

Alak

HÁZIÁLLATOK ANATOMIÁJA

ÍRTA:

DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON

EGYETEMI NY. R. TANÁR, A MAGYAR TUDOM. AKAD. R. TAGJA

ÉS

DR. ZIMMERMANN GUSZTÁV

EGYETEMI M.-TANÁR ÉS ADJUNKTUS

III. KÖTET, 10 KÉPPEL
ÉRTAN, IDEGTAN, ÉRZÉKTAN

HARMADIK KIADÁS

BUDAPEST, 1939

„PÁTRIA” IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

1004443

HÁZIÁLLATOK ANATOMIÁJA

[RTA:

DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON

EGYETEMI NY. R. TANÁR, A MAGYAR TUDOM. AKAD. R. TAGJA

ÉS

DR. ZIMMERMANN GUSZTÁV

EGYETEMI M.-TANÁR ÉS ADJUNKTUS

III. KÖTET, 10 KÉPPEL
ÉRTAN, IDEGTAN, ÉRZÉKTAN

HARMADIK KIADÁS

**MTA
KIK**



BUDAPEST, 1939

„PÁTRIA” IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

M. T. AKAD. KÖNYVTÁRA
Növedékpapír
1939. évi 4025. sz.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal		Oldal
Értan, angiologia	5	A nyúltagyvelő	80
A szív	9	Az utóagyvelő, metencephalon ...	83
A szívburok	9	A Varol hídjá	83
A szívpitvarok	11	A kisagyvelő	83
A szívkamarák	12	Az agyszoros, isthmus rhomben- cephali	85
A kis vérkör	16	A nagyagyvelő	85
A nagy vérkör	16	A középső agyvelő, mesencephalon	86
Az aorta	16	Az elülső agyvelő, prosencephalon.	87
A koszorúserek	17	A közti agyvelő, diencephalon ...	87
A truncus brachiocephalicus com- munis	18	Az előagyvelő, telencephalon	90
A fejek	21	Az agyvelőféltekék összeköttetései	98
Az arteria axillaris	29	Az agyvelő súlya	99
Az aorta thoracica	35	A Madarak agyveleje	100
Az aorta abdominalis	37	A peripheriás idegrendszer	101
Az arteriae ilicae	41	Az agyvelőidegek	101
A nagy vérkör venái	48	A gerincevelőidegek	116
A szív venái	48	A karfonat	118
Az elülső üresvena	49	Az ágyéki fonat	122
A torkolati vena	50	A keresztfonat	124
A vena axillaris	54	A Madarak agy-gerincevelőidegei .	126
A hátsó üresvena	55	A sympathicus idegrendszer	128
A verőcécér	58	Érzéktan, aesthesiologia .	132
A magzati vérkeringés	58	A szaglós szerve	133
A nyirokrendszer	60	Az ízlelés szerve	134
A nyirokcsomók	62	A tapintás szerve	134
A Madarak érrendszere	66	A köztakaró	135
Idegtan, neurologia	68	A szőrök	138
Az agy-gerincevelői idegrendszer	70	A körömképletek	140
A középponti idegrendszer burkai	70	A szarvak	145
A gerincevelő	75	A Madarak köztakarója	147
Az agyvelő	78	A látás készüléke	149
A hátsó agyvelő, rhombencephalon	80	A szemgolyó mellékszervei	149
A végső agyvelő, myelencephalon	80	A szemgödör	149

	Oldal		Oldal
A szemhéjak	150	A hallás készüléke	164
A könnykészülék	152	A külső fül	164
A szem izmai és pólái	153	A fülkagyló	165
A szemgolyó	155	A fülkagyló izmai	166
A szem külső hártája	156	A középső fül	168
A szem középső hártája	157	A dobüreg	168
A szem belső hártája	160	A hallási csontocskák	169
A szemcsarnokok	161	Az Eustach-kürt	171
Az üvegtest	161	A belső fül	172
A lencse	161	A csontos labirintus	172
A szemgolyó erei és idegei	162	A hártás labirintus	174
A Madár szeme	163	A Madár hallókészüléke	175

Értan, angiologia¹⁾.

Az *értan* a vérrendszerrel és a nyirokérrendszerrel foglalkozik, melyekben a test tápláló nedvei, a vér és a nyirok áramlanak, keringenek. A testnek csaknem valamennyi szövetét két zárt csőrendszer hálózza át, *systema vasorum*, és biológiai összefüggést létesít.

A *vér*, *sanguis*²⁾ vörös, átlátszatlan (fedőszínű), könnyen alvadó, alkalikus, sószínű folyadék, fajsúlya kb. 1060, mennyisége lóban a testsúly $\frac{1}{10}$ -e, emberben, marhában, kutyában $\frac{1}{13}$ -a, sertésben $\frac{1}{22}$ -e; ezek közül a lónak van a legtöbb vére, ami erősen fejlett izomrendszerére vezethető vissza. Alkotó részei a szintelen *véredv* v. *vérplasma* (serum + fibrinogen; folyékony intercellularis állomány) és alakelemei, a *vörös* és a *fehér* vagy szintelen *véresejtek*, *erythro-*, *leukocyta* és a *Bizzozero-féle vérelemzékék* (l. I. k. 21. oldalon). Az Emlősök vörös véresejtjei biconcav korongalakúak és magnétküliek (a tevée és lámáé, éppen úgy, mint a Madaraké és a többi Gerincesé, a Cyclostomumok kivételével, ovalis és magtartalmú), pénztekercsszerűen rendeződnek el (sympexis; a házinyúlé kövezetszerűen) átlag 7μ nagyok, számuk 1 mm^2 -ben kb. 7 millió, *alapvázukba*, *stromájukba* van a vastartalmú *vérfesték*, *haemoglobin* (Hb) beleágyazva, mely az oxygent lazán magához köti (oxyhaemoglobin), azután a szövetekben leadja és szénsavat vesz fel (reducált haemoglobin, spektroskopban D és E Fraunhofer-vonalak között egy széles elnyelési csík; fenéköalakú Teichmann-kristályok), a vér Hb.-tartalma 14·5 %. Az Emlősök szintelen vagy fehérvéresejtjei nagyobbak (átlag 10μ), mint a vörösek, de a magtartalmú vörösvéresejtek viszont nagyobbak a fehéreknél; gömbalakúak, számuk 1 mm^2 -ben kb. 10,000, amoeboid mozgást végeznek (vándorsejtek; falósejtek, phagocyta); nagymagvúak, keskeny plasmájúak a *lymphocyták*, szemecskés plasmájúak a *granulocyták*, festődésük szerint van eosino-, baso-³⁾ és neutrophil leukocyta, contractilis globulinjuk a myosin; ha tönkremennek, kiszabadul belőlük a fibrinferment (enzyma: thrombase jelenlétében alvaszt). Az apró, 3—5 μ nagy, vérelemzékék, thrombocyták, száma 1 mm^2 -ben kb. 300,000, magnétküli kerek korongok, származásuk, jelentőségük még kétséges. Apró porszerű szemecskék, *haemoconium* is található a vérben (fehérje, zsír). A vér kibocsátása után, halál után a testben is, megalvad (coagulatio), fibrin, rostonya válik ki a vérleplenyben (placenta, cruor) és elkülönül a vérsavótól (serum⁴⁾). Ép erekben a sértetlen endothel akadályozza a véralvadását (sérülése helyén thrombus, ebből elhurcolva embolus, érdugó).

A *nyirok*, *lymph*⁵⁾, szintelen folyadék, melyben a fehérvéresejtek egy félesége, a *lymphocyták*, találhatóak.

¹⁾ τὸ ἀγγειον, vas = edény, ér; das Gefäss, le vaisseau; nyílt érrendszer, schizocoel, Arthropoda, Mollusca; gastrovascularis systema Coelenterata (gyomor ágai); zárt érrendszer, Annelida, Vertebrata. — ²⁾ τὸ αἷμα, das Blut, le sang; az érrel együtt mesoderma származéka. „Blut ist ein ganz besonderer Saft“ Goethe, a vér lassan égő folyadék, olaj az élet lángjában; fajspecifikus enzýmák, immunanyagok, praecipitinek, lysinek, agglutininek, Landsteiner-vércsoportok agglutinatio alapján (0, A, B, AB). — ³⁾ ú. n. hízósejtek, Ehrlich tévesen azt hitte, hogy a túlságosan táplált szervezetben található nagyobb számmal (l. Zimmermann, Az Ehrlich-féle durvaszemecskés, ú. n. hízósejtek előfordulása, stb. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből. 1908.) — ⁴⁾ a lóc citromsárga, a házinyúlé szintelen. — ⁵⁾ görög hangzású, de eredeti latin szó, a római költőknél tiszta forrásvizet jelentett.

A vér juttatja a különböző szervekhez a tápláló anyagokat, másfelől felveszi az anyagcsere elhasznált termékeit. A tüdőben a gázcsere folyamán szénstavat ad le és oxigént vesz fel; az oxigendús vér élénkpiros színű, míg a szénstavadús sötét (kékés) vörös (l. bővebben az élettanban).

A **vérrendszerhez** tartoznak: a szív, *cor*, és a vérerek, *vasa*, (körzeti zárt vezetőrendszer: anyagcsere, humoralis consensus, elosztó szervek, vezetékek).

A **szív** a véráram mozgatására szolgáló izmos szívó-nyomó szerv, a véráram kezdete és vége, melyből és melybe a vérerek csövek alakjában indulnak ki és hatolnak be. Az *erek* a köráram iránya (nem a bennök keringő



1. kép. Az Emlőállat vérkeringésének schémája. I nagy vércső, II kis vércső. 1 bal pitvar, 2 bal kamra, 3 jobb pitvar, 4 jobb kamra, 5 aorta, 6 hasarteria, 7 bélfodri arteriák, 8 hátulsó üresvena, 9 elülső üresvena, 10 tüdőarteria, 11 tüdővena, 12 verőcser, 13 májvena, 14 mellvezeték.

vér) szerint lehetnek *arteriák*¹⁾, ütő-, verő-, lüktető-, *osztóerek*, melyekben a vér a középponttól el, *centrifugálisan* áramlik, *véna*k, vívő-, visz- vagy vissz-, kék-, *gyűjtőerek*²⁾, melyekben a vér a szív felé, *centripetalisan* áramlik; az arteriák és vénák közé vannak közbeiktatva a *hajszálerek*, *vasa capillaria*³⁾, amelyeknek megfelelően a szövetekben az anyagcsere, az oxigen leadása és szénstav felvétele történik. Egyes helyeken a kis arteriák közvetlenül kis venákba mennek át. Arterio-venosus anastomosisok.

A véráram a szívből kiindulva zárt pályában kerül ismét vissza a szívbe, ilyen módon *vércső*, *circulus*⁴⁾ *sanguinis*, jön létre. A melegvérű, homiotherm Amniotákon *nagy vércső*, *circulus sanguinis major* s. *aorticus*, a test minden részében eloszlik, a *kis vércső*, *circulus sanguinis minor* s. *pulmonalis*, a szívből a tüdőbe vezet (l. az 1. képen⁵⁾). A nagy vércső külön része a *portalis vércső*, *circulus sanguinis portalis*, mely a gyomor, belek

¹⁾ ἀήρ = levegő, ἡρσιον = vezetni; az arteriákról azt hitték, hogy levegőt vezetnek, mert halál után rendszerint üresek (*Galenus* mutatta ki bennök a vért); die Pulsader, Schlagader, l'artère, a magyar verőér név az érveréstől, pulsus, származik. — ²⁾ görögül φλέβα, φλέω = folyók; die Blutader, la veine, vena a classicus latinban eret jelentett, később gyűjtőeret. — ³⁾ capillus = haj; die Haargefäße, les capillaires; a praecapillaris arteriákból keletkeznek és a postcapillaris venákba mennek át. — ⁴⁾ κύκλος, circus, diminutiv alakja. A vérkeringést *William Harvey* (1578. Folkstone 1658) fedezte fel (*De motu cordis et sanguinis in animalibus* 1628.) az anatomia tanára Oxfordban. Előtte azt hitték, hogy a vér a venákból szabadon ömlik a szervekbe (innen parenchyma: ἄγγεον = beöntök), ott megalvad és állományukká alakul át. Az arteriákat és venákat összekötő capillarisokat *Malpighi Marcello*, 1628—1696., orvostanár Rómában fedezte fel a béka tüdejében 1661-ben. — ⁵⁾ a kisvércső ugyanannyi vért vezet, mint a nagy vércső. A kopolyúval lélekző állatokban egy vércső van, mely a kopolyúkon veszi fel az O-t (sövénynélküli venosus szív; poikilotherm, környezet hőmérsékletéhez alkalmazkodó testhőmérséklet).

pancreas, lép venáit a májba (mint ellenőrző szervbe) vezet, itt a hajszálerekre oszlik, melyekből a máj venái útján jut a szív felé a vér (l. az 1. képen).

Az erek falában három réteg különböztethető meg. A külső, *tunica adventicia*¹⁾, laza kötőszövet, rugalmas rostokkal, mely a szomszédsághoz fűzi; benne erek és idegek (vasomotoros: vasoconstrictores és vasodilatatoros idegek, a n. sympathicusból) is található; a tápláló erek, *vasa vasorum*, a szomszédos erek ágai, nem azé, melynek falát vérrel ellátják. A középső réteg, a *tunica media*, izomrostokból és rugalmasrostokból áll; az arteriákban erős izomréteg mindig körkörös, a venák mediájában gyengébb és hosszanti lefutású, az arteriák inkább activ, a venák inkább passiv berendezésűek, a nagyobb arteriákban a rugalmasrostok az izomelemek rovására tért foglalnak²⁾; e réteg adja meg az erek feszült, rugalmas állapotát, tonusát; rugalmasságára utal, hogy az erek átmetszésük után visszahúzódnak a szövetekbe. Összehúzódása idegingerekre is beáll vagy csökken, mely utóbbi esetben az erek megtelnek (pl. piruláskor, a nemiszervek merevedésekor). A nagyobb arteriákban a szív összehúzódásával bejutó véráram a falának erősebb feszülését, lökötését (pulsus) okozza³⁾. A belső hártya, *tunica intima*, rugalmas hártya (*tunica elastica interna*), melyet endothel borít, ez az endothel szakadatlanul végig húzódik az egész érrendszeren; az intima a vénákban redőket, félholdalakú, hártyaszerű kettőzeteket: *billentyűket, valvulae*⁴⁾ *venarum*, alkot, ezért erősebb teltség esetén a venák a billentyűokozta kiöblösödések helyén csomóssá válnak.

Az erek faszerűen osztódnak, *ramificatio* (dichotomiásan hasonló erős ágakra, monopodialisan vékonyabb ág válik el), ezzel a véráram medrének nagysága növekedik, az áram lassubbodik. Az *arteriák* többnyire hegyes-szögben, ritkán derékszögben osztódnak, tompaszögű osztódással *visszatérő ér, arteria recurrens*, jön létre. Az osztódás után az ágak szűkebbek, de együttesen ürterük, átmérőjük nagyobb, mint az oszló éré. Az arteriák általában védett helyen, szervek mélyében, izomcsoportokat elválasztó fasciakban, hajlásokban, idegek kíséretében haladnak, nagyobb törzseik azonban a legrövidebb utat keresik. Egyes arteriák oszlásuk után ismét egyesülnek, ily módon *csodarece, rete mirabile*, jön létre, mely az áram lassítását eredményezi (pl. a vese glomerulusaiban, a máj verőcээрrendszere). Egy vagy több arteria egymással közlekedhetik, *érközlekedés, anastomosis*⁵⁾, innen van, hogy az átmetszett ér mindkét csonkján vérzik, egyes ágak átjárhatlansága esetén vagy nagyobb erek lekötése ellenére a vér az illető területről nincs kirekesztve, anastomosisok útján oda juthat. A praecapillaris erek anastomosisai *kisegítő, collateralis*⁶⁾ *vérkeringést* hoznak létre. Azok az arteriák, melyekből újabb arteriák már nem veszik eredetüket, *végágak*.

A vénákon a media kevésbé fejlett, azért a faluk vékonyabb, mint az

¹⁾ accessoria, perithel; adventitia, advenire = hozzájönni. — ²⁾ elasticus és muscularis típusú arteriák; membrana fenestrata, villarostok. A contractilitas az izmoktól, elasticitas a rugalmas rostoktól. — ³⁾ a pulsus nemei: frequens (szapora, tachycardia), rarus (ritka, bradycardia), normalis (emberen 60—80, lovon 28—40, marhán 36—80, Juhféléken 70—80, sertésen 60—80, kutyán 70—120, macskán 110—130, házi nyúlón 120—140, Madarakon 150—200), celer (gyors), tardus (lassú), magnus (nagy), parvus (kicsiny), durus (kemény), mollis (lágy), stb. — ⁴⁾ valvae, arum, f. (plur.) = ajtószárny. — ⁵⁾ στόμα = száj, ἀναστομώειν szájazni. — ⁶⁾ latus = oldal.

arteriáké¹⁾ és kevésbé rugalmas, több a collagenrost, a három réteg kevésbé különül el, részben azért is, mert az intima és a media között nincs tunica elastica interna, az adventicia erősebb, mint az arteriáké, a vérnyomás bennük kisebb, sőt a szív felé negatív, a szívó hatása érvényesül. A hullákban a vénák rendszerint vérrel teltek, mert az utolsó szívlökés és az arteriák összehúzódása beléjük hajtja a vért. A vénák általában az arteriákat kísérik (venae comitantes²⁾ s. satellites), ezeknél nagyobb számban és felületesebb elhelyeződésben találhatók, elrendeződésük inkább hálózatos, ezért is variabilisebbek. Egymással közlekedő vénák egyes helyeken *fonatokat*, *plexus*³⁾ *venosus*, alkotnak, másutt sokszoros anastomosisaikkal szervek alapját adják. A vénák *billentyűi*, *valvulae venarum*, kettesével-hármasával fordulnak elő, félhordalakú zsebek alakjában található intima-kettőzetek (collagenrostos vázzal), melyek szabad széle a véráram irányába esik, paternosterszerűen juttatja a vért tovább, negatív nyomás, szívó hatás támogatásával. Vérpangás esetén beemelkednek az erek ürébe és a vér visszafolyását gátolják. Hiányzanak a billentyűk a legkisebb vénákon (venulae), az üresvénákon, a verőceéren, a középponti idegrendszer, a tüdő, vese, méh, merevedő test, csontok és pata vénáin; legerősebbek a végtagok vénáin.

A *hajszálerek*, *capillares*, microscoposkicsinyek, endothelcsövek, melyek az arteriák és a venák között szűkebb-tágabb recét alkotnak; hiányzanak a szaruhártyában és a hyalinporcban, ellenben nagy számban találhatók növekedő szövetekben. Általában azok a szervek, melyek anyagcseréje élénkebb, több eret foglalnak magukban, pl. az izmok, míg a tömött, rostos kötőszövetben, pl. az inakban, kevés az ér. Nincsenek erek a kifejlett porcban, a hámszövetben, a szaruhártyában, a lencsében és a fogszövetben.

A *nyirokérrendszer* részei a nyirokerek és nyirokcsomók. A *nyirokerek*, *vasa lymphacea*⁴⁾, hártásfalú csövek, melyek a *nyirkot*, *lymphat* és *chylust*⁵⁾ vezetik centripetalisan (nem körben) a véráramba, közelebről a vénákba, ezért a nyirokérrendszer a venarendszer függelékeül tekinthető; faluk szerkezete a vénákéhoz hasonló, de vékonyabbak, bennök sok a billentyű. Egy részük a vénákat kíséri, de számuk nagyobb azokénál. Pályájukba a *nyirokcsomók*, *lymphonodi*⁶⁾, vannak közbeékelve (l. utóbb), melyekbe nagyobb számú *vasa afferentia* vezetnek be a nyirokcsomót keresztül-kasul járó öblökbe, *sinus*, honnan *hilusuknak* megfelelően a tágasabb *vasa efferentia* vezetnek ki; állományukban sötétebb *kéreg-* és világosabb *velőállomány* különböztethető meg. Nagyságuk változó, alakjuk többnyire

¹⁾ az erek falának vastagságáról, mely alkalmazkodik az igénybevételhez, l. *Zimmermann*, Összehasonlító anatómiai vizsgálatok az arteriák méreteiről. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1925. 42. k. — U az, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den Umfang, den Durchmesser und die Wanddicke einiger Arterienstämme bei Huftieren. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1927. 81. k. (Festschrift für M. von Lenhossék). — ²⁾ az arteriák árnyékai; comitare = kísérni, comes = kísérő. — ³⁾ plectere = fonní. — ⁴⁾ λέμφος = beszáradt nyál. — ⁵⁾ zsírgolyóktól zavaros, tejszerű. — ⁶⁾ Lymphknoten, ganglions lymphatiques, lymphocentrum, lympharium; nevezték nyirokmirigyeknek, lymphoglandulae, Lymphdrüsen is, de elvagy kiválasztást eddig még nem sikerült bennük kimutatni; hasonlóképpen helytelen a nyiroktüsző, Lymphfollikel, folliculus lymphaticus, elnevezése is, mert tüsző, follis néven zacskót, tömlőt értenek.

kerekded. Valamely szerv felől befecskenedezhető nyirokcsomót ahhoz a szervhez tartozó, *regionalis* vagy *correspondáló* nyirokcsomónak nevezik.

A nyirokérrendszer a szövetek között a régibb nézet szerint (*Recklinghausen*) nyirokrésekkel vagy nyirokhézagokkal, *stomata*, veszi eredetét, mások szerint a nyirokhajszálerekkel, melyeket a nyirokerek szednek össze. Néhol a vérereket mint *perivascularis üregek* veszik körül (pl. a középponti idegrendszerben), hasonlók ezekhez a *perilymphás üregek* (pl. a belső fülben). A nyirokérrendszer a vénarendszer függelékének tekinthető (alsóbbrendű Gerinceseken, pl. Halakon, bensőbb az összeköttetése a vénarendszerrel). Amphibiumokon nyirokszívek contractiója hajtja a nyirkot.

Az érrendszerhez tartozik a *lép* is, melynek szerkezete a nyirokcsomókéhoz hasonló; benne az elpusztult vérsejtek rakatnak le, másfelől fehérvérsejtek is képződnek.

A szív, cor¹⁾.

A szív sötétvörös (metszészlapja hússzínű), üreges izomkúp, mely mint szívónyomó készülék működik a vérkeringés középpontjában²⁾. Az Emlősöké és Madaraké páros szerv alakjában két, eleinte hosszúra nyúlt, majd S-alakban görbült szívcsőből fejlődik a még egységes pleuroperitonealis üreg elülső, nyaki részletében (fejcoeloma) a fej szomszédságában, később a mellüregbe süllyed (l. a Fejlődéstanban); fejlődéstani nézőpontból egy tágabb és megvastagodott falú vérerszakasznak felel meg. A szív a szívburokba, *pericardium*, foglalva a középső gátorköz alsó részében, *regio cordis*, foglal helyet, melyet kitölt; lateralisán a mellkas falához fekszik, ettől azonban kis terület kivételével a tüdő választja el, a középvonaltól balra húzódik, úgy, hogy $\frac{3}{5}$ része a mellüreg bal, $\frac{2}{5}$ része pedig jobb oldalára esik. Lóban és Húsevőkben a 3—6.(7), Kérődzőkben és sertésben 3.—5.(6.) bordáig terjed, csúcsa az 5. bordaköznek megfelelően foglal helyet³⁾. Hossztengelye alul balra és hátra irányul, a Húsevőkben csaknem vízszintes helyzetet foglal el. Helyzetében nagy erek és a gátorlemezek útján a szívburok tartja meg.

A szívburok, *pericardium*⁴⁾, teljesen zárt, erős, savós tömlő; ürege, a *cavum pericardii*, a rekesz fejlődésével egyidejűleg korán különül el, fűződik le a többi savós testüregtől (*cavum pleurae*, *c. peritoneae*), melyekkel egyenlő értékű (l. a Fejlődéstanban). Alakja a szívéhez hasonló⁵⁾, szélesebb alapja dorsalisán található a nagy vénerekhez rögzítve, még ventralis hegyét kötőszöveti szalag, *mesocardium ventrale*, a szegycsonthoz a rekesz eredésénél, a 4—5. bordaparenak megfelelően fűzi hozzá. A Kérődzőkben az erősebb mesocardiumban két inas köteg, *chordae sternopericardiacae* (ligamenta sternopericardiacae), különböztethető meg, a sertésben és Húsevőkben a mesocardium nemcsak a szegycsonthoz, hanem a rekeszhez is köti a szívburokot, emberen hasonlóképpen.

¹⁾ görögül *κῆρ* vagy *κῆαρ*, *καρδία*, csak összetételekben fordul elő, pl. *pericardium*; das Herz, le *cocur*. — ²⁾ propulsiv szerv; költők az érzelmek székhelyéül tekintik. Gerincteleneken hátoldali, Gerinceseken hasoldali elhelyezésű. — ³⁾ az emberen és a Húsevőkön szívcsúcslökés az 5. bordaközben, a többi házi Emlősállaton szívflökés. — ⁴⁾ der Herzbeutel, le *péricarde*. — ⁵⁾ mint a nedves vászon a szobrot, úgy borítja a szívet.

A szívburok *külső felülete* laza, zsirtartalmú kötőszövet útján a gátorlemezekkel, *pleura pericardiaca*, áll összeköttetésben, rajta a rekeszideg halad át. A pleura alatt erős, rostos *fibrosa* található, mely a basison a nagy értörzsek adventiciájába folytatódik, a fascia endothoracicaival homolog. Vele belül összenőtt a *serosa parietalis* lemeze, mely *vagina serosa arteriarum* a basison a nagyértörzseken át a szívre hajlik vissza és mint *visceralis* lemez vagy *epicardium* azt bevonja, az aorta, a tüdőarteria és a bal szívpitvar között a haránt szívburokóbólbe, *sinus transversus pericardii*, benyomul. A serosa két lemeze síma, fényes; nedves, síkos felülete a szív mozgásakor a dörzsölődést akadályozza meg. A kettő közötti térben kevés (meg nem mérhető, pár csepp), híg, tiszta, sárgás folyadék, *liquor pericardii*, található, melynek mennyisége a hullában transsudatio következtében megnövekedik¹⁾; az érintkező felületeket sikamlóssá teszi.

A szív kissé oldaltösszenyomott kúphoz hasonló alakú²⁾, a *Húsevőké* kevésbé megnyúlt, csaknem gömbölyded. Szélesebb dorsalis része *alapja*, *basis*; ventralisan van a *csúcsa*, *apex*. Helyzetében a nagy erek tartják meg, az aorta a gerincoszlophoz, a tüdőarteria a tüdőhöz, a hátulsó üresvena a rekeszhez fűzi. Hossztengelye ventralisan hátra és balra irányul. Két felülete, a bal- és jobboldali, *facies sinistra* et *dextra*, domborúak (*emberén* az elülső *facies sternocostalis* domború, a hátulsó *facies diaphragmatica* sík), két széle közül a *margo cranialis* domborúbb, és kissé jobbra tekint, míg a *margo caudalis*, különösen a *ló* szívéen, kissé vajt és balra esik (*ember szívéen* a jobboldali szél élesebb, a baloldali tompább). Az oldalsó felületeket harántul a *koszorúsbarázda*, *sulcus coronalis*, szeli át, mely a szívkamarak alapja, *basis ventriculorum*; baloldalt megszakítja a tüdőarteria. A koszorúsbarázdából erednek az *oldalsóbarázdák*, melyek közül az egyenes *sulcus interventricularis (longitudinalis) dexter* a jobboldali felületen caudalisan, a ferde *sulcus interventricularis (longitudinalis) sinister* a baloldali felületen cranialisan foglal helyet; egyik sem éri el a szív csúcsát, a jobb azonban mélyebbre terjed és közel a csúcshoz balra kanyarodik³⁾, e barázdák a kamarak közötti választófal helyét jelzik. *Marha* szívéen a két oldalsóbarázda között a caudalis szélén még a sekély *sulcus medius* különböztethető meg, mely szintén a koszorúsbarázdából húzódik a szív csúcsa felé⁴⁾.

A szív súlya a testsúlynak 0,4—1%-a (*lőé* 3—4 kg, *marháé* 2,5 kg⁵⁾);

¹⁾ élőben is kitágulhat, de össze is nőhet, concretio pericardii (gyulladás következtében). — ²⁾ más a „kártyaszív“ alakja. — ³⁾ kisebb állatok szívéen úgy, mint az emberén, néha e helyen apró bemetszés, *incisura apicis cordis*, található. — ⁴⁾ a barázdákban az erek körül zsírszövet (adipositas cordis; más a degeneratio adiposa cordis). — ⁵⁾ hossza (a koszorúsbarázdától a csúcsáig) *lőén* 23, *marháén* 17 cm, szélessége (craniocaudalis átmérője a basison) *lőén* 25 cm; a *marha* szíve aránylag kisebb, de hosszabb és kúposabb, mint a *lőé*, az emberé *Laennec* szerint olyan nagy, mint az illető egyén ökle. Versenylovak szíve erősebb, fejlett, nagyobb és súlyosabb (munkahypertrophia, sportszív, sörszív; nagy a fetalis szív is, a chorion capillarissainak ellentállását kell leküzdenie). I. *Blum Samu*, Adatok a *ló* szívének méret- és súlyviszonyaihoz. Diss., Budapest, 1925; *Ily György*, Adatok a *marha* és a sertés szívének méret- és súlyviszonyaihoz. Diss., Budapest, 1924; *Spangl István*, Adatok a szarvas szívének anatómiájához. Diss., Budapest, 1932; *Sichert Ernő*, Adatok a házimacska, *Felis domestica* Briss., szívének anatómiájához. Diss., Budapest, 1935; *Zimmermann Á.*, A házinyúl és a mezei nyúl szívének összehasonlító anatómiájához. Állattani Közlemények, 1931. 27. k.

nagysága, súlya többnyire arányos az állat testével. Falát három réteg az *epi-*, *myo-* és *endocardium* adja (l. a 14. oldalon).

A *Madarak* és *Emlősök* szívében négy üreg van, melyek közül kettő-kettő közlekedik egymással. A koszorúsbarázda fölött vannak *pitvarok*, *atria*, alatt a kamarák, *ventriculi*, ezek szerint a *Madarak* és az *Emlősök* szíve *cor biatritum biventriculare*, ezzel szemben a *Hüllők* és *Kétéltűek* *cor biatritum univentriculare*, a *Halaknak* pedig *cor uniatritum univentriculare*ja van (csak „venás“ vért hajt a kopolytűkba, honnan oxydálódva közvetlenül a szervezetbe áramlik, nem kerül vissza a szívbe¹).

A *szívpitvarok*, *atria cordis*, a koszorúsbarázda fölött foglalnak helyet ; a jobboldali cranialisan, a baloldali caudalisan irányul, a kettőt egymástól választófal, *sövény*, *saeptum atriorum*, különíti el. Falaik általában vékonyak (lőén 0,5—0,8 cm vastagok). Rajtuk balra irányuló, háromszögletes kiöblösödések, a *szívfülecskék*, *auricula*²) *dextra* et *sinistra*, találhatók, melyeket baloldalt a tüdőarteria és az aorta, jobboldalt a sövény választ el egymástól. A szívpitvarok az aortát félholdalokban övezik körül.

A pitvarban a szív belsőhártája, az *endocardium*, vastagabb, mint a kamarákban ; izomzata, a vékony *atrioventricularis* His-féle kötegtől eltekintve, teljesen elkülönül a kamarák izomzatától, a kettő között a koszorúsbarázdában *rostos gyűrű*, *anulus fibrosus*, található. Az izomzat a pitvarok belsejében, különösen a fülecskében, helyenkint hengeres, különböző vastagságú kötegek, a *fésűizmok*, *musculi pectinati*³), alakjában emelkedik ki, melyek különböző erősek, nagyjában dorsoventralis lefutásúak, egymásba fonódnak, közöttük *öblök*, *sinus*, maradnak vissza. A *saeptum* vékony és éles határ nélkül folytatódik az oldalfalakba.

1. A *jobb pitvar*, *atrium dextrum*, cranialisan irányul, csak fülecskéje húzódik balra a tüdőarteriáig. Beléje nyílnak az elülső és a hátulsó üresvena és a szív venái. Craniodorsalisan a *Lower-féle zsák* öblösödik ki, *sinus venosus Loweri*⁴), a *sulcus terminalis*, belül *crista terminalis* különíti el az *atrium dextrum* primitivumtól (az embryon a jobb és bal sinusbillentyű, *valvula venosa dextra et sinistra* fogja közre). Az öbölben két nyílás található : az *ostium venae cavae cranialis* és az *ostium venae cavae caudalis*, a kettő között a sövény a vaskos, izmos *Lower-féle gumó*, *torus intervenosus (tuberculum intervenale Loweri)*, alakjában emelkedik ki. A hátulsó üresvena nyílása a jobb pitvar caudoventralis részében a sövény szomszédságában található, benne fiatal állatokén a félholszerű *Eustach-féle billentyű*, *valvula venae cavae caudalis*⁵), foglal helyet, mely azonban később elmúlik⁶). A szív venái közül a *vena cordis magna* a hátulsó üresvena nyílása alatt a *foramen Thebesii*

¹) homiotherm állatokban két motor a saeptumos szívben ; kopolytűvel léleklző poikilotherm állatoknak vénás szívük van. — ²) auris = fül diminutiv alakja. — ³) pecten = fésű ; a J. N. A. *trabeculae carnae atriorum*nak nevezi. — ⁴) e rész csak másodlagosan csatlakozott az atrium primitivum dextrumhoz (l. a Fejlődéstanban), falában kevés az izom, fésűizom pedig egyáltalában nincs ; *Lower Richard* londoni orvos és anatomus, 1631—1691. — ⁵) a jobb sinusbillentyű származéka úgy, mint a *Thebesius-billentyű* is. *Eustachi Bartolomeo*, † 1574., római pápai udvari orvos és orvostanár. — ⁶) az embryóban a vért a vena cava caudalisból a foramen ovalen át a bal pitvar felé tereli.

alakjában nyílik. ebben van a keskeny *Thebesius-féle billentyű*¹⁾ *valvula sinus coronarii* (a sinus coronarius házi Emlőszállatokon alig fejlődött ki). Mellette nyílik a *vena cordis media*, nyílásában két kis billentyű van, és a jobb pitvar oldalsó falaiban elrejtve foglalnak helyet a *venae cordis minores* (4—5) nyílásai, *foramina venarum minimarum*. Gyakran a *páratlan vena v. azygos*²⁾, is a Lower-öbölbe nyílik, máskor az elülső üresvenába. Végül a jobb pitvarból a jobb kamarába a jobb pitvarkamara vagy vénás kaput („szájadék v. száжда“), *ostium atrioventriculare dextrum (venosum)*, vezet. Magzatkorban a jobb pitvar a bal pitvarral is közlekedik a hátulsó üresvena nyílása alatt a sövényen található *foramen ovale (Botalli)* útján, melynek helyét a kifejlett állat pitvarsövényén hosszant-kerekded bemélyedés, a *fossa ovalis* jelzi, ennek inas széle a *Vieussen-féle*³⁾ *gyűrű, limbus fossae ovalis*.

2. A *bal pitvar, atrium sinistrum*, kevésbé tágas, mert fala vastagabb, fülecskéjének széle több bemetszést tüntet fel, hasított; belső felületén kevesebb a fésűizom. A bal pitvarban több, 5—8 (ezek között 2 tágasabb), nyílással a *tüdővénák* ömlenek be (eredetileg az atrium primitivum sinistrum egy közös nyílásába, később végső részük felvételik a pitvarba). Ezekon kívül a bal kamarával az *ostium atrioventriculare sinistrum (venosum)* köti össze. A sövényen a *fossa ovalis* helyén fala nagyon vékony, itt a magzatkorbeli *valvula foraminis ovalis* adja a választófalat, melyben izomzat nincs (a ráncos *pars membranacea saepti atriorum*), csak az endocardium kettőzete, rajta több apró rés látható.

A *szívkamarák, ventriculi cordis*⁴⁾, a pitvarok alatt, a koszorúsbarázdától a szív csúcsáig terjednek; ezek a tulajdonképpeni motorok. A közöttük levő vastagabb *sövény, saeptum ventriculorum*, a jobb kamara felé domborodik, baloldalt homorú, dorsalis részében vékonyabb, kisebb területen izommentes (*pars membranacea*⁵⁾). Az oldalsó falak külső felülete domború; homorú belső felületükön nagyjában hosszirányú hálózatos izomszelemenek vagy húsgerendák, *trabeculae carnae ventriculorum*⁶⁾, emelkednek ki, melyek között viszont öblök, *sinus*, húzódnak be. A sövény és oldalfalak között 2—8, hengeres, inas kötegeket magukban foglaló harántizmok, *musculi transversi cordis*, húzódnak keresztül, a túltágulást akadályozzák. Ezekon kívül még lapos, csapszerű *szemölcsizmok, musculi papillares*, alakjában tömörül a kamara izomzata, ezek szabad felületéről a fénylő *ínhúrok, chordae tendineae*, húzódnak legyezőszerűen (baloldalt 5—7, jobboldalt 10) a pitvarkamarai billentyűk vitorláihoz. Mindegyik kamarában két nyílás van: az *ostium arteriosum* (aorticum és pulmonale), mely a kamrából kivezet és a nagyobb *ostium venosum*, mely a pitvarból a kamrába nyílik, mindkettőt kötőszöveti rostosgyűrű, *anulus fibrosus* övezi körül; a négy nyílás egy magasságban

¹⁾ *Thebesius Ádám Keresztély*, a 14-ik század végén orvos Hirschbergben, Sziléziában; némelyek a *foramina venarum minimarum*ot is *Thebesius* nevével jelölik meg. — ²⁾ ζυγός, ζυγός = iga; *vena thoracica longitudinalis dextra* (J. N. A. szerint). — ³⁾ *Vieussen Raymond*, 1641—1716., orvos Montpellierben. — ⁴⁾ nevezik szívgyomroknak vagy gyomrocsoknak is; *venter* = has. — ⁵⁾ a *pars membranacea* fejlődéstanilag önálló része e sövénynek, a *saeptum aorticopulmonale* benövéséből keletkezik és az alulról felfelé növe izmos *saeptum inferius*szal (*saeptum carneum*) egyesül (néha *foramen inter-ventriculare* marad közöttük). — ⁶⁾ *trabs* = gerenda; szelemenfal a házak végső falának kiemelkedő része.

(Ventilebene), a koszorúsbarázda síkjában fekszik, centralisan az aorta nyílása, kétoldalt mögötte a pitvarkamarai nyílások, előtte balra a tüdőarteria nyílása.

1. A *jobb szívkamara, ventriculus dexter*, háromoldalú pyramishoz hasonló, üregének keresztmetszete pedig félholdalakú; cranialisan, köpenyszerűen fedi a bal kamarát¹⁾, lefelé nem terjed a szív csúcsáig, falának vastagsága körülbelül félakkora, mint a bal kamaráé. Oldalsó falzatán egy, a sövényen két szemölcsizma van, melyekből a jobb pitvarkamarai nyílást elzáró, vitorlaszerű *háromhegyű billentyűhöz, valvula tricuspidalis*²⁾, inhúrok, *chordae tendineae*, térnek, a billentyű minden hegyéhez két szemölcsizom bocsát inhúrokat, ezeken kívül közvetlenül a sövényről is térnek hozzá inhúrok; a billentyű az endocardium kettőzete, amelybe azonban a pitvar izomzata is behúzódik. A három (ventralis, saeptalis és dorsalis) vitorla v. csúcs *velum s. cuspis* szabad széle felé hasadt, úgy, hogy mellécsúcsok is jönnek létre. A billentyűnek a pitvarba való átcsapódását az inhúrok gátolják meg. A háromhegyű billentyű a tág *ostium atrioventriculare dextrumot* (ostium venosum) zárja el és az ezt szegélyező *anulus fibrosus atrioventricularisból* veszi eredetét³⁾. A jobb kamara sövényén található a *trabecula saeptomarginalis* (*Lionardo da Vinci*-köteg v. *King*-féle Moderatorband I. utóbb).

A jobb kamara dorsalis részén baloldalt veszi eredetét a tüdőarteria az *ostium arteriae pulmonalisban* (ostium arteriosum) a kúpalakú *conus arteriosusszal* (ürege az *infundibulum*), mely az oldalfalán kidomborodik és a koszorúsbarázdát folytonosságában megszakítja; eredetét keskeny, erős *anulus fibrosus arteriosus* szegélyezi, ezen foglal helyet a három, zsebyszerű *félholdalakú billentyű, valvula arteriae pulmonalis (semilunaris)*, melyek közül kettő cranialisan, egy caudalisan található (elülső bal, elülső jobb, hátulsó; lunula), tapadásukon *pars condensata*, szabad szélük felé *pars flaccida*, vékony félholdalakú szabad széle közepén a kötőszövetből álló *nodulus valvularum semilunarium Arantii*⁴⁾ tapintható ki; másik szélüknek megfelelően az arteria pulmonalis fala megvékonyodott és sekély öblöt, *sinus arteriae pulmonalis Valsalvae*⁵⁾, alkot, melyhez a billentyűk hozzáilleszhetnek.

2. A *bal szívkamara, ventriculus sinister*, caudalisan a rekesz felé irányul, a szív csúcsát egyedül ez adja, tojásdad v. pyramisalakú, olyformán, hogy felső vége tompa, harántmetszete kerekded. Fala kétszer oly vastag, mint a jobboldalié (lőén 4—5 cm; a nagy vérkör számára szolgáltatja a hajtóerőt), de csúcsa felé vékonyodik. A húsgerendák száma kevesebb, csúcsa felé harántizom szeli át az üret; két szemölcsizma az oldalfalon, közel egymás mellett foglal helyet, belőlük, részben mellettük 6—8 erős inhúr a vitorlaszerű *kéthegyű billentyűhöz, valvula bicuspidalis* (mitralis⁶⁾),

¹⁾ fecskéfészekhez hasonlóan illeszkedik a bal kamarára. — ²⁾ cuspis = lándzsahegy; régiesen triglochis, γλῶχις = nyíl csúcsa; Segelklappen. — ³⁾ ha valamely kóros elváltozás, rövidülés stb. következtében a billentyű nem zárja el a nyílást, billentyű-elégtelenségnek, insufficiencia valvulae, nevezik ez állapotot. — ⁴⁾ *Aranzi Giulio Cesare*, 1530—1589., orvostanár és anatómus Bolognában. — ⁵⁾ *Valsalva Antonio*, 1666—1723., sebész és az anatómia tanára Bolognában. — ⁶⁾ ἡ μίτρα = püspöksüveg, ehhez hasonlóan kéthegyű, *Winstow* nevezte el így, fordított püspöksüveghez hasonló.

tér, mely a jobboldalinál szűkebb bal pitvarkamarai nyílást, *ostium atrio-ventriculare sinistrum* (venosum) zárja el. E billentyű nagyobb, cranialis és caudalis vitorlái, hegyei tompábbak, mint a háromhegyűé, rajtuk végük felé szintén mellékhegyek hasadnak. A cranialis vitorla jobboldalt a szomszédos *aortanyílást, ostium aorticum* (ostium arteriosum), is befedi, mely közvetlenül a bal pitvarkamrai nyílás mellett található, erős rostos *anulus fibrosus* által szegélyezett, ebből három zsebszerű *félholdalakú billentyű, valvula aortae (semilunaris)*, indul ki, ezek közül egy cranialis, a másik a bal caudalis, a harmadik a jobb caudalis¹⁾, szabad végükön erősebb *Aran-tius-csomó* található, tövükben a *Valsalva-öböl* mélyed be.

A rostos gyűrűk adják a szív vázát (*Poirier*), ezek közül az aorta rostosgyűrűjében *lőén, sertésén* és *Húsevőkén* a *szívporc, cartilago cordis*, van beágyazva, mely nagyjában háromszögletes porc a jobb kamarából kiérezhető, a jobb caudalis aortabillentyű tövében keresendő; kivételesen a bal caudalis billentyűnek megfelelően is található ilyen, de sokkal kisebb porc. A *marhán* ezeknek megfelelően két *szívcsontot, ossa cordis*, találni, melyek közül a jobboldali nagyobb, 6 cm. hosszú is lehet, csizmaalakú, a kisebb baloldali inkább háromszögletes és 2 cm hosszú.

A szívet borító *epicardium* sima, fényes, átlátszó, alatta, subepicardialisan, különösen a barázdák mentén zsírszövet található. A savóshártya alatt az elágazódó harántcsíkos, hizott állatokban is zsirtalan, buroknélküli izomrostokból álló *myocardium* következik²⁾. A pitvarok és kamarák izomzata különálló, a pitvarkamarai rostos gyűrűk (*anulus fibrosus*) által elválasztott, csupán a keskeny, specifikus *fasciculus atrioventricularis*, köti össze őket egymással (ingervezető rendszer, Reizleitungssystem³⁾, a szív ingerképző és ingervezető rendszere a jobb pitvar falában a jobb fülecskénél a *Keith-Flack-féle sinuscsomóval, nodus sinuatrialis*, kezdődik és innen sugárzik be a pitvar izomzatába. Másik része a *fasciculus atrioventricularis*, mely a jobb pitvarban a sinus coronariusnál a pitvarsövénybe ágyazott *Aschoff-Tawára-féle csomóból* veszi eredetét, a kamarák választófalába a *His-féle nyalábot* bocsátja és összeköttetést létesít a pitvar- és kamara-

¹⁾ az aorta és az arteria pulmonalis félholdalakú billentyűinek helyzete ez: X, mely alaknál a billentyűk szabad széleinek a háromszögek oldalai felelnek meg. — ²⁾ a szívizomzat nem különálló izomrostokból, hanem összefüggő recseszerű rosthálózatból áll, sokkal kevesebb a sejtmagja, mint a többi harántcsíkos izomnak, a magvak a rostok közepén, axialisan foglalnak helyet, sarkolemmája a szív izomzatának nincs; a sejthártyákat az *Eberth-féle harántvonalak* (Grenzstreifen, Kittlinie; elhalás, v. növekedéshez tartalékanyag, v. contractiós csik) jelzik. A közönséges harántcsíkos izomzattól eltérően nem áll az akarat befolyása alatt, hanem önállóan működik és minimalis ingerekre maximalisan reagál. — ³⁾ az *Engelmann-féle myogen-elmélet* szerint a szívizomzat automatikusan működik, a nagy vénák benyílásánál periodusonként keletkező ingerek (anyagcsere-termékek, főleg CO₂) készítetik összehúzóadásra és az inger a pitvarizomzataról a *His-köleg* útján tovább jut a kamarák izomzatára. Az ingervezető rendszer tökéletlenül differenciálódott szívizomrostokból áll; I. *Zimmermann*, Adatok a szívizomzat ingervezető rendszerének összehasonlító anatómiájához. Székfoglaló értekezés. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1923, 40. k. és Anatomischer Anzeiger, Ergänzungsheft, 1923. 57. k.

izomzat között, törzse, *truncus crus commune*, a két *Tawára-féle szárra* oszlik, melyek a szemölcsizmokba térnek és a jobb kamrában a sövényen a *Lionardo da Vinci-kötegebe* (gátló nyaláb, Moderatorband, *King*) követhetők és végül a széles, vastag Purkinje-féle sejtekben¹⁾ végződnek. A pitvarok izomzatában a felületes réteg főleg *circularis* ill. harántirányú rostokból áll, *fibrae circulares superficiales*, melyek az egyik kamarából a másikra is áthúzódnak, alattuk hosszanti lefutású rostok, *fibrae longitudinales profundae*, következnek (mm. pectinati), a fülecskékben spirális rostok, *fibrae spirales auriculae*, vannak. A kamarákban a *subepicardialis*, külső, compact és belső spongiosus *subendocardialis* rostok találhatóak, a kettő között levő *circularis* rostok fekvő nyolcasokban húzódnak át és a szív csücsán a szív-örvényben, *vortex cordis*, futnak össze²⁾.

A szívbelés, a szív belsőhárttyája, *endocardium*, vékony, sima, fényes, átlátszó, rugalmas kötőszöveti hárttya, melyet endothel borít, a kötőszöveve valódi szívizomrostokkal és az ú. n. Purkinje-féle áttetsző, *polygonalis* sejtektől (l. a szövettanban) átszőtt. A pitvarkamarai és a félholdalakú billentyűk jórészt *endocardiumkettőzetek*, de a szívizomzat is beléjük sugárzik.

A szív idegi a bolygó ideg, n. *vagus* (a szív gátló idege), és az együttérző ideg, n. *sympathicus* (gyorsító, *accelerans*, élénkítő), rostjaik fonatokat, *plexus cardiacus*, alkotnak, melyekbe duocok (*Remák, Wrisberg, Bidder, Ludwig*) vannak beágyazva.

A szív oncolását l. *Zimmermann* *Anatomiai gyakorlatok* című könyvében (a 25. képen).

¹⁾ A Purkinje-féle sejtek vagy rostok csökevényes ki nem differenciált, syncytiomok, melyeket *Purkinje* Kérődzők szívkamrájának *endocardiuna* alatt fedezett fel, *His Vilmos* a szívizomzat ingervezetőrendszerét 1893-ban juhon fedezte fel, de jelentőségét *Aschoff* 1906-ban állapította meg (*incoordinatio, arhythmia cordis*). — ²⁾ A vékonyfalú pitvarok csupán a szívhez áramló vér összegyűjtésére szolgálnak, a nagyon erős izmos falu kamarák (körkörös izmai) képviselik a szív hajtóerőit, melyek azután a pitvarokban összegyűlt vért az arteria- rendszerekbe továbbhajtják (érlökés, pulsus, dikrot katakrot). A szív összehúzódása (*systole, systoles* szívhang (bú) a bi- és tricuspidalis billentyűk egyidejű csapódása és izomhang) elernyedéssel *diastole*, (*diastoles* hang (tup) a semilunaris billentyűk csapódásától) váltakozik, a két kamara, illetőleg a két pitvar *systoleja* mindig egyidőben, *synchronikus*an következik be úgy, hogy a kamrák *systolejaka* a pitvarok *diastole*ban vannak (1. *systole atriorum*, 2. *systole ventriculorum* et *diastole atriorum*, 3. *diastole ventriculorum*, 4. *pausa*). „Minden vagy semmi“ elv, minimális ingerekre maximális teljesítmény. — A *myocardium* vázát a rostosgyűrűk, anuli fibrosi, adják, a nyílások keretei, melyek a szív összehúzódásai alkalmával is mozdulatlanok maradnak; a nyílások tehát nem húzódnak össze. — A vérnyomás (*Riva-Rocci-féle* vérnyomásmérő) legnagyobb az aortában (180 mm. Hg), ezután kevésbé, de a hajszálerek felé rohamosan csökken, a kisebb vénákban még 25 mm, a szív előtt negatívává lesz (— 2 mm Hg). A vér-áram sebessége (*haemodromometerrel* mérik) az aortában mp.-kint kb. 500, a hajszálerekben kb. 0.8 mm. A véresejtek az erek közepén haladnak át, *axialisan* legsobesebben. A *systole* után az érrendszeren (rugalmas falu csöveken) egy kitágulási hullám szalad végig, az arteria- rendszerben az áramlás folytonos, de nem egyenletes, a hajszálerekben és a véna- rendszer kezdetén folytonos és egyenletes, a szívbe ömlő nagy véna- törzsekben folytonos, de nem egyenletes. A vérkeringés időtartama átlag 66 szívlökés. Minden vér-csepp csaknem percenkint keresztülhalad a szíven. A szív a halálkor a *diastole*ban áll meg, 15—20 óra múlva merevedik meg (*ultimum moriens; primum movens: punctum saliens, στήγμα κινούμενη Aristoteles*), ezután *systoles* alakot nyer. *Arteriosclerosis* esetén merev „elmeszesedett“ eső (kásaszerű zsíros elfajulás következtében), repedésre hajlamos.

A) A kis vérkör, *circulus sanguinis minor s. pulmonalis*.

A kis vérkora jobb szívkamarából indul ki az *arteria pulmonalisszal*¹⁾, mely mint *conus arteriosus* veszi eredetét, az aorta baloldalán ferdén a tüdőgyökeréhez tér²⁾, hol a trachea alatt dichotomiásan a hosszabb és tágabb *ramus dexterre* és a rövidebb *ramus sinisterre* oszlik, melyek a bronchusok mentén villaszerűen elágazódnak és végül a respiratio hajszálerrecére oszlanak.

Az *art. pulmonalis* (a tüdő *functionalis* ere) nem táplálja a tüdőt, a CO₂-dús, sötétebbszínű vért a gázcsere (O-felvétel) végett vezeti a tüdőbe.

Az *art. pulmonalis* osztódása előtt az erős, sárga, rugalmas *Botallojele szalag, chorda ductus arteriosi (ligamentum arteriosum Botalli)*, az aortával köti össze, a szalag a *ductus arteriosusból* keletkezik, mely magzatkorban a *pulmonalis* vérét a nem működő tüdő helyett az aortába téríti (a baloldali hatodik aortaívből fejlődik).

A *respiratio capillariskból* a vért a **tüdővénák, *venae pulmonales***³⁾, gyűjtik össze, melyek a tüdő gyökeréből a szívburkon át a bal pitvarba lépnek; számuk 5—8, ezek közül 2 nagyobb a jobb tüdőszárnyból vezeti a vért. A tüdőben a bronchusokat kísérik, nincsenek billentyűik. mediájukban aránylag több az izomelem (a szívizomzatából kerül) mint a többi vénákéban.

B) A nagy vérkör, *circulus sanguinis major s. aorticus*.

I. Az aorta⁴⁾, főér.

Az aorta a *pulmonalis*nál erősebb főér, a bal kamarából hagymaszerű tágulattal, *bulbus aortae*⁵⁾, indul ki, melyet a két szívpitvar körül fog. A tüdőarteria jobb oldalán, a szívburokban felfelé és előre tart, majd ívet, *arcus aortae*, „*aorta ascendens*“, alkotva a gerincoszlop alá tér, melyet kissé baloldalt, a 6. hátsigolyánál ér el⁶⁾. Innen, mint *aorta descendens* folytatja útját a hát- és ágyéksigolyák alatt, közben a rekesz hiatus aorticusán is áthalad az utolsóelőtti ágyéksigolya táján, végső ágaira (*aa. ilicae* és

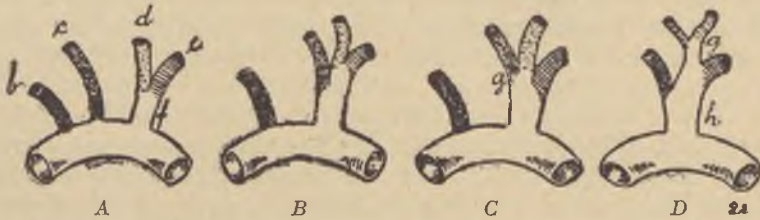
¹⁾ régiesen „*vena arteriosa*“. — ²⁾ fala jóval gyengébb, mint az aortáé; az aorta és az *arteria pulmonalis* kereszteződnek, az elől fekvő tüdőarteria takarja a mögötte fekvő *aorta ascendens*t, mellyel együtt a szívburokba foglalt. — ³⁾ régiesen „*arteriae venosae*“. — ⁴⁾ függőérnek is nevezik, a szervezet legnagyobb ere; *ἀορτή, ἀερίαια* = felemelni, az aorta a szívvet felemeli, helyében tartja (*Aristoteles*). — ⁵⁾ ezt a három *Valsalva*-öböl alkotja, a *bulbus aortae* még a szívkamrához tartozónak vehető, ezután alakul ki teljesen az érfalszerkezete, l. *Zimmermann*, Adatok a ló aortája eredetének szerkezetéről. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből, 1929. 22. k. Uaz, Zur vergleichenden Histologie der Aorta. Xe Congrès International de Zoologie. 1927. I. — ⁶⁾ e helyen kissé szűkül: *isthmus aortae*.

aorta caudalis) oszlik¹⁾. Az aorta a truncus arteriosusból kiinduló két aorta primitiva ascendens folytatásában a két aorta primitiva descendens egybeolvadásából jön létre, tehát eredetileg páros szerv (az arcus aortae a baloldali negyedik aortaívából keletkezik; l. a Fejlődéstanban).

A bulbus aortaeből erednek a szív erei (a szívet az üreibe foglalt vér nem táplálja), a **koszorúerek, arteriae coronariae**²⁾.

Az *art. coronaria dextra* a cranialis Valsalva-öbölben ered a tüdőarteria és a jobb fülecske között, a koszorúbarázdában jobbra tér, majd a jobb hosszantibarázdában, mint *ramus interventricularis s. descendens*, a szív csúcsa felé tart, subepicardialis zsírba (faggyúba) foglaltan. A jobb pitvart, a conus arteriosust, a jobb kamrát, a szívsvényt és a His-nyalábot látja el.

Az *art. coronaria sinistra* erősebb, különösen *marháé*; a bal caudalis semilunaris billentyű tövében lép ki, a tüdőarteria és a balszívfül között



2. kép. Az aortaív ágai, a fej, nyak és elülső végtagok törzseinek eredése (vázlatosan Nuhn és Rathke szerint) A emberben, B Hüsevőkben, C sertésben, D Kérődzőkben és Egyiptásokban. a arcus aortae, b arteria subclavia sinistra, c arteria carotis communis sinistra, d arteria carotis communis dextra, e arteria subclavia dextra, f arteria brachiocephalica s. anonyma, g truncus bicaroticus, h truncus brachiocephalicus communis-

jut a koszorúbarázdába, amelyben mint *ramus circumflexus* halad tovább előbb azonban az erős *ramus interventricularis s. descendens* a bal hosszanti barázdába tér és ezen a szív csúcsáig fut le. A bal pitvart és mindkét kamrát táplálja.

Mindkét koszorúér felületesen fekszik és számos oldalágat bocsát a szívbe, de az aortába és a pulmonalisba is, és többszörösen anastomozálnak egymással (bár ezt sokáig kétségbevonták).

Az aorta ívéből veszi eredetét az a **négy ér, két érpár**, melyek a fejet, a nyakat, az elülső végtagokat és a mellkas elülső részét látják el vérrel; ezek a két *fejarteria, a. carótis*³⁾, és az elülső végtagokhoz térő két *kulcsontalatti arteria, a. subclavia*. A carótisok azonban egyes állatfajokban a fejlődés során a kulcsontalatti érrel egyesülnek (asymmetria), az ilyen közös eret *arteria brachiocephalica s. anonyma*nak nevezik⁴⁾. A mellkas

¹⁾ az ember aortáját pásztorbot-alakúnak mondják. — ²⁾ coronariarendszer; die Kranzarterien, les artères coronaires; így nevezik, mert törzseik a koszorúbarázdában foglalnak helyet; ezek épségétől függ a szív zavartalan működése (atherosklerosis, stenocardialis rohamok, asthma cardiale, angina pectoris, szívszorongás). — ³⁾ καρωτίς; κάρα(gen. καρωτός) = fej, καρωός = szédtülés, καρωόειν = bódítani, a régiek azt hitték, hogy a carotis összenyomása mély álmod, sopor, okoz, Vesalius a. soporiferanak nevezte (Hyrtl); die Kopschlagader, le carotide. — ⁴⁾ névtelen ér; ὄνομα = név; Galenus elfelejtett ennek nevet adni, csak a XVII. században nevezték el.

bejáratának szűkülésével és a nyak megnyúlásával ez az egybeolvadás mindinkább nagyobbfokú lesz és pedig a négy ér a *jobb* oldal felé tér fokozatosan össze (1. a 2. képen¹). Az *emberen* három törzs van: 1. a. brachiocephalica, 2. a. carotis communis sinistra és 3. a. subclavia sinistra; a *Húsevőkben*, *sértésben* és a *házinyúlban* már csak kettő: 1. a. brachiocephalica és 2. a. subclavia sinistra, a *sértésben* az a. brachiocephalicából mindkétoldali carótis együttesen a *truncus bicaroticusszal* veszi eredetét, míg a *Húsevők* és a *házinyúl* a. carotis communis dextraja és sinistraja külön ered az a. brachiocephalicából, mint ennek első ága; a *lóban* és a *Kérődzőkben* teljes az egybeolvadás, egy közös törzsből a *truncus brachiocephalicus communisban*²) hagyja el a négy ér az aortaívét, ez a törzs csakhamar oszlik a. brachiocephalicara és a. subclavia sinistra; a *truncus bicaroticus* az a. brachiocephalicából ered ezután, *marhán* annak első, *Juhféléken* második, *lovon* ellenben annak negyedik ága. Az a. brachiocephalica a carótisok kilépése után az a. subclavia dextrának felel meg (1. a 2. képen).

A *truncus brachiocephalicus communis* a *lóban* a bulbus aortaétól 7 cm.-nyire az aorta ívének domborulatából veszi eredetét, ferdén cranio-dorsalis irányban a trachea alatt kissé baloldalra tér és 6—8 cm hosszú lefutás után a második háticsigolya magasságában oszlik; ágai közül a gyengébb *art. subclavia sinistra* a trachea baloldalán ívben az első bordához lép, melyet megkerülve az *art. axillarisba* folytatódik, a másik, erősebb ága, az *art. brachiocephalica* a trachea alatt jobbra megy és a *carótisok törzsének* kilépése után, mint a. subclavia dextrának ugyanolyan a lefutása és osztódása, mint baloldali társáé³).

Az *Egyiptások* a. subclaviajából, illetőleg jobboldalt az a. brachiocephalicájából a carótisoktól eltekintve a következő erek erednek: 1. a. costocervicalis, mely az a. intercistalis supremara⁴) és a. transversa collira oszlik, 2. a. cervicalis profunda, 3. a. vertebralis, 4. a. thoracica interna, 5. truncus omocervicalis, mely az *art. suprascapularis-* (a. transversa scapulae)-ra és az *art. cervicalis ascendensre* oszlik, 6. a. thoracica externa; ezután a subclaviák az a. axillarisokba⁵) folytatódnak és az elülső végtagokhoz térnek⁶).

A *Kérődzők* a. subclaviajának három első ága, a. costocervicalis, a. cervicalis profunda és a. vertebralis, egy közös törzszel a *truncus ver-*

¹) az erek osztódása, tekintettel nagy számukra és az egyes állatfajokon eltérő viszonyokra, nehezen jegyezhető meg, túlságosan igénybe veszi, megterheli az emlékezőtehetséget, ha azokat nem csoportosítják könnyebben áttekinthető módon. A témérdek részletezés helyett ezért éppen úgy, mint a tanítás során is, a következőkben inkább arra helyezünk súlyt, hogy az erekről összehasonlító alapon átnézetes képet nyujtsunk. Begyakorlásukra a Rauber-féle érfák is alkalmasak (l. *Állattani Közlemények* 1912. XI.). — ²) *Gurll* és utána *Schmaltz* ezt nevezi aorta ascendensnek (a mi azonban comparativ anatomiai nézőpontból félreértésre adhat okot); *Nádaskay* aorta anteriorja. —

³) az *emberben* a kulcscsont közepe mögött megy, innen a neve. A *truncus brachiocephalicus communisból* eredő kilenc ér közül 3 cervicalisan (a. costocervicalis, a. cervicalis profunda, a. vertebralis), 3 sternalisan (a. thoracica interna, a. thoracica externa, a. axillaris), 3 dorsalisán (a. carotis, a. cervicalis ascendens, a. suprascapularis) halad. — ⁴) supremus a legfelső, a superus felső foka, superlativusa. — ⁵) axilla = hónalj. — ⁶) az 1—3. ág a csigolyák irányában, a 4. és 6. ág a szegycsont felé indul ki, az 5. és a carótisok törzse a nyak felé.

tebrocervicalisszal szokott kilépni, mely *Juhfélék*ben mindkétoldalt az első ág, míg *marhában* a jobboldalon a truncus bicaroticus megelőzi. Az a. suprascapularis (transversa scapulae) az a. thoracica interna előtt, az a. cervicalis ascendens ez után ered.

A sertésben, hol éppen úgy, mint a Húsevőkben, nincs truncus brachiocephalicus communis, az a. brachiocephalica első ága a rövid truncus bicaroticus, ezután úgy az a. subclavia dextranak, mint a sinistranak három első ága gyakran a Kérődzőkéhez hasonlóan, truncus vertebro-cervicalisszá egyesül; a truncus omocervicalis hiányzik, erei közül az a. suprascapularis az a. thoracica externából ered, az a. cervicalis ascendens pedig mint önálló ág jelentkezik.

A Húsevők (l. a 2. képen) és a házinyúl a. brachiocephalicájából először külön-külön az *art. carotis communis dextra et sinistra* ered, ezután az a. subclavia dextrából, úgy mint a sinistrából a következő erek lépnek ki: 1. a. vertebralis, 2. a. costocervicalis et cervicalis profunda, 3. a. omocervicalis, 4. a. thoracica interna, 5. a. thoracica externa; a házinyúl-subclaviák első ága az a. thoracica interna (ebből ered a truncus bronchooesophagicus¹).

A felsorolt erek lefutása és elágazódása a következő:

A *truncus costocervicalis*, bordatarkói ér²), a trachean és a musculus longus collin a második bordaközkhöz tér, közben apró ágakat bocsát a tracheához, nyirokcsomókhoz, mellhártyához, erekhez; a második bordaközön a mellüregben két ágra oszlik: a) az a. *intercostalis suprema*, mely a m. longus colli és a hátsigolya teste között halad, a 2—4(5) bordaköz ereit, a. *intercostalis secunda, tertia, quarta* (quinta), adja³), ezek dorsalis (spinalis és muscularis) és ventralis ágakra oszlanak, ugyanúgy, mint az aorta thoracica-ból eredő bordaközi erek (l. utóbb) és az a. thoracica interna bordaközi ágaival is egyesülnek; b) az a. *transversa colli* az erősebb ág az a. costocervicalis folytatásában kilép a második bordaközön és a m. serratus ventralist, rhomboideust, trapeziust, longissimust, spinalist, semi-spinalist és multifidust látja el vérrel. Húsevőkön úgy, mint az emberen az a. transversa colli az első borda előtt megy a nyakizmokba, az a. costocervicalisból pedig az a. cervicalis profunda is ered.

Az a. *cervicalis profunda*⁴), mély nyaki ér, az a. subclavia (illetőleg a. brachiocephalica) dorsalis falából lép ki és dorsalisán előre és oldalt lovon és Húsevőkön az első bordaközkhöz, Kérődzőkön az első borda elé, sertésen a második bordaközkhöz tér.

A mellkasban két apró ér ered belőle: a) az a. *mediastini cranialis*, mely a gátorlemezeket és a szívburkot látja el vérrel⁵) és b) a gyenge a.

¹) az emberen a sorrend: 1. a. vertebralis, 2. a. thyreoidica caudalis, 3. a. cervicalis ascendens, 4. a. suprascapularis, 5. a. cervicalis superficialis, 6. a. transversa colli, 7. a. cervicalis profunda, 8. a. intercostalis suprema, 9. a. thoracica interna. — ²) Halsripperarterie, artère dorsale ou mieux dorsointercostale. — ³) lovon gyakran az 5., a. intercostalis quinta, is belőle ered, míg Kérődzőkön többnyire csak az első három; sorrend: V. A. N. a sulcus costalisban, a borda medialis felületének caudalis szélén. — ⁴) tiefe Nackenarterie, artère cervicale supérieure ou cervicale profonde. — ⁵) újszülöttben és az élet első éveiben a thymushoz is bocsát ágakat, *rami thymici*.

intercostalis prima, mely az első bordaközbe lép¹⁾ és alul az art. thoracica interna-val anastomozál.

A mellkasból kijutva az art. cervicalis profunda feloszlik *c) ramus transversus*-ra, mely a marhoz tér és a m. spleniust, semispinalist, longissimust, multifidust látja el és *d) ramus ascendens*-re, mely a m. semispinalis capitis medialis felületén a fej- és nyaknyújtókhoz halad, az a. occipitalisszal és a. vertebralisszal anastomozál. A mély nyaki ér a tarkótájéék főere, izmait jórészt ez látja el. *Húsevők* a. cervicalis profundaja az a. costocervicalis ága. A fejarteria egyik collateralisa (úgy, mint az a. vertebralis).

Az a. vertebralis, gerincér²⁾, aránylag erős, egyik legfontosabb ág, a trachea oldalán craniodorsalisan megy, a m. scalenustól fedve; a 7. nyakcsigolya harántnyúlványa alatt kilép a mellkasból és a 6. nyakcsigolya foramen transversariumába lép be, ezután a canalis transversariusban, vena és ideg kíséretében megy felfelé, az epistropheuson kilép és az atlas szárnyán anastomozál az art. occipitalis ramus descendensével, mely az atlas foramen transversariumán jut a felületre. A vertebralis az art. carotis communis kiegészítő ere, collateralisa³⁾. Minden foramen intervertebralen *ramus spinalist* bocsát a gerincsatornába, hol ez az a. spinalis ventralisszal anastomozál (circelli arteriosi, l. utóbb), előbb még a gerincvelő burkaiba és a nyakcsigolyákba is ad apró ágakat, ezenkívül két *ramus muscularis* veszi eredetét, melyek közül a dorsalis a fejnyújtókhoz (anastomozál az a. cervicalis profundával), a ventralis a m. longus colli et capitishez tér. A *Kérődzők* a. vertebralis a 2. és 3. nyakcsigolya között a gerincsatornába lép és előrehalad a csigolyatesteken az atlasra, hol két ágra oszlik, *medialis ága* a koponyaüregbe megy és a *rele mirabile cerebri* alkotásában vesz részt 2—3 ággal, *lateralis ága* a foramen intervertebralen kilép és a tarkóizmokban oszlik el. A *Húsevők* a. vertebralis a subclaviak első ága, a canalis transversariuson áthaladva már a 2. és 3. nyakcsigolya között három ágra válik szét, melyek közül az egyik, a legerősebb, az izomzatban oszlik el, a második a 2. és 3. nyakcsigolya között a foramen intervertebralen belép a gerincsatornába, túloldali társával egyesül és az art. basialis-hoz társul, a harmadik ág az epistropheus foramen transversariumán az atlas szárnyára tér, majd az atlas foramen transversariumán keresztül lépve az art. occipitalisszal egyesül. A vertebralis-occipitalis anastomosisnak a fej forgatásakor van jelentősége⁴⁾.

Az a. thoracica (*mammaria*⁵⁾ interna erős ér, mely az első borda táján ventralisan hagyja el az art. subclaviat, az első borda belső felületén lefelé halad, a második bordaporenál a musculus transversus thoracis alá tér és a sternum szélén (l. a 3. képen) a 6—7. bordáig jut, hol végső ágaira

¹⁾ de nem a bordán fut le, az 1. bordának nincs sulcus costalis. — ²⁾ Halswirbelarterie, artère vertébrale. — ³⁾ mindkétoldali carotis leköthető, az a. vertebralis, illetőleg a. basialis útján mégis jut vér az agyvelőbe (a saktolás, ritualis metszés, állatvédelmi nézőpontjából való megítélésekor van jelentősége). — ⁴⁾ a fej forgatásakor az egyikoldali arteria, az, amelytől a fej elfordul, összenyomatik, a másik oldalon ellenben a keringés szabadabb lesz, ezáltal a két vertebralis között compensáló viszony áll be és az agyalapi (basialis) arteriához a vérodavezetés egyforma marad (*Gerlach*). — ⁵⁾ *mammaria* jelző az anthropotomiából átvett, mert az ér perforáló ágai az emlőhöz is térnek.

oszlik. Eddigi lefutásában a thymushoz (*aa. thymicae*) ad ágakat, továbbá minden bordaközben egy-egy ág hagyja el, melyből a m. transversus thoracishoz és a szívburokhoz mennek erek, majd minden egyes bordaközben mint *ramus perforans* kilép a mellüregből és a mellizmokban ágazódik el, másik ága a *ramus intercostalis* (*aa. intercostales ventrales*), az egyes bordaközökben halad felfelé és az art. intercostalisokkal egyesül; a 4. borda táján az art. *pericardiophrenica* ered, mely a szívburokban, gátorlemezekben, a rekesz inas középpontjában oszlik el. Végső ágai az *a. musculophrenica*, mely a rekesz mellkasi, majd hasüregbeli felületén fut le a bordaív szomszédságában és számos ágat bocsát, a rekesz fő ere, és az *a. epigastrica cranialis*, mely mint az art. thoracica interna közvetetlen folytatása a 9. bordaköz és a lapátosporc között, a Larrey-résen át a hasfalra lép és a musculus rectus abdominisben halad hátra, míg a has közepe táján az art. epigastrica caudalisszal egyesül¹⁾. Osztódása előtt a mellüregben a gátorlemezekhez és fiatal állatokon a thymushoz is bocsát ágakat, *aa. thymicae*. Házinyúl a. thoracica interna az a. subclavia első ága és belőle ered a truncus bronchooesophagicus is.

A *truncus omocervicalis* az art. subclavia cranialis falából ered, cranio-ventralis lefutással az apertura thoracis cranialison a gégecső és a m. scalenus alatt kilép a mellüregből és két ágra oszlik: a) az *a. cervicalis ascendens*²⁾, felhágó nyakarteria, az erősebb ága, a trachea alatt előre és felfelé a m. brachiocephalicusban, a m. pectoralis profundus pars praescapularisában, a m. scalenusban, a m. omohyoideusban és a nyirokcsomókban oszlik el; b) az *a. suprascapularis* (*transversa scapulae*) a pars praescapularis és a m. brachiocephalicus között lefelé az oldalsó szügybarázdába tér és ebben oszlik el³⁾. A sertésen nincs truncus omocervicalis, hanem az *a. cervicalis ascendens* mint különálló ér ered az art. subclaviából és az egyik oldalon mint páratlan ágat az *a. thyreoidea caudalis*t szolgáltatja⁴⁾ míg az *a. suprascapularis* többnyire mint az *a. thoracica externa* ága fordul elő, melyből sertésen éppen úgy, mint a Húsevőkön az *a. thoracicoacromialis* ered.

Az *a. thyreoidea caudalis* a Húsevőkön az art. carotis comm. vagy a. subclavia önálló ága, sertésen az a. cervicalis ascendensből ered, lovon és Kérődzőkön rendszerint hiányzik, lovon esetleg az a. carotis communisből jövő ág helyettesíti.

Az *a. thoracica externa* s. *lateralis*, az art. subclavia leggyengébb ága, néha már az a. axillarisból veszi eredetét; az első borda alsó végén lép ki a mellüregből és a mellizmokban és a nagy bőrizomban oszlik el a (hasonló nevű vena a sokkal erősebb sarkantyúér). Sertésen ebből az érből ered az *a. suprascapularis*.

A közös fejerek, a. carotides communes⁵⁾, házi Emlősállatokon csak a brachiocephalicából erednek, lovon, Kérődzőkön és sertésen truncus bicaro-

¹⁾ nevezetes és fontos anastomosis az „elülső“ és a hasi aorta, helyesebben az a. subclavia és az a. ilica, között, (némileg ilyen az *aa. intercostalisoké* is.) — ²⁾ aufsteigende Halsarterie, artère trachéomusculaire. — ³⁾ a vénarendszerből a vena cephalica humeri társul hozzá. — ⁴⁾ emberen a truncus thyreoidealisból jön és az a. circumflexa scapulaeaval anastomozál. — ⁵⁾ a harmadik primitív aortaívából fejlődik; a fej főere, collateralis az a. vertebralis és a. cervicalis profunda, l. a 20 oldalon; gemeinschaftliche Kopfarterien, artères carotides primitives.

ticusszal, mely a *lovon* az *a. brachiocephalica* negyedik, *marhán*, *sértésen* és *Húsevőkön* (a kétoldali *carotisok*) első, *Juhféléken* második ága (első a *truncus vertebro-cervicalis*); a *truncus bicaroticus* *lovon* 5—10 cm hosszú (sértése alig 1—2 cm), mellékágai nincsenek (az *a. subclavia* ágai ágazódnak el itt), a *trachea* alatt a középvonalban a hetedik nyakcsigolya alá tér¹⁾ és az *a. carotis communis dextrara* és *sinistrara* oszlik; ezek a *Húsevőkön* és a *házinyúlón* külön, előbb a bal-, azután a jobboldali, erednek. A jobboldali a *trachea* jobboldalán, a bal az *oesophagus* baloldalán halad a nyakon felfelé párhuzamosan a torkolati barázdában; dorsalisán fölöttük a *nervus vagus* és a *n. sympathicus* található, ventralisan a *n. recurrens*, ezeken kívül a *vena jugularis* borítja²⁾, *lovon* az 5. nyakcsigolyától kezdve a *m. omohyoideus* ékelődik az *a. carotis* és a *v. jugularis* közé (minek az érvágásnál van gyakorlati jelentősége). A gége felé a *carotisok* inkább a *trachea* dorsalis felületére térnek és a garatnál, *lovon* a légzacskó és a *m. jugulomandibularis* között, feloszlanak *a. carotis externara* és *internara*³⁾, melyek közül az *externa* sokkal erősebb és a *communis* közvetlen folytatásának látszik, míg az *interna* inkább mint ennek ága tűnik fel⁴⁾. *Kérődzőkön* hiányzik az *a. carotis interna*, úgyhogy az *a. car. communis* élesebb határ nélkül folytatódik az *a. car. externaba*, az *a. car. internat* pedig az *art. maxillaris* ágai helyettesítik. Az *a. carotis communis* osztódásánál *lovon*, *sértésen*, *macskán* és *házinyúlón* kb. rizszszem nagyságú barnás csomó, a *carotismirigy*, *glandula intercarotica Andersch* s. *paraganlion intercaroticum*⁵⁾ található, mely *sympathogen* eredetű hámszejthalmazokból (dúcsejtekből, velőtlen idegrostokból és *chromaffinsejtekből*) áll.

Mindkét *a. carotis communis*ből az *a. carotis interna* kilépéséig a következő erek erednek:

a) *rami musculares* a *m. scalenushoz*, *brachiocephalicushoz*, *longus capitishez*, a *trachea* alatti izmokhoz és a bőrhez is (*rami cutanei*);

b) *rami oesophagici, tracheales, lymphonodulares*, a nyelöcsőhöz, a gégecsőhöz és a nyirokcsomókhoz⁶⁾;

c) *lovon* és *sértésen* *a. parotidica*, mely az 1—2. nyakcsigolyánál a *parotis* alsó végébe tér;

d) *a. thyreoidea cranialis*⁷⁾ közel az *a. car. interna* eredéséhez ívben a *pajzsmirigyre* tér, ebben és a szomszédos izmokban oszlik el; egyik erősebb ága az *a. laryngica*, mely a *pajzs- és gyűrűporc* között a gégebe lép, a gége izmaiba, nyálkahártyájába, de előbb a *garatizmokhoz* is, bocsát ágakat.

Néha a lónak is van *a. thyreoidea caudalis*, mely az *a. thy. cranialis*

¹⁾ az ember 6. nyakcsigolyájának erős harántnyúlványán *tuberculum caroticum* Chassaignac. — ²⁾ a hármát kötőszövet, *vagina vasorum cervicalium*, fűzi össze. — ³⁾ *Schmaltz* szerint az *a. carotis communis* *lovon* a következő 4 ágra oszlik: *a. occipitalis*, *a. carotis interna*, *a. maxillaris externa*, *a. maxillaris interna*. — ⁴⁾ *emberen* a kettő egyenlő erős, *fetushoz* az *a. carotis interna* az erősebb ág; az *aortae primitivae ascendentes (ventrales)* folytatódnak az *a. carotis externákba*, a *dorsalis aortae primitivae descendentes* folytatásai az *a. carotis internak*. — ⁵⁾ „*glomus caroticum*“; a mellékvese velőállományához hasonló szerkezettel, belső elválasztású mirigy. — ⁶⁾ légső-metszésnél, *tracheotomia*, vérzenek. — ⁷⁾ *emberé* sokkal erősebb, jelentékenyebb ág.

mögött lép ki az a. car. communisból vagy az a. parotidicából, *emberen és Húsevőkön* az a. subclavia, *sertésen* az a. cervicalis ascendens ága :

e) *arteria pharyngica ascendens* apró ág, mely gyakran az arteria thyreoidea cranialisból ered; a nyelöcsőhöz is ad ágakat és a garatban oszlik el.

A) Az a. *carotis interna* (s. *cerebralis*) az a. car. communis végső ágai közül a kisebb, míg a fetalis erősebb ág, *emberen* pedig kb. egyenlő erős az a. carotis externaival; kettős S-alakú görbülettel¹⁾, *lőe* a légzacskón anélkül, hogy ágakat bocsátana, a koponya alapjához tér, hol a foramen lacerum orale incisura caroticaján, *Húsevőkön* és *háziinyúlón* a canalis caroticuson át a koponyaüregbe lép. A koponya basisan a kemény agyvelőburok, dura mater, és a csont között, a töröknyereg oldalán, az agyfüggelék, hypophysis, mögött, a sinus circularisban a túloldali társával az aránylag erős *art. intercarotica* köti össze. Ezután a hypophysis oldalához tér, a durát áttöri és *lovon, kutyán* és *háziinyúlón* nasalis és caudalis ágra oszlik.

A *ramus nasalis* nasomedialisán halad és a látóidegkeresztződés, chiasma, előtt a *ramus communicans nasalis*ban túloldali társával egyesül. Ágai a következők :

a) az *art. ophthalmica interna*, belső szemarteria, vékony ág, a nervus opticus-hoz tér és ezen lateralisán, majd dorsalisán, végül medialisán a látólyukon, foramen opticum, a szengődörbe lép és a szemgolyóban, mint a. *centralis retinae* oszlik el (l. a szemnél);

b) az a. *chorioidea*²⁾ *nasalis*, elülső érfonati arteria, a lobus piriformis és a pedunculi cerebri között az agyvelő oldalsó kamaráiba hatol és ezek érfonatahoz, plexus chorioides, járul;

c) az a. *cerebralis media*³⁾ a legerősebb ág, mely a lamina perforata nasalis-on és a Sylvius-féle barázdában foglal helyet és a nagy agyvelőben oszlik el;

d) az a. *meningica*⁴⁾ *nasalis* már a *ramus communicans nasalis*nak megfelelően ered, a duraba bocsát ágakat és a fossa ethmoideában a dura alatt található *rete ethmoideum*hoz, mely az *art. ethmoidea* útján a szengődör ereivel áll összeköttetésben és a foramina cribrosa-n át az orr szaglónyálkahártyájába is ad ágakat;

e) az a. *corporis callosi* s. *cerebralis nasalis* a két *ramus communicans nasalis* egyesülése helyén ered és a genu corporis callosin az agygerendához megy, amelyben, továbbá a boltozatban, fornix és környékén eloszlik, de a szagló agyvelőhöz (rami olfactorii) és *rete ethmoideum*hoz is bocsát ágakat. *Háziinyúlón* a *ramus nasalis* ritkán folyik össze az ellenkezőoldalival.

Az erős *ramus caudalis* caudomedialisán halad és a középvonalban az *art. basillissal* egyesül. Belőle ered mindkét oldalt az a. *cerebralis profunda*, mely az agykocsányokhoz és az ikertelepkekhez tér és az a. *chorio-*

¹⁾ a görbületek az agyvelőhöz jutó vérhullám erejét gyengítik, vénafonatok-hálózat körül (spray fúvólabdaszerűen), l. Zimmermann, Adatok a belső fejarteria anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1925. 42. k. — ²⁾ chorioides = chorionhoz hasonló (érdús); Adergeflechtsarterie. — ³⁾ a. fossae Sylvii, artère cérébrale moyenne ou sylvienne. — ⁴⁾ μῆνιγγίς = agyvelőburok, agyhártya; Hírnhautarterie.

idea caudalis útján az érfonatokhoz bocsát ágat. Az a. basialis az a. occipitalis ága, melyhez az a. vertebralis is hozzájárul (l. a 20. és 25. oldalon).

Az a. carotis interna közlekedő ágai, rami communicantes, a hypophysis körül a *Willisius-féle érkört, circulus arteriosus cerebri Willisii*¹⁾, hozzák létre; egyes ágai gyakran mutatnak variatioakat, valamennyi ága hullámos, kanyarulatos lefutású, ezáltal az agyvelőhöz térő véráram hullámereje gyengül.

A *Kérődzőkön*, a *sertésen* és a *macskán* a *Willisius-érkör* helyén *csodarece, rete mirabile*, található, mely a *Kérődzőkön* az a. maxillarisnak több, az a. carotis internat pótló ágából alakulkétoldalt a hypophysis mellett és ebből az a. carotis cerebrealis veszi eredetét, mely a durát áttörve, cranialis és caudalis ágra oszlik, ezek ellenkezőoldali társukkal egyesülnek (circulus arteriosus); a caudalis ágak egyesüléséből az a. basialis cerebri áll elő, mely éles határ nélkül az a. spinalis ventralisba megy át. *Kérődzőkön* az a. carotis interna csak fetalis korban van jelen, később kötőszöveti köteggé zsugorodik.

A *sertés* a. carotis internájából, eredéséhez közel, az a. *condylica* lép ki és a foramen hypoglossin a koponyaüregbe tér, hol a kemény agyvelőburokban oszlik el.

B) Az a. carotis externa az a. carotis communis közvetetlen folytatásának látszó erős ága, az állkapcsi ízületig a gl. parotis medialis felületén és a gl. submaxillaris alatt halad, ezután a nyelvcsont lateralis felületén a mandibula hátulsó széléhez tér és a processus articularis táján az a. temporalis superficialis- és a. maxillarisra oszlik. E közben a m. jugulomandibularis- és m. biventer-, később a m. stylohyalisszal, lovon a légzacskóval is szomszédos. Osztódásig a lovon és a *marhán* főbb ágai az a. occipitalis, a. facialis (a. lingualisszal), a. auricularis magna, a *Juhféléken* az a. occipitalis, a. lingualis, a. auricularis magna, a *sertésen* és a *Húsevőkön* az a. occipitalis, a. lingualis, a. facialis és a. auricularis magna. Ágai ellátják a fej minden részét, az agyvelő és a látó- és hallókészülék egy részének kivételével.

1. Az a. occipitalis, nyakszirti arteria²⁾, közvetlenül az a. carotis interna kilépése mögött eredő erős (*Kérődzőkön* gyengébb) ág, mely az atlas szárnya alá (fossa atlantis) tér, hol két ágra oszlik; eddig a következő erek erednek belőle:

a) az a. glandulae submaxillaris caudalis apró ér, mely az állalatti nyálmirigy hátulsó végébe tér;

b) a gyenge a. condylica³⁾ a foramen hypoglossin át a koponyaüregbe lép és a dura materban oszlik el; lovon ez az apró ér a légzacskón halad át, *Kérődzőkön* belőle ered az a. meningica media, a *sertés* a. condylica az art. carotis internából lép ki;

c) az a. meningica caudalis a processus jugularison és az állkapcsi ízületen, a meatus temporalisban a sziklacsonton a koponyaüregbe hatol,

¹⁾ Willis Tamás, 1622—1675., londoni orvos, a természetphilosophia tanára Oxfordban; polygone de Willis, Gehirnarterienkranz. — ²⁾ die Hinterhauptarterie, l'artère occipitale; régebben az art. carotis communis külön önálló ágának tekintették. — ³⁾ bütökarteria, Knopflocharterie, artère prévertébrale.

hol a kemény agyvelőburkot, a sarlónyúlványt és a tentoriumot látja el vérrel.

Az atlas szárnya alatt az *a. occipitalis* két ágra oszlik :

d) a kisebb *ramus descendens* s. *anastomoticus* az atlas foramen transversariumán át, szárnyának dorsalis felületére lép és az *a. vertebralisszal* anastomosál (l. a 20. oldalon).

e) az erősebb *ramus occipitalis* (*occipitomuscularis*), a foramen alaren át jut a dorsalis felületre, itt a tarkóizmokhoz, *m. obliquusok-*, *rectus dorsalisok-*, *fülizmokhoz*, a *m. splenius*hoz, *m. semispinalis*hoz bocsát ágakat¹⁾, anastomosál az *a. cervicalis profunda* és *a. meningica caudalis* ágaival; végül belőle ered a foramen alareban az *a. cerebrospinalis*, mely az atlas foramen intervertebraleján a gerinccsatornába megy, a durát átfúrja és a nyúltagyvelő ventralis felületén cranialis és caudalis ágra oszlik, melyek túldoldali társukkal csakhamar egyesülnek és caudalisan az *a. spinalisba*, cranialisan az *a. basialisba* mennek át.

Az *a. spinalis ventralis* a gerinccvelő *fissura mediana ventralis*ában halad végig, miközben sok, de apró ágat bocsát és közben minden foramen intervertebrale-nak megfelelően erősítő ágakat kap az *aa. vertebrales-*, *intercostales-*, *lumbales-* és *sacrales laterales*ből.

Az *a. basialis cerebri*, agyalapi arteria, nyúltagyvelő és a Varol-híd ventralis felületén a középvonalban, majd a két agyvelőkocsány között halad előre, míg az *a. carotis interna*val az *a. caroticobasialis*szá egyesül. Ágai a következők :

α) a nyúltagyvelőhöz 10—12 *rami medullares*t bocsát ;

β) az *a. cerebellaris caudalis* a belső hallójáratnál szemben, a pons hátulso szélén ered és a kis agyvelőben oszlik el ;

γ) az *a. labyrinthi (auditiva interna)*, belső hallási arteria, nagyon apró ág, a hallóideg társaságában a belső hallójáratba lép és ezután két ágra oszlik, melyek közül az egyik a csigát, a másik a tornácot és a félkörös ívjáratokat látja el ;

δ) az *a. cerebellaris nasalis* a pons Varoli előtt ered, a conarium-hoz és a középső érfonathoz is bocsát ágakat, főként azonban a kis agyvelőben oszlik el és *a. cerebellaris caudalisszal* anastomozál ;

ε) a *rami ad pontem et ad pedunculos cerebri* a hídban és az agykocsányokban oszlanak el.

2. Az *art. glandulae submaxillaris media* apró ág, mely gyakran hiányzik, egyébként a hasonlónevű erekkel (*art. occipitalis-*, *art. facialis* ágak) anastomozál.

3. Az *a. facialis* (azelőtt *a. maxillaris externa*, külső állcsonti arteria²⁾), mely a *Juhféléken* hiányzik, a többi házi Emlősállatfajon a *m. biventer*, majd a *m. pterygoideus medialis* felületén, a nyelvcsont nagy ága mentén vele párhuzamosan halad, miközben laterálisan a *n. hypoglossus*, mediallyan

¹⁾ *a. cervicalis descendens*nek is nevezik. — ²⁾ a JNA az egész *a. maxillaris externa*-t *a. facialis*nak nevezi ; die äussere Kieferarterie, l'artère maxillaire externe ; régebben az *art. carotis externa* egyik végső ágának tekintették és már a kilépése után megmaradó *a. car. ext.* részletet *a. maxillaris interna*nak nevezték.

a n. glossopharyngicus kíséri; a mandibula érvágányán az arcra lép¹⁾ és a masseter elülső széle előtt halad tovább. A torokjáratban a következő ágakat bocsátja:

a) Az *a. palatina ascendens*, a nyelvcsont nagy ágának medialis oldalán a garat nasalis felületébe és az ínyvitorlába tér, a mandolákat is ellátja (ramus tonsillaris). Marhán közvetlenül az a. carotis externából vagy az a. occipitalisból ered, sertésen és Húsevőkön az a. lingualis ága.

b) Az *a. lingualis*, nyelvarteria, erősen fejlett; a nyelvcsont nagy ágának ventralis szélén, a m. hyoglossus és m. ceratohyoideus, majd m. genioglossus között található, innen kezdve *a. profunda linguae*²⁾ a neve és a m. genioglossus lateralis oldalán a nyelv hegyéig terjed; erősebb ágai: a *rami dorsales linguae* a nyelv hátához és a harántirányú *ramus hyoides*. — Az a. lingualis Juhféléken, sertésen, Húsevőkön és a házinyúlón az a. carotis externa önálló ága, melyből sertésen az a. pharyngica ascendens és a. palatina ascendens is ered.

c) Az *arteriae glandulae submaxillares orales* 2—3 ág a submaxillaris nyálmirigy részére.

d) Az *a. sublingualis* gyengébb, mint az a. lingualis; a m. mylohyoideuson halad előre és a sublingualis nyálmirigy s a nyirokcsomókat látja el és a szájfjenék nyálkahártyájában oszlik el. A 3—4. zápfog táján az *a. submentalis* indul ki belőle, mely felületesebben, csak a m. mylohyoideus által fedetten, fut az állcsúcshoz. Kérődzőkön az a. lingualis ága.

Az art. facialis, arcarteria³⁾, ezután az érvágánytól a m. masseter előtt kanyargó lefutással a vena facialis kíséretében a m. levator labii maxillaris proprius felső széléig halad felfelé és ezután osztódik. Az érvágányon a vena facialis és a Stenon-vezeték kísérik és fokozatosan keresztezik (AVD, ADV, DAV). A juhon nincs, a sertésen apró rövid ág (juhon az a. transversa faciei, malaris és temporalis superficialis, sertésen az a. alveolaris mandibulae, buccalis, infraorbitalis és malaris helyettesíti).

Az a. facialis külső ágai a m. masseterhez és a bőrhez térnek, ezután veszik eredetüket a következők:

a) Az *art. labialis mandibularis*⁴⁾ marhán kettős, a m. bucinatorius alsó széle mentén a m. depressor labii mandibularistól fedetten az alsó ajakhoz halad, ennek izmait, nyálkahártyáját, bőrét látja el vérrel, az a. mentalisszal és túloldali társával anastomozál, a m. orbicularis orisba való belépése előtt a szájszöglethez az a. angularis orist bocsátja. Sertésen az art. alveolaris mandibulae és art. buccalis, Juhféléken az a. transversa facieiből veszi eredetét.

b) Az *a. labialis maxillaris* az arcléc közelében hagyja el az a. facialist,

¹⁾ e helyen, még az érvágányra lépése előtt, a mandibula medialis felületének alsó szélén szokás lovon az érlökést, pulsus, tapintani, lüktetése itt jól érezhető, az ér könnyen leszorítható a csontra; marhán és a többi házi Emlősállaton kevésbé alkalmas erre, mert a musculus sternomandibularis részben fedi; AVD, ADV, DAV. — ²⁾ régiesen a. ranina, rana = béka, ranulanak nevezik a nyelvvalatti nyálmirigy kivezető csövének eldugulásából keletkező retentiós cystákat, tömlős daganatokat; a nyelvfeké fölött az ellenkezőoldali társával összekötő ága az arcus raninus. — ³⁾ Angerichtsarterie, a ló mirigykóros tályogjának megnyitáskor sérülhet. — ⁴⁾ Krauzarterie der Unterlippe, artère coronaire inférieure.

a m. caninus mentén a felső ajakhoz tart, hol a foramen incisivumnál az a. platina majossal anastomozál. *Sertésen* az art. infraorbitalisból, *Ovindón* az a. transversa facieiből veszi eredetét.

c) Az *a. lateralis nasi* az orr oldalán az előbbivel párhuzamosan halad, evvel és az a. infraorbitalisszal anastomozál; *marhán*, *sertésen* és *Húsevőkön* ennek megfelelően az art. infraorbitalis, *Juhféléken*, de részben a *marhán* is, az a. malaris ágai találhatóak.

d) Az *a. dorsalis nasi* az orr hátán az orr hegyére húzódik, *Húsevőkön* az art. infraorbitalis, *Kérődzőkön* és *sertésen* az art. malaris helyettesíti.

e) Az *a. angularis oculi* csak a *lovon* található; az alsó szemhéjhoz tér, hol főleg a medialis szemzúgban oszlik el.

4. Az *a. masseterica* erős ér, mely az art. carotis externából jövet a mandibula nyaki, hátulsó szélén kerül ki a lateralis felületre, a m. masseteren kívül a m. pterygoideushoz, m. jugulomandibularishoz és a parotisba is (*a. parotidica media*) bocsát ágakat.

5. Az *a. auricularis magna* (nagy fülarteria) erős ér, mely a parotisban halad a fül felé, a parotishoz és a külső fülizmokhoz bocsát ágakat; *házi-nyúl*on az a. temporalis superficialis ága. A fülkagylón feloszlik a következő ágakra: *ramus auricularis lateralis*, *intermedius* és *medialis*, utóbbi kettő közös törzssel ered, majd elválnak egymástól és a fülkagyló hátán és medialis szélén a hegyéig húzódnak, hol anastomozálnak. Az *a. auricularis profunda* a kagylóporc nyílásán át a fülkagyló belső felületére tér és ott oszlik el; kezdetén a pajzsporc táján ered belőle az *a. stylomastoidea*, mely a foramen stylomastoideumon át a dobüregbe lép és ezt látja el vérrel, a dobhártya körül arteriás ívet ad¹⁾. *Húsevőkön* az állalatti nyálmirigyhez is bocsát ágakat, *rami glandulares*.

6. Az *a. temporalis superficialis*, felületes halántékarteria, az art. carotis externa egyenes folytatásának látszik, a mandibula hátulsó széle mentén a parotis alatt a járomíven át halad felfelé²⁾ és a homlokon (m. temporalis) s a halántéktájékon oszlik el; a fülhöz az *aa. praeauricularest* (*aa. auriculares anteriores*) bocsátja. Legerősebb ága az *a. transversa faciei*, mely a mandibulara fordul és a m. masseteren át, vagy benne, az arcléc alatt halad előre és az a. facialis ágaival anastomozál. Az art. temporalis superficialis *sertésen*, az art. transversa faciei *marhán* és *Húsevőkön* gyenge, az *Ovindón* ellenben erős erek, melyek az ajkak is ellátják. *Szarvasmarha* a. temporalis superficialisa a *szarvcsap* érébe megy át, az a. transversa faciei mellett pedig az *a. meningica accessoria* veszi eredetét, mely a meatus temporalison át a koponyaüregbe az agyvelőburkokhoz tér.

7. Az *a. maxillaris* (interna; belső) állcsonti arteria³⁾, az art. carotis externa erősebb végső ága, derékszögben nasalis irányban a mandibula

¹⁾ az a. tympanica az a. maxillaris ága. — ²⁾ a pulsus itt is elég jól kiérezhető. —

³⁾ régebben a. maxillaris interna, mert az a. facialis a. maxillaris externának nevezték; azelőtt az állatorvosi anatómiában a közös fejarteria egyenes folytatásában levő erez csupán az állkapocs szögletéig tekintették külső fejarteriának, míg az innen a koponya alapjához térő részletet belső állcsonti arteriának nevezték, úgyhogy e szerint az a. masseterica, auricularis magna, temporalis superficialis már a belső állcsonti arteria ágai volnának; az összehasonlító anatómiában, úgy, mint az anthropotómiában az art. carotis externát az art. temporalis superficialis kilépése után nevezik art. maxillaris (interna)nak.

medialis felületére tér, csakhamar azonban egy második ívet alkotva medialisán a koponya alapjához fordul, hol ismét csaknem derékszögben előre kanyarodik és lovon és a *kutyán* a canalis alarison át a fossa pterygopalatinába jut. Kezdeti része a m. pterygoideusokon, lovon a légzacskón foglal helyet, lateralis felületét a nervus mandibularis (V.) keresztezi. Ágai a következők:

a) *Rami pterygoidei* a musculi pterygoideihez.

b) Az *a. alveolaris mandibularis*, alsó fogmedri arteria, a m. pterygoideusok között a foramen mandibularehoz tér, a canalis mandibularison áthalad, a zápfogakhoz (ramuli dentales) és az inyhúshoz (rami gingivales) bocsát ágakat és a foramen mentaleen túl mint *a. mentalis* folytatódik, mely az alsó ajakban az *a. labialis mandibularisszal* anastomozál, egy kis ága, az *a. incisiva*, pedig a canalis alveolaris incisivusba tér és a metszőfogakhoz ad ágakat.

c) Az *a. meningica media* a foramen lacerum incisura spinosaján át, *kutyáé* a foramen ovalen, *emberé* a foramen spinosumon keresztül, a koponyaüregbe lép és az agyvelőburkokban oszlik el. A *marháé* az *a. occipitalisból* ered.

d) Az *a. tympanica* apró finom ér, mely a fissura petrotympanica Glaserin át jut a dobüregbe.

e) Az *a. temporalis profunda aboralis* dorsalisán a m. temporalisba megy, hol az *a. temporalis superficialisszal* anastomozál.

f) Az *a. temporalis profunda oralis* lovon a canalis alariban veszi eredetét és foramen alare parvumon (hiatus) át megy a m. temporalisba. A *marhán* és a *Húsevőkön* csak egy mély halántéki ér szokott lenni.

A *Kérődzők* ez ere, vagy az *a. buccalis* (l. alább), kilépése után 4—9 ág veszi kezdetét, melyek közül egy erősebb ág a foramen ovalen, 2—7 gyengébb ág a foramen orbitotundumon át a koponyaüregbe lép és ott a hiányzó *a. carotis* internat helyettesítik, az arteria vertebralis végső ágával és az *a. condylicaval* az agyvelő alapján, az agyfüggelék körül csodarecét, *rete mirabile*, alkotnak, melyből az *a. carotis cerebralis* ered.

g) Az *a. ophthalmica externa*, szemgödri arteria a canalis alaris elülső végén a foramen alare oralenál ered, a periorbitat átfúrja, a szemgolyó lateralis oldaláról dorsalis ívben a medialis oldalra tér, honnan mint *a. ethmoidea* a hasonlónevű lyukon a koponyaüregbe lép. Az *a. ophthalmica* ívéből erednek: *ramus bulbi*, melyből az *aa. chorioideae (ciliares posteriores breves)* a chorioidea erei, az *aa. iridis (ciliares posteriores longae)* a circulus arteriosus iridis major erei, *rami ciliares (anteriores; sugártest arteriái)* és *rami episclerales* erednek (l. a látás készüléknél). Az *a. frontalis (supra-orbitalis)* a periorbitat átfúrva a foramen supraorbitalen át a felületre lép, előbb a sinus frontalishez, azután a felső szemhéjba bocsát ágakat. Az *a. infratrochlearis* a trochlea alatt a nasalis szemzúgba tart, a fasciakba és a kötőhártyába oszlik. Az *a. ethmoidea* az *a. ophthalmica* folytatása, mely a foramen ethmoideumon át a koponyaüregbe lép, itt a durához ad ágakat, anastomozál az *a. corporis callosival* és *a. meningica nasalisszal* és ferdén medialisán a rostálemezen át, ennek szélén levő lyukon, az orrüregbe megy, hol a felső orrkagyló mentén húzódik előre és ágazódik el. Az *aa. lacrimales* a könnymirígyhez, *rami musculares* a szemizmokhoz térnek.

h) Az *a. buccalis*, pofaarteria, különösen a *sertésen* erős, a pofához tér a tuber maxillaret megkerülve, a m. pterygoideusban, m. masseterben, m. molarisban, m. depressor labii mandibularisban és a pofamirigyekben oszlik el. *Sertésen* az *a. labialis mandibularis* is helyettesíti, *Hüsevőkön* gyenge.

i) Az *a. malaris* az alsó szemhéjhoz megy, az *a. palpebrae inferioris* és *superioris nasalist* adja, anastomozál az *a. angularis oculival*. *Sertésen* és *marhán* a homlokhoz és orrháthoz is (*a. dorsalis nasi*) ad ágakat. A *lóé* rendszerint, a többi házi Emlősállaté ritkábban, együtt ered közös törzsben az *a. infraorbitalisszal*.

k) Az *a. infraorbitalis* a canalis infraorbitalisba megy, hol a zápfogakhoz az *aa. alveolares maxillares aboralest* bocsátja, a Highmor-barlanghoz is ad ágakat, majd a canalis alveolaris incisivusba tér és itt a szem- és metszőfogakhoz az *aa. alveolares maxillares orales* mennek. A foramen infraorbitaleban veszik eredetüket azok az ágak, melyek az art. facialisszal (*a. labialis maxillaris*, *a. lateralis nasi*) anastomozálnak. *Marhán* és *Hüsevőkön* az *a. infraorbitalis* pótolja az *a. lateralis nasit*, *sertésen* a felső ajak, illetőleg orrmány ereit is ez adja.

l) Az *a. palatina minor* apró ér, mely a tuber maxillare mellett az inyvitórlárhoz tér.

m) Az *a. pterygopalatina* a foramen pterygopalatinumon át az orrüregbe hatol, hol két ágra válik szét, melyek közül a medialis az orrsövényben, a lateralis a ventralis orrkagyló nyálkahártyájában s a homlok- és állcsonti öbölben oszlik el (*aa. nasales posteriores laterales et saepti narium*).

n) Az *a. palatina major*, a foramen palatinum aborale a canalis palatinusba hatol be (*a. palatina descendens*) és ezen a foramen palatinum majuson át kijutva, a sulcus palatinuson, a fogmedri nyúlványok mellett halad lefelé, közel a foramen incisivumhoz (*lovon* a harmadik szájpadrólási lépcső magasságában), harántívben túldoldali társával egyesül és az így alakult ér a foramen incisivumon át az ajaki felületre tér, hol eloszlik és az *a. labialis maxillarisszal* és *a. dorsalis nasival* anastomozál. A sulcus palatinusból apró ágak a maxilla szájpadrólásnyúlványán lévő nyílásokon át az orrüregbe lépnek és az alsóorrjáratban eloszlanak, miközben az *a. pterygopalatinával* és *a. ethmoideával* anastomozálnak.

Az *a. axillaris*, hónalji arteria¹⁾, az *a. subclavia* közvetlen folytatása, más névvel megjelölt szakasza, mely az első borda és a musculus scalenus alsó vége között²⁾, a vena axillaris fölött, a mellüregből kilép, a vállizület medialis felületére tér, hol a nervus medianus és n. musculocutaneus (*lateralisan*) V-alakban fogja közre. Az elülső végtagot látja el. A vállizület előtt veszi belőle eredetét az *a. (thoraco-)acromialis*, vállcsücsi arteria³⁾, mely a lapocka *elülső* szélén előre a m. supra spinamban, m. subscapularisban, m. pectoralis praescapularisban, m. brachiocephalicusban és

¹⁾ Achselarterie, artère axillaire. — ²⁾ emberen a musculus scalenus anterior a m. scalenus mediusból (m. sc. primae costae) elválasztja. — ³⁾ Schulterhöhenarterie, artère u. s. scapulaire ou scapulaire supérieure.

az ízületi tokban oszlik el, továbbá a humerus tápláló erét adja; *Húsevőkön* az a. suprascapularisból, *sertésen* az a. subscapularisból ered.

A a. axillaris a vállizület mögött két ágra, a. subscapularis- és a. brachialisra, oszlik fel.

A a. **subscapularis**, lapockaalatti arteria¹⁾, erős ér, mely a m. teres major és a m. subscapularis között a lapocka *hátulsó* széléhez tér és a m. deltoides, m. infra spinam, m. triceps (caput longum) rostjaiban ágazódik el. Belőle négyfelé ág ered:

1. az a. *thoracodorsalis* hosszú ág, mely a vállizület mögött levő izmokba (m. teres major, m. latissimus dorsi, stb.) ágazódik el, hasonló-névű ideg kíséri;

2. az a. *circumflexa humeri posterior*, hátulsó körülhajló kararteria²⁾, a hónaljideget, nervus axillaris, kíséri, a m. triceps caput longuma és caput lateraleja között a lateralis oldalra hatol, hol a m. deltoideost, m. teres minort, m. infra spinamot látja el és az a. circumflexa humeri anteriorral és a. suprascapularisszal anastomozál; *marhán* és *sertésen* az a. profunda brachiiit pótolja;

3. az a. *circumflexa scapulae* két ággal ollószerűen körülfogalja a lapocka nyakát; a lapocka medialis felületén apróbb ágak bocsátása után a m. triceps caput longuma előtt a lateralis felületre fordul és itt a lapocka nyakán levő érvágányban halad előre, a m. teres minorban, m. infra- és supra spinamban oszlik el és a lapocka foramen nutriciumába bocsát egy ágat;

4. több *rami musculares* a m. triceps caput longumába, m. tensor fasciae antebrachii-be, m. teres majorba és m. subscapularisba megy.

Az a. **brachialis**, kararteria³⁾, az erősebb ág, az art. axillaris folytatásának látszik, mely a humerus medialis felületén a n. medianus és n. musculocutaneus mögött, a v. brachialis (és n. ulnaris) előtt (NAV) a könyökizületre tér⁴⁾, miközben a humerust lassan keresztezi; a könyöktől kezdve az a. medianaba megy át. Eddig a következő ágakat bocsátja:

1. Az a. *circumflexa humeri anterior* a m. coracobrachialis két portióján vagy pedig közte és a humerus között, ennek elülső és lateralis felületére kerül; a m. coracobrachialison kívül a m. pectoralis profundusban, főleg azonban a m. biceps brachiiiban oszlik el és az a. circumflexa humeri posteriorral anastomozál. A *kutyáé* az esetek 50%-ában az a. subscapularisból ered.

2. Az a. *profunda brachii*, mély kararteria⁵⁾, a m. triceps ere, mely a humerus közepe táján ered és rövid lefutás után több ágra oszlik, az a. interossea recurrensszel és a collateralis ulnarisszal anastomozál; a m. tensor fasciae antebrachii, m. anconaeus parvus és m. brachialis részére is vannak ágai. Egy ága a m. extensor carpi radialison húzódik lefelé és

¹⁾ Unterschulterarterie, artère sous-scapulaire ou scapulaire inférieure. — ²⁾ umschlungene Oberarmarterie, artère circonflexe postérieure de l'épaule. — ³⁾ Oberarmarterie, artère humérale. — ⁴⁾ a könyökizület alatt a medialis felületen lehet levon és *marhán* az a. medianan a *pulsust* tapintani, *Húsevőkön* és házinyúlón ugyanez éren a könyökizület fölött. — ⁵⁾ artère collatérale externe ou humérale profonde.

a bőrben oszlik el. *Kérődzök* és *sertés* a. profunda brachiija gyenge; területén jórészt az a. circumflexa humeri posterior ágazódik el.

3. *Rami musculares* a m. teres major, m. pectoralis profundus, m. coracobrachialis és m. biceps részére.

4. Az a. *collateralis ulnaris proximalis*¹⁾ az olecranon medialis felületén keresztül az ulna volaris felületére tér és a hasonlónevű venával és a n. ulnarisszal a m. ulnaris medialis és lateralis között a carpusig halad, hol az a. metacarpica volaris profunda ulnarisba bocsát egy ágat, részben pedig ott eloszlik; *sertésen* az a. interossea communisszal lép összeköttetésbe. Aza. mediana kiegészítő ere (anastomosisait l. fentebb az a. profunda brachiiinál).

A *Húsevőkön* erős art. *collateralis radialis proximalis* fordul elő, mely az előbbivel szemben ered és a m. extensor carpi radialisban halad lefelé, majd medialis és lateralis ágra oszlik; az előbbi a rete carpi dorsalehoz járul, az utóbbi a metacarpuson az aa. metacarpicae dorsales superficiales (II., III., IV.)-ba megy át.

5. Az a. *collateralis radialis distalis*²⁾ a lovon erősen, a *Kérődzökön* *sertésen* és *Húsevőkön* csak gyengén fejlett ér, melyet kezdetén a m. biceps, ezután a m. brachialis fed, majd a könyökizület hajlító felületén át a nervus radialiszal a radius dorsalis felületére tér és közvetlenül a csonton halad lefelé, miközben az itt levő nyújtóizmokhoz és a bőrhöz bocsát ágakat; a carpuson a carpalis érrecéhez, a rete carpi dorsalehoz ad ágakat. *Sertésé* a könyöknél a könyöki érrecéhez, a rete cubiti articularehoz járul.

A *Húsevőkön* a. *collateralis ulnaris distalis* is előfordul, mely a könyökizület táján veszi eredetét.

6. az a. *nutricia humeri* rövid erős ér, mely a proximalis és distalis collateralisok között ered és a humerus foramen nutriciumába hatol be.

Az a. *mediána*³⁾ az a. brachialis folytatása, a m. biceps inán a könyökizület medialis felületén át a n. medianus kíséretében az alkarra jut, hol a radius volaris felületének medialis szélén halad lefelé a m. radialis volaris által fedve vagy előtte; a könyökizülethez több *rami articulares*, a radius volaris felületén levő izmokhoz több *rami musculares* bocsát. Ezekon kívül belőle ered az a. *interossea antebrachii communis*⁴⁾, mely

¹⁾ könyöki oldalverőér vagy singoldali közlekedő ér; Seitenarterie des Ellbogens, artère collatérale interne ou cubitale. — ²⁾ orsói közlekedő ér; Seitenarterie der Speiche, artère radiale antérieure ou mieux dorsale de l'avant-bras. — ³⁾ Mittelarterie, középen helyeződő, medius = középső; némelyek szerint arab eredetű, *Avicenna* al-madjanak nevezte a vena medianat, Madjam arab orvos emlékére, de fordítól ezt mediana-nak írták le; a franciák artère radiale, radiale postérieure ou radiale interne-nak nevezik a középverőeret, az orsói arteria, art. radialis, homologonját látják benne. Az állatorvosi anatómiában az elülső végtag ereinek megjelölésére használt nevek több tekintetben eltérnek az anthropotómiában használatos elnevezésektől, így az ember anatómiájában az a. mediana csak mint jelentéktelen a. interossea-ág különböztethető meg, az a. brachialis ellenben közel a könyökizület alatt az a. radialis és a. ulnarisra oszlik, a kéz ereit részben szintén más nevekkel illetik; egyébként az utóbbiak homologizálása még nem teljesen tisztázódott kérdés. *Zuckerlandl* szerint a Patásóknak nincs a. radialis, *Göppert* szerint nincs a. ulnaris. — ⁴⁾ csontközötti arteria; az embrióban ez a mélyben haladó ér az art. brachialis közvetlen folytatása, később a felületes erek (a. mediana, radialis, ulnaris) lesznek túlyomókká az a. interosseaival szemben. Emberen az a. ulnaris ága az a. interossea és az a. mediana is.

dorsalis és volaris ágra oszlik, ezek közül a *dorsalis ága* a spatium interosseum antebrachii az antebrachium dorsalis és lateralis felületére tér és mint *art. interossea dorsalis* a m. extensor digitalis communis lateralis szélén a carpushoz megy, hol az a. collateralis radialis distalisszal a *rete carpi dorsale*t adja. A spatium interosseumban ered belőle az *a. nutricia radii*, mely a radius tápláló lyukán hatol be a csontba; a spatium interosseumon átjutva pedig a vékony *a. interossea recurrens*t bocsátja, mely a könyökcsontról lateralis felületén halad felfelé és az a. profunda brachii-vel és a. collateralis ulnaris proximalisszal anastomozál. A *ramus volaris* vagy *a. retis carpi volaris* a radius volaris felületének medialis szélén halad lefelé, a carpus hajlító felületéhez érve a *rete carpi volare*ban oszlik el, mely a dorsalis ág által alkotott *rete carpi dorsale*val is összeköttetésben áll; ez utóbbiból ered a vékony *a. metacarpica dorsalis lateralis et medialis*, melyek a metacarpalis csontok közötti barázdában haladnak lefelé. *Kérődzőkön* csak az *a. metacarpica dorsalis III.* található, mely az *a. digitalis communis dorsalis*ba folytatódik, majd pedig ez az *a. digiti IV. medialis*ra és *a. digiti III. lateralis*ra oszlik. *Sertésen* a rete carpi dorsaleből a metacarpalis csontok között haladó a. metacarpica dorsalis II., III., IV. ered, melyek a csüdizület közelében a volaris metacarpalis erekkel egyesülnek.

Az *a. mediana* lovon az alkar alsó harmadában *három* ágra, a *Húsvőkön* úgy, mint az *emberen* az alkar proximalis harmadában, *sertésen* és *Kérődzőkön* körülbelül feletáján, *két* ágra, az *a. radialis*ra¹⁾ és *a. ulnaris*ra, orsói és singi arteriara oszlik, mely utóbbi az alkar és a carpus volaris felületén át a metacarpusra tér, az a. radialis pedig, mint az a. brachialis gyengébb egyenes folytatása, az alkar medialis oldalán, közel a carpushoz, felületes és mély ágra oszlik.

A *ló* medianájának három ága az a. metacarpica volaris profunda medialis s. secunda, a. mc. vol. pr. lateralis s. quarta és a. mc. vol. superficialis s. tertia s. magna²⁾.

Az *a. metacarpica volaris profunda radialis s. secunda*, a többi házi Emlősállat a. radialisának felel meg, a három ág közül elsőnek hagyja el az a. medianat és a medialis oldalon felületesen a carpushoz tér, hol a lig. carpi transversumban foglaltan a medialis kapocscsont fejcskéjéhez jut, itt a mélybe húzódik a *Mc₃ volaris* felületén a medialis kapocscsont mellett; közben a rete carpi dorsalehoz és az a. metacarpica dorsalis medialisához bocsát ágakat, a *Mc₃ distalis* végén egyesül az a. metac. volaris superf. lateralisszal egy törzssé, mely a m. interosseus medius két szára között az ujj lateralis arteriájához társul. A kapocscsontok alsó végén a mély ujjhajlító „caput tendineum“-a és a m. interosseus között erős harántág, *arcus volaris profundus* (arcus arteriosus proximalis), a két a. metac. volaris prof.-át köti össze, ezenkívül a m. interosseus mediushoz is bocsát apró ágakat és a *Mc₃ tápláló* ere is rendszerint belőle ered. Egyes esetekben a carpus alatt a mély ujjhajlító in medialis széle mentén az *arcus volaris*

¹⁾ az ember a. radialis a könyökárokban (m. pronator teres és m. brachioradialis között); ezután felületesen: a pulsus tapintásának helye (a processus styloideuson). —

²⁾ az ujjak számának reductiójával módosultak, egyszerűbbé lettek a viszonyok.

superficialis (arcus arteriosus distalis) útján az a. metacarpica volaris superficialisszal is összeköttetésbe lép.

Az a. metacarpica volaris profunda ulnaris s. quarta gyengébb ér, mely a többi házi Emlősállat a. ulnarisa lateralis mély ágának felel meg, a carpus fölött a m. ulnaris medialis fedi; itt az a. collateralis ulnaris proximalisszal anastomozál, majd a n. volaris lateralis mellett a carpuson az os accessorium belső felületén a metacarpushoz tér, hol a lateralis kapcsolcsont fejénél a mélybe húzódik; a rete carpi dorsalehoz térő apró, ágakon kívül az arcus volaris profundus alkotásában vesz részt, a Mc₃ volaris felületén a lateralis kapcsolcsont mentén lefelé húzódik és végül a medialis mély arteriával egyesül, közben az a. metacarpica dorsalis ulnarishoz is bocsát apró ágakat.

Az a. metacarpica magna (Schmaltz) s. volaris superficialis s. tertia régebben a. digitalis communis¹⁾ a többi házi Emlősállaton az a. ulnaris superficialis ágának felel meg, az art. mediana közvetlen folytatása, a ligamentum carpi transversum alatt az ujjhajlító inak medialis széléhez tér, hol a vena alatt és az ideg fölött (VAN) halad lefelé, a Mc₃ distalis végén a m. interosseus medius volaris felületére húzódik és az egyenítőcsontok fölött az a. digitalis medialisra és lateralisra²⁾ oszlik, melyek az egyenítőcsontok szélén, a hajlítóinak mellett a patacsontokhoz térnek és ennek foramen volarejába hatolnak be. Az a. digitalis lateralis közel az eredéséhez felveszi a mély metacarpalis erek törzsét és erősebb, mint a medialis ujjarteria. Ágaik a következők:

rami articulares a csüdizülethez, ahol a közös ujjnyújtó alatt dorsalis hálózatot adnak, egyik ág pedig a szarusarkantyúhoz tér;

a csüdarteriák³⁾, melyek rövid lefutás után a *rami dorsales et volares phalangis primaere* válnak szét és az ujjnyújtó, illetőleg hajlító inak mentén oszlanak el;

aa. toricae (pulvinares) *phalangis tertiae* a pataporchoz közel erednek és a sarokvánkossa térnek;

rami dorsales phalangis secundae a dorsalis pártarek, a nyírcsont fölött erednek és a pártára húzódnak;

rami volares phalangis secundae az előbbiekkal szemben erednek, a pataizülethez mennek;

aa. coronales phalangis tertiae a pártaduzzanat erei, erős ágak⁴⁾, melyek többnyire a dorsalis pártarekből erednek;

a. dorsalis *phalangis tertiae*⁵⁾ a patacsont ágán levő érvágányon, incisura dorsalis (foramen dorsale), a patacsont fali felületére jut és itt az irhában oszlik el.

A patacsont talpi csatornájában a két a. digitalis az *arcus terminalisban*⁶⁾ egyesül, melyből számos ág a patacsonton át a dorsalis felület

¹⁾ Hauptmittelfussarterie, artère palmaire métacarpienne ou digitale commune, a franciák az a. metacarpica volaris profundakat aa. interosseuses metacarpiennesnek nevezik. — ²⁾ Seitenarterien der Zehe, artères collatérales du doigt. — ³⁾ a pata gyulladása esetén erősebb pulsatio tapintható ki rajtuk. — ⁴⁾ szarútermelésre; pártatiprásnál innen erős vérzések. — ⁵⁾ Wandarterie des Hufes, artère unguéale dorsale. — ⁶⁾ Sohlenarterie des Hufes, anastomose semilunaire (H. Bouley); talpi arteriás ív.

alsó szélén (foramina marginis „unguicularis“) kilép és a hordozó szélén a talpra áthajlik, ennek irhajában oszlik el. A patában oly sokszoros az anastomosis, hogy a digitalis ereknek e miatt nincsenek végágaik.

A Kérődzők a. medianaja az alkar közepén oszlik, két ága közül az a. radialis (medianoradialis) a gyengébb, a radius, carpus és metacarpus medialis szélén halad lefelé, a radius distalis végén¹⁾ a rete carpi dorsale- és volarehoz bocsát ágakat, azután a metacarpus felső végén egy harántága a m. interosseus medius alá tér és két részre oszlik, az egyik az a. metacarpica perforans proximalis, mely a foramen interosseumon átlép és az a. metacarpica dorsaliszal egyesül, a másik mint a. metacarpica volaris profunda III. s. media közvetlenül a metacarpalis csont volaris felületén halad lefelé és a Mc közepe táján az a. metac. vol. prof. II.-val egyesül. Ezek után az a. radialis felületes és mély ágra oszlik. A ramus volaris superficialis a hajlító inak medialis szélén halad és az art. digiti tertii-(medialis)ba megy át, a ramus volaris profundus a m. interosseus medius és a metacarpalis csont között a volaris felületen halad mint a. metacarpica vol. prof. II. és az a. met. vol. prof. III.-val egyesülten az arcus volaris profundushoz járul, míg az előbbinek, a superficialis ágának az arcus volaris superficialisban van része, melyet az a. met. vol. superficialis III.-val alkot. Az arc. volaris profundusból a metacarpus alsó for. interosseumán át kilépő a. metacarpica perforans distalis ered, mely az a. met. dorsalis III.-val egyesül.

Az a. ulnaris²⁾ az erősebb ág, mely a volaris felületen a mély ujjhajlító ín medialis szélén a metacarpusra tér, hol art. metacarpica volaris superficialis III.-nak nevezik, a metacarpus distalis harmadában az arcus volaris superficialisban az art. radialisból jövő a. met. vol. prof. II.-val anastomozál, evvel szemben ramus transversus veszi eredetét, mely a mélybe, a csonthoz tér és a felfelé irányuló a. metacarpica volaris profunda IV. s. ulnarisra és a lateralis szélén lehágó a. digitalis IV. lateralisra válik szét, de egy részletével a ramus transversus az arcus volaris profundushoz is hozzájárul. Az a. met. vol. superf. III. ezután mint a. digitalis communis volaris a csülökhasadékba lép és ezen át a rete carpi dorsaleből eredő a. metacarpica dorsaliszhoz az a. digitalis perforans bocsátja, majd az a. digiti IV. volaris medialisra és a. digiti III. volaris lateralisra oszlik, melyek a csülökhasadékban lefelé haladva a pártához, sarokvánkoshoz, csülökhöz bocsátanak ágakat és végül a csülökcsont talpilyukába hatolnak be.

A leírt typustól többféle eltérés, variatio fordul elő³⁾.

A sertés a. radialisa szintén felületes és mély ágra oszlik, melyek közül a mély az a. interossea volarisszal a metacarpuson az arcus volaris profundusban egyesül, a felületes ág pedig a Mc₂ és Mc₃ között halad lefelé és az a. ulnarisszal az arcus volaris superficialisban folyik össze.

A a. ulnaris a volaris felületen tart lefelé. Az arcus volaris profundusból erednek az a. metacarpica volaris profunda II., III., IV., az arcus volaris superficialisból az a.

¹⁾ az emberen e helyen az orsócsont processus styloideus fölé szokták a pulst kitapintani. — ²⁾ Göppert szerint a Patásoknak nincs a. ulnaris, hanem amit itt a. ulnarisnak neveznek, az az a. mediana folytatása. Zuckerkanoll szerint az a. collateralis ulnaris proximalis, mely a nervus ulnarist kíséri, felel meg az a. ulnarisnak. — ³⁾ I. Zimmermann, A Patások végtárgarteriáinak összehasonlító anatómiájához, Állatorvosi Lapok, 1932. 13. sz.

metacarpica volaris superficialis II., III., IV., ezek egymással és a rete carpi dorsaleből eredő *a. metacarpica dorsalis II., III., IV.*-val a következő három érbe egyesülnek: *a. digiti II. lateralis*, *a. digiti V. lateralis* és *a. digitalis communis*, mely azután az *a. digiti III. lateralisra* és *a. digiti IV. medialisra* oszlik.

A Húsevők *a. radialis*a a medialis oldalon a carpusig megy, hol dorsalis és volaris ágra válik szét. A dorsalis ág a rete carpi dorsalehoz járul, a volaris pedig az arcus volaris profundushoz.

Az *a. ulnaris* itt is erősebb, a mély ujjhajlító medialis szélén a carpuson át a metacarpusra tér, az első ujjhoz az *a. metacarpica volaris I.*-t adja, a metacarpus közepén pedig az *a. metacarpica volaris superficialis II., III., IV.*-ra oszlik fel.

A Húsevőkön az ujj dorsalis felületére térő arteriák közül a rete carpi dorsaleből eredők az *a. metacarpica dorsalis I.* és az *a. metacarpica dorsalis profunda II., III., IV.*, melyek a csontok közeiben haladnak, az *a. collateralis radialis proximalis*ből az *a. metacarpica dorsalis superficialis II., III.* és *IV.* ered, mindezek az első ujjizület táján a volaris metacarpalis erekké, az *aa. digitalis communes* (II., III., IV.)-be egyesülnek. A volaris felületen a mély erek az arcus volaris profundusból erednek, melyet az *a. radialis* az *a. interossea volaris* végével alkot, a felületes erek az *a. ulnaris* ágai, ezek közül a *IV.* az interossea volarisból eredő *a. met. vol. V.*-val az arcus volaris superficialist adja. Az *aa. digitales communes* rövid lefutás után az *aa. digitales propriaera* oszlanak fel.

*

Az aorta descendens, lehágó aorta¹⁾. Az aorta descendens a 6. hátcsigolyától kezdve a középvonaltól kissé balra halad a gerincoszlop alatt²⁾ a hiatus aorticus diaphragmatishoz³⁾, e részlete az aorta thoracica, mely a 7—9. hátesigolyák között orsószzerű tágulatot tüntet fel; jobboldalán a ductus thoracicus, a vena thoracica longitudinalis (azygos) és nervus splanchnicus major található. A hasüregben a valamivel gyengébb és rövidebb⁴⁾ aorta abdominalis alakjában halad tovább az ágyékesigolyák teste alatt kissé balra, a vena cava caudalis baloldalán; az utolsóelőtti ágyékesigolya táján végső ágaira oszlik fel. Az aortából fali és zsigeri, parietalis és visceralis ágak erednek. Thoracalis ágai 1. a truncus bronchooesophagicus, 2. aa. intercostales, 3. aa. phrenicae craniales; abdominalis ágai 1. a. coeliaca, 2. a. mesenterica cranialis, 3. aa. renales, 4. a. mesenterica caudalis, 5. aa. spermaticae internae, 6. aa. lumbales, 7. aa. ilicae, 8. aa. hypogastricae, 9. aorta caudalis (a. sacralis media⁵⁾).

Az aorta thoracica, mellkasi aorta, ágai: 1. A truncus bronchooesophagicus rövid törzse, mely a mellkasi aorta zsigeri ágait egyesíti magában, az aortanak a gerincoszlophoz térő részletéből ered (házygyúlon az a. thoracica interna ága), a fali ágakhoz képest gyenge, (mert a szívhez aa. coronariae, szívburokhoz is máshonnan, a. cervicalis profunda, a. mediastin. cranialisból) és csakhamar két ágra oszlik, melyek néha külön is veszik eredetüket az aortából.

¹⁾ a két aorta primitiva descendens egyesüléséből keletkezik. — ²⁾ prae- v. paravertebralis typus (Schmaltz szerint lovon median, de többnyire kissé baloldalt). — ³⁾ emberen, sertésen, Húsevőkön a két medialis crus között, lovon és Kérődzőkön a baloldali crus mediale és laterale között. — ⁴⁾ kb. felényi. — ⁵⁾ az aorta abdominalis az ágyéki arteriákon kívül három, illetőleg négy háromlábát alkot: az első a Haller-féle háromláb, a lienalis, gastrica sinistra és hepatica (l. a. coeliaca-nál), a második háromláb az első bélfodri arteriából és a veserteriákból áll, a harmadikat a hátulsó bélfodri arteria a belső ondóarteriákkal adja, végül a negyediket az aorta caudalis (a. sacralis media) a csípő- ill. medencei arteriákkal.

a) Az *a. oesophagica* apró páratlan ér, mely a pleura zsákjában a nyelőcső dorsalis felületére tér, ezen a hasüregbe jut, hol az *a. gastrica sinistra* ramus oesophagicusával anastomozál. Közben számos ágat bocsát a mellhártyához, a nyelőcsőbe, a rekesz közelében pedig a *lig. pulmonalen* át a tüdőhöz is, melynek subpleuralis szövetében érécét ad.

b) Az *a. bronchalis* erősebb ág, mely az *a. oesophagica*t baloldalt keresztezve ventralisan a tüdő gyökeréhez tér és bal s jobb ágra oszlik¹⁾; ezek kanyarulatot lefutással a hörgők mentén haladnak és a tüdő interstitiumában, az interlobularis kötőszövetben, végső ágai a parenchymájában is oszlanak el, de még ez előtt a tüdő subserosájában a *subpleuralis érhálózatot* adják, mely az *a. oesophagica*val közlekedik. A tüdő gyökerénél az *a. bronchalis* a hörgőkkörülötti nyirokcsomókba is bocsát ágakat. Az *art. bronchalis* a tüdőt tápláló vért szállítja (az *a. pulmonalis* ellenben a tüdő *functionalis* ere).

2. Az *aa. intercostales* (aorticae), bordaközi arteriák, az aortát a gerincoszlophoz fűzik, segmentalisan és párosan minden bordaközkhöz térnek²⁾; az 1—3. és a 4. az *a. cervicalis profundaból* és *a. costocervicalisből* (*a. intercostalis suprema*) indul ki, az 5. és 6. rendszerint közös törzssel, a többi külön ered és a hátcsigolya testéről a bordára tér, hol ketté oszlik³⁾.

a) A dorsalis gyengébb ágából, *ramus dorsalis* s. *ascendens*, ered a *ramus spinalis*, mely a foramen intervertebralen keresztül a gerinccsatornába jut és az *a. spinalisszal* anastomozál, közben a gerincvelő burkait fürja át és ezekhez is bocsát ágakat, a dura alatt hatszögletes szigeteket (*circelli arteriosi*) alkot; a *ramus muscularis* a bordaközi izmokat átfúrva a gerincoszlopfölötti, epaxonalis izmokban oszlik el, egyes apró ágai, *rami cutanei*, a bőrre hatolnak.

b) Az erősebb *ramus ventralis* s. *descendens* kezdetben a két bordaközi izom között, inkább a belső bordaközi izom állományában középen, később a borda hátulsó szélén, a *sulcus costalis*ban a pleura alatt, a vena és az ideg között (VAN) halad lefelé és a mellhártyához, bordához, izmokhoz bocsát ágakat, végül pedig az *aa. intercostales ventralesszel* egyesül. Egyes oldalsó ágai (*rami perforantes*) a bordaközi izmokon túl a *m. serratus ventralis*ban és a hasizmokban oszlanak el, sőt a bőrre terjednek.

3. Az *aa. phrenicae thoracicae* (*craniales*), rekeszi arteriák, két apró ér, mely a rekeszszlopok között az aorta ventralis falából lép ki, a baloldali gyengébb; a rekeszszlopokban oszlanak el. A *Kérődző*kön, *serité*sen és *Húsevő*kön ezek helyett *aa. phrenicae abdominales* (*caudales*) található, melyek nem állandó eredetűek, hol az aortából, hol az *a.*

¹⁾ itt három villa: a gégecső bifurcatiója, a pulmonalis és a bronchalis. — ²⁾ angiomerek (I. a Fejlődéstanban), mindegyik egy-egy testszelvénynek felel meg; die Zwischenrippenarterien, artères intercostales. — ³⁾ az utolsó „bordaközi“ arteria az utolsó borda hátulsó szélén, tehát már nem bordaközben halad, ezért bordaágyéki arterianak, a costolumbalis, is nevezik (*a. subcostalis* J. N. A.).

coeliacából vagy a. intercostalisból vagy a. lumbalisból erednek; ezek viszont a lovon hiányzanak¹⁾.

Az **aorta abdominalis**, hasi aorta (kb. fele az aorta thoracicanak), ágai közül a zsigeri ágak túlszárnyalják a fali ágakat, négy tripust képeznek. 1. Az **a. coeliaca**²⁾ a lovon és a *sertésen* rövid, *Húsevőké* hosszabb, de leghosszabb a *Kérődzőké*. Közel a rekeszhez az aorta ventralis falábóllép ki, az *emberé*, a *lőé* és a *Húsevőké* 3 ágra: a. gastrica sinistra-, a. lienalis- és a. hepatica communisra oszlik, melyek a törzzsel együtt a *Haller-féle háromlábat*, *tripus arteriosus Halleri*³⁾, alkotják; *sertés* és *házinyúl* a. coeliacaja az a. hepatica communis- és a. lienalisra válik szét, melyek közül hol az egyikből, hol a másikból ered az a. gastrica sinistra; *Kérődzőkön* öt ága van: a. hepatica communis, a. gastrica sinistra (a recés, százzrétű és oltó részére), a. ruminalis dextra és sinistra és a. lienalis.

a) Az **a. gastrica sinistra**, a gyomor bal arteriája⁴⁾, a középső és leggyengébb ág, mely a plica gastrophrenicában a cardiahoz megy, hol ramus caudalis- és cranialisra oszlik: törzséből ered:

α) **ramus oesophagicus**, mely a nyelőcső dorsalis szélén a mellüregbe hatol és az a. oesophagicaival egyesül;

β) **rami pancreatici** több apró ág;

γ) **ramus caudalis** a cardiatól a kis görbületen jobbra tér és a gyomor facies visceralisát látja el, sokszoros anastomosisokat alkot, az a. gastrica dextrával és aa. gastricae brevesszel találkozik;

ε) **ramus cranialis** a cardia jobboldalán a kis görbületet keresztezi és a facies hepatophrenicára lép, melyen anastomosisokat alkotva eloszlik; ezt nem kíséri vena.

b) Az **a. hepatica communis**, májarteria, erősebb ág, a pancreason jobbra tart a máj visceralis felületére⁵⁾, hol az **a. hepatica propria** és **a. gastroduodenalis**ra oszlik. Eddig erednek belőle:

α) Több apró **aa. pancreaticae** a pancreas bal- és a nagyobb **a. pancreatica dextra** a jobb lebenyéhez.

β) Az **a. gastrica dextra** a pancreas középső lebenye alatt a pylorus-hoz tér és a kis görbületen, továbbá a pylorusi gyomorrészetben és az ampulla duodenin oszlik el, miközben az a. gastrica sinistra ágaival anastomozál; *sertésen* az a. gastrica cranialist is adja a hiányzó a. gastrica sinistra pótlására.

γ) Az **a. hepatica propria** a verőcээрrel a ligamentum hepatoduodenaleban a máj kapujába lép és jobb, középső s bal ágra oszlik, melyek a verőcээр mentén oszlanak el a máj illető lebenyeiben és az epeutakhoz s a máj savós burkához is bocsátanak ágakat; a máj tápláló,

¹⁾ ősvesearteriákból származnak; a rekeszben még az a. thoracica interna oszlik el (a. pericardiacophrenica, a. musculophrenica, l. a 21. oldalon). — ²⁾ hasi arteria vagy kurta bélarteria, Bauchschlagader, tronc coeliaque; κοιλιακός = hasüreghez tartozó; κοίλος = üres, üreges; κοιλια = üreg, hasüreg. — ³⁾ *Haller Albrecht*, 1708—1777., természetbúvár és költő Göttingenben és Bernben. — ⁴⁾ linke Kranzarterie des Magens, artère gastrique ou coronaire stomacique; a gyomorfekély, ulcus ventriculi rotundum s. gastrohelkosis, localisatiojánál van jelentősége a gyomor arteriai elosztásának. — ⁵⁾ vena nem kíséri, míg két társa, az a. gastrica sinistra és az a. lienalis, venák kíséretében található.

nutritiv ere. A Kérődzőkön, sertésen és Húsevőkön az *a. vesicae felleae (cystica)* is ered belőle, mely az epehólyagban oszlik el.

δ) Az *a. gastroduodenalis*, gyomorvégi arteria, jobbra az epésbélhez tér, ágai α') az *a. gastroepiploica*¹⁾ *dextra* a gyomor nagy görbületén és a nagy cseplez lemezei között balra tart és a. gastrica sinistraval anastomozái, továbbá az *a. gastroepiploica sinistraval* egyesül; β') az *a. pancreaticoduodenalis* két ágra oszlik: a *ramus pancreaticus* a pancreas középső lebenyét látja el, a *r. duodenalis* a mesoduodenumban az epésbélhez tér és az első *a. jejunalisszal* ívben (árkádok) egyesül.

c) Az *a. lienalis*, léparteria, aránylag nagy ér²⁾, legerősebb az *a. coeliaca* ágai között, balra a lép hilusához megy, a ligamentum gastrolienaleban végighalad és az *a. gastroepiploica sinistra*ba folytatódik³⁾; ágai:

α) *rami pancreatici* a pancreas farkába, bal lebenyébe;

β) *rami lienales* számos ág a lépbe;

γ) *aa. gastricae breves* a ligamentum gastrolienaleban a nagy görbülethez mennek és itt eloszolva az *a. gastrica sinistraval* anastomozálnak; *sértésé* az *a. gastrica caudalist* és *a. diverticulit adja* (az *a. gastrica sinistra* pótlására).

δ) az *a. gastroepiploica sinistra* az *art. lienalis* közvetlen folytatása a lépén túl, a nagy cseplezben jobbra tart és az *aa. gastricae brevessel* anastomozál, majd a gyomor fundusán az *a. gastroepiploica dextraval* egyesül.

A Haller-féle háromláb mindegyik ága anastomozál a másik két ággal és mindegyik részt vesz a gyomornak vérrel való ellátásában; ezenkívül a mellkasi aortával (*art. oesophagica*) és az elülső bélfodri arteriával (*ramus duodenalis*) is összeköttetésben áll; varietások nem ritkák.

A Kérődzőkön az *a. ruminalis dextra* az *a. coeliaca* legerősebb ága, a bendő jobb hosszanti barázdájában foglal helyet, az *a. ruminalis sinistra* pedig a bal hosszanti barázdában található, többnyire az *a. lienalisszal* közös törzsben erednek és ágaik egymással anastomozálnak, a bal bendőarteriából ered az *art. reticularis*. Az *a. gastrica sinistra* a bendő és a recés, majd a szájrétű és oltó között fűt és két ágra oszlik, melyek közül a *ramus dorsalis* az oltó ívelt görbületéhez tér, az oltót és a levelest látja el, a *ramus ventralis* pedig mint *a. gastroepiploica sinistra* a leveles, bendő és a recés között az oltó domborulatához megy.

2. Az *a. mesenterica cranialis*, elülső bélfodri arteria⁴⁾, az *art. coeliaca* mögött az első ágyékesigolyánál az *aorta ventralis* falán lép ki, közel az *a. coeliacához* a két vese között⁵⁾, legerősebb, rövid, páratlan

¹⁾ *ἐπιπλοον* = cseplez. — ²⁾ a test egész vérmennyisége aránylag rövid időn belül áthalad a lépén, hol elhált vérésejteket lead és újakat vesz fel (a vérésejtek temetője és bölcsője; l. a zsigertanban). — ³⁾ a léparteria, tehát éppen úgy, mint a májarteria, gyomorarteria is. — ⁴⁾ *vordere o. grosse Gekrösarterie, artère grande méésentérique, a. mesaraica magna*; a szíkarteriák, *aa. omphalomesentericae* maradványa (l. a Fejlődéstanban). — ⁵⁾ a *nervus sympathicus* nagy zsigeri dúcai, a bal mellékvese és a verőcér nagy bélfodri vénája is szomszédos vele.

ága a hasi aortának, mely a bélfodri gyökér vázát adja, a bélfodor lemezei között a belekhez tér és az egész hélcsovét, kivéve az epésbél kezdetét és a colon descendens, ellátja¹⁾; *Kérődzőkön* és *sértésen* a pancreashoz is bocsat ágakat; valamennyi ágát vénák kísérik. Lovon nagyon gyakran találhatók benne és ágaiban a *Sclerostomum vulgare* s. *armatum* (*Strongylus vulgaris*) féreg lárvái, melyek az ér falát megbetegítik²⁾. Az elülső bélfodri arteria *három* primaer ágra oszlik:

a) Az *aa. jejunales s. intestinales* 18—21 ér, melyek balra a közép-bélhez, vékonybelekhez tartanak és a bélfodrukban villaszerűen oszlanak, egymással ívben, ú. n. árkádok, *arcus arteriosi* láncolata, villaszerű osztódással, ivsorozatok útján³⁾, összeköttetésben állnak, ezenkívül az első az a. pancreaticoduodenalisszal, az utolsó pedig az a. ilicaval anastomozál.

b) Az *a. colica media* és az *a. colica dorsalis s. dextra* többnyire közös törzs (a. *rectocolica*, *Schmaltz*), melyből az *a. colica media* (tertia; a. *recti anterior*, *Schmaltz*) a colon transversum ere, lovon a szűk colon kezdetét látja el, a másik két a. colicaval anastomozál⁴⁾. Az *a. colica dorsalis s. dextra* a colon ascendens egy részében, lovon a felső fekvetekben a medencei görbületig, *Kérődzőkön* és *sértésen* a centrifugális gyrusokban oszlik el (l. a zsigertanban); *Húsevőkön* e két ér rendszerint az a. iliocaecocolicából veszi eredetét egységes közös törzsből.

c) Az *a. iliocaecocolica* az előbb leírt ágak között középen mintegy az értörzs folytatásában, ennek legnagyobb ágaként található; ágai: α) *ramus colicus s. a. colica ventralis* a colon ascendens kezdeti részét, *Kérődzőkön* és *sértésen* a centripetalis gyrusokat, lovon a ventralis fekveteket látja el és arteriás ív útján a medencei görbületen az a. colica dorsaliszal egyesül; egy ágat a vakbél fejéhez is bocsat.

β) Az *a. iliocaecalis* az iliumnak az utóbélbe való nyílásánál feloszlik a következőkre: α') a *ramus ilicus* a csipőbél végétől halad előre és az utolsó a. jejunalisszal lép összeköttetésbe, β') a két *rami caecales* (a. *caecalis lateralis* és *medialis*) közül a jobb a *lateralis taenian* halad az apexhez és a remese kezdetéhez is ad ágat, a bal ág a *medialis* oldalon megy.

3. Az *aa. renales*⁵⁾, vesearteriák páros rövid erős ágak⁶⁾, melyek az elülső bélfodri arteria mellett kétoldalt hagyják al az aortát csaknem derékszögben (második háromláb); a jobboldali valamivel hosszabb,

¹⁾ a második tripus középső ere; az *ansa umbilicalis*ből fejlődő bélrészletet (a colon descendensig) látja el vérrel. A *sympathicus* nagy zsigeri dúca van rajta (a napfonattal), előtte szedődik össze a verőcér törzse. — ²⁾ petéit az ivóvízzel veszi fel; idősebb lovak 90%-ban tágult az ér (aneurysma verminosum) és megvastagodott a fala (gyakran mézlerakódással), ürét alvadt vér (thrombus) zárja el, de az anastomosisok miatt aránylag nem gyakran okoz súlyosabb zavart (időnkint visszatérő kólikás rohamok, részleges bélbénulás). — ³⁾ ez által biztosítják a bél zavartalan vérellátását. — ⁴⁾ az a. colica sinistraval az erős *arcus Riolani* köti össze. — ⁵⁾ régiesen *aa. emulgentes*, artères rénales ou émulgentes (a vizeletkiválasztásról alkotott téves fogalmak alapján a venákat jelölték meg így és *Bartholinus* az arteriakra is átvitte ezen jelzöt, *Hyrll*). — ⁶⁾ néha több van (*aa. renales accessoriae*); erősségük utal arra, hogy nem csupán a vese táplálására szolgálnak, hanem aránylag rövid idő alatt a szervezet összes vérmennyiségét a vesén át vezetik; a vese a véráramba beiktatott szerv, a főlösmennyiségű víz, anyagcseretermékek kiküszöbölésére szolgál (l. a zsigertanban).

előbbre helyeződik, a vena cava caudalis dorsalis felületét keresztezi. Mindkettő a vese hilusába vezet, hol 8—10 ágra válik szét, melyek a vesepiramisok között haladva eloszlanak (aa. interlobares (corticales radiatae, aa. arciformes), aa. interlobulares, arteriola afferens, rete mirabile, arteriola efferens, capillares; aa. rectae verae és spuriae a velőállományban; l. a zsigetanban). A házinyúl rekeszarteriái is a vesearteriákból erednek.

Az aa. suprarenales, a mellékvese arteriái, szintén az aortából a vesearteriák előtt vagy mögött, gyakran azonban a vesearteriákból, sőt a rekeszi arteriából is¹⁾, veszik eredetüket és a mellékvesékbe lépnek.

4. Az a. mesenterica caudalis, hátulsó bélfodri arteria, gyengébb, mint az elülső bélfodri arteria²⁾, a 3—4. ágyékesigolya táján hagyja el az aortát (törzse lovon 4 cm hosszú); két ágra oszlik, az egyik az a. colica sinistra, a colon végének bélfodrában a colon descendenshez, lőe a szűk colonhoz tér és az aa. jejunaleshez hasonlóan, a bélhez közel, ívelt ágakra oszlik, melyek közül az első az a. colica mediaval (az arcus Riolani útján), az utolsó a következő érrel egyesül. Az a. rectalis (haemorrhoidalis³⁾) cranialis, a bélfodorban a végbél kezdetéhez halad és ennek falában az ampullában oszlik el, közben az a. pudendalis internaival is anastomozál (l. a 46. oldalon).

5. Az aa. spermaticae internae, belső ondóarteriák⁴⁾, az előbbi ér két oldalán, többnyire valamivel előtte, (a bal előbbre), erednek az aortából (harmadik háromláb) és az uretértől medialisán a m. psoas majoron nőneműeken a méh széles szalagába jutnak és ebben két ágra oszlanak; ezek közül a cranialis, a ramus ovaricus, a mesovariumban számos kanyarulattal a petefészek két végébe lép és ebben oszlik el (a méhkürt-höz ramus tubalíst bocsát), a másik ág a ramus uterinus s. a. uterina cranialis a mesometriumban a méh szarvának végébe lép és homorú szélén haladva fonatot (plexus pampiniformis) képez, kancában az art. spermatica externaival, a többi házi Emlősállatban az art. umbilicalisszal (a. uterina media) és ennek útján az a. pudendalis internaival (a. uterina caudalis) összeköttetésbe lép.

A hímneműek ondóarteriái hashártyaredőben, a plica vasculosaban, a lágyéksatornába jutnak és innen az ondósinór cranialis szélén haladnak lefelé, miközben számos kanyarulatot alkotnak, melyeket a venahálózat indaszerűen körülfon: repkényfonat plexus pampiniformis⁵⁾ (l. az 56. oldalon). A mellékhere medialis felületét keresztezve a here dorsalis szélén, ebbe dugóhúzó szerűen csavarodó ágakkal (a. testicularis) belépnek, közben a mellékheréhez az a. epididymidist bocsátják.

¹⁾ fetusban erősek. — ²⁾ a. mesaraica parva s. inferior s. posterior; kleine Gekrösarterie, a franciák ezért artère petite méésentérique-nek nevezik; az aorta harmadik tripusának középső ere, rajta a sympathicus dúca és fonata. — ³⁾ αιμορροίς = aran yér, tulajdonképen vérfolyás; αιμα = vér; βέειν = folyni. — ⁴⁾ innere Samenarterien, artères spermaticques ou utéro-ovariennes; a nemi mirigyeket ellátó erek magas eredete is utal e mirigyek fejlődésének helyére (descensus testiculit et ovarii; l. a zsigetanban). — ⁵⁾ pampinus = inda; a ménlőe 2¼ m. hosszú. A kanyargó lefutás a vérnyomást csökkenti, egyenletesebb véráramlást biztosít.

Húsevőkön az a. mesenterica caudalis után az aortából az a. *circumflexa ilium profunda* ered (l. alább).

6. Az aa. *lumbales*, ágyéki arteriák, az aorta dorsalis falából eredő, lovon és Kérődzőkön 5, számaron 4, sertésen és Húsevőkön 6 pár ág¹⁾, az utolsó a. *lumbalis*, mely az utolsó ágyékcsigolya és a keresztcsont között ered, az a. *ilica interna* ága. Az ágyékcsigolyák testén oldalt a harántnyúlványok caudalis széléhez jutva, az aa. *intercostales*hez hasonlóan két ágra oszlanak. 1. A *ramus ventralis* a haránt- és a belső ferde hasizom között a hasfalba lép. 2. A *ramus dorsalis* a harántnyúlványok között az ágyékcsigolyák dorsalis felületére tér, előbb az ágyékizmokhoz, azután a hosszú hátizmokhoz és a bőrhöz bocsát ágakat. Tövében ered a *ramus spinalis*, mely a foramen intervertebralen át a gerinccsatornába hatol és a duran át az a. *spinalis ventralis*ba tér.

Az aorta abdominalis végső ágai az aorta caudalis (a. *sacralis media*), az aa. *ilicae externae* és az aa. *hypogastricae* (aa. *ilicae internae*), mely utolsó kettő az emberen és a házinyúlón közös törzsekkel aa. *ilicae communes* (artères iliaques primitives), erednek és az aorta caudalisszal a hasi aorta negyedik tripusát adják (fetusban az aa. *umbilicales* a végső ágak).

Az aa. *ilicae externae*, csípőarteriák²⁾, az utolsóelőtti ágyékcsigolya táján erednek az aortából, a hátulsó végtagok arteriái. A hashártyától fedve a m. *psaosok lateralis*, majd a m. *iliopsoas* inának caudalis szélén, a medencebejáratát mintegy szegélyezve a hasonlónevű vena előtt³⁾ haladnak hátrafelé, le és kissé oldalt a lig. *inguinale* Poupartí szélén a medencéből a combcsatornába (*canalis femoralis adductorius* Hunteri, *lacuna vasorum*, Scarpa-féle *trigonum subinguinale*), honnan a *femoralis*nak nevezik; ez a vena mögött fokozatosan a femur hátulsó felületére tér, az érvágánynak megfelelő helyen a m. *adductor*at átfúrja és a m. *gastrocnemiusok* között a femur fossa *intercondylicájába* lép, innen a *poplitea*nak nevezik.

Az a. *ilica* ágai:

1. Az a. *circumflexa ilium profunda* erős ér, mely az aortához közel, kutyán rendszerint még az aortából ered, a m. *iliopsoason* oldalt a külső csípőszöglet felé halad, ahol *cranialis* ágra, mely két venától kísérve, harántirányban a fascia *ilica* és a hashártya között a m. *psaosokhoz* és a hasizmokhoz megy, és *caudalis* ágra oszlik⁴⁾, mely utóbbi a m. *tensor fasciae latae* elülső szélén a haskorchoz tér; nőneműeken pedig még a *rami mammaricít* a tejmirigyhez bocsátja. Az a. *circumflexa ilium prof.* törzsének medialis felületét a n. *spermaticus externus* keresztezi, egyébként pedig a n. *cutaneus femoris lateralis* kíséri.

2. Az a. *spermatica externa*, külső ondóarteria⁵⁾, a *hímneműeken*

¹⁾ az aortából segmentalisan az aa. *intercostales*hez hasonlóan, mint angiomerek indulnak ki; Lendenarterien, artères lombaires. A Juhféléken és a házinyúlón a kétoldali ágyéki arteriák többnyire közös törzssel lépnek ki az aortából. — ²⁾ Darmbeinarterien, artères iliaques externes ou tronc cruraux. — ³⁾ a vena itt az arteria mögött a csonthoz közelebb foglal helyet. — ⁴⁾ az oszlási szögben található a lymphonodi *ilici laterales*. — ⁵⁾ aussere Samenarterie, artère petite testiculaire ou l'utérine; emberen, néha a házi Emlősállatokon is az a. *epigastrica caudalis* (a. *profunda femoris*, a. *pubendalis externa*) ága.

gyenge ér, a hashártya alatt a lágyéksatornához, majd a herefodrán a m. cremaster externus mentén a mellékherébe megy; az ondószinór ere, a tunica vaginalis communis és a scrotumot látja el. *Kancákon* ennek az érnek az erős *a. uterina media* felel meg, mely a többi házi Emlősállaton az a umbilicalisból ered, a. ilica interna-ág, a széles méhszalagban, a méhszarvakhöz és fundusához halad, hol a többi méharteriával anastomozál; a legerősebb méharteria. *Tehéne*n, (üszön), nőnemű juhon, kecskén, sertésen hiányzik az a. spermatica externa.

3. Az *a. profunda femoris*, mély combarteria¹⁾, a combesatorna előtt, néha már az a. femoralisból ered; mindjárt a truncus pudendoepigastricus bocsátja, míg az art. profunda femoris maga a fangsont és a m. obturator externus ventralis felületén (ebbe ramus obturatorius) az adductorokhoz és a csípőizülethez a mélybe tér. Ágai:

a) A truncus pudendoepigastricus a Poupart-szalag hátulsó szélén halad előre és rövid lefutás után két érre oszlik. α) Az *a. pudendalis externa*, külső szeméremarteria²⁾, a hímneműeken erősebb, a m. cremaster externuson a tunica vaginalis communis külső felületén a herezacskóba hatol³⁾ (aa. scrotales), belőle erednek továbbá a rami profundí penis craniales, melyek közül egy erősebb ág, az *a. dorsalis penis*, a makkig halad előre (a. glandis), a penis töve felé az art. obturatoria, ill. art. pudendalis interna ágaival anastomozálnak; a nőneműek art. pudenda externája a tejmirigyhez tér: *art. uberi*⁴⁾ és ebben, valamint a supramammaricus nyirokcsomókban és a bőrben oszlik el, a péraajkakhoz is jutnak ágai (aa. labiales). β) Az *a. epigastrica caudalis*⁵⁾ az egyenes hasizom belső felületén halad előre és az art. epigastrica cranialisszal egyesül (l. a 21. oldalon; nevezetes anastomosis).

b) Az *a. circumflexa femoris tibialis*, belső körülhajló combarteria, a m. obturator externus és m. quadratus femoris között a combesont hátulsó felületén a m. biceps femorisba megy, az a. circumflexa femoris fibularisszal és a. obturatoriával anastomozál.

Az a. femoralisból⁶⁾ a Hunter-féle combesatornában erednek:

1. Izomi ágak, rami musculares, a m. sartoriushoz és m. gracilishez; ezek közül egyik erősebb ág az *a. femoris cranialis*, a m. vastusokhoz (m. extensor cruris quadricepshez) tér.

2. Az *a. circumflexa femoris fibularis*, külső körülhajló combarteria, az a. femoris cranialisszal szemben ered, a m. quadricepshez, m. glutaesokhoz és m. tensor fasciae lataeához bocsát ágakat; a lovon azonban az art. hypogastrica (a. obturatoria, l. a 46. oldalon) ága.

¹⁾ artère fémorale profonde, musculaire profonde ou grande musculaire postérieure de la cuisse. — ²⁾ äussere Schamarterie, artère honteuse externe. — ³⁾ házinyúlón a belső ondóarteriákkal is anastomozál. — ⁴⁾ tejelő tehéneken erősen fejlett, átmérője 2 cm is lehet; a tőgybe jutva az erősebb a. mammarica cranialisra és a gyengébb a. mamm. caudalisra oszlik, melyek a parenchymába bocsátanak ágakat, a cysterna falában oszlanak el (aa. sinus craniales et caudales) és ezek hálózataiból a bimbó erei (aa. papillares) indulnak ki. — ⁵⁾ hátulsó hasfali arteria, hintere Bauchdeckenarterie, artère abdominale postérieure. — ⁶⁾ combarteria, Schenkelarterie, artère fémorale; embryonalisan jelentéktelen ér, ekkor főér az a. ischiadica (a későbbi a. glutaeca caudalis). Juhféléken, sertésen, Húsevőkön és a házinyúlón itt szokták a pulzust tapintani.

3. Az *a. saphena*¹⁾ *magna* a lovon apró, a többi házi Emlősállaton erősen fejlett ér²⁾ (type saphène a type tibiale-lal szemben), mely a comb közepe táján ered, a m. gracilis és m. sartorius között a combcsatornából kilép és a vena saphena és nervus saphenus kíséretében lovon az a. tarsea tibialishez megy (az a. tibialis posterior kisegítő ere, collateralisa).

Kérdődzőkön, sertésen, Húsevőkön és házinyúlón a ló art. tibialis posteriorjának megfelelő ágakat bocsátja; az Achilles-in medialis szélén a tarsus közelében az *a. tarsea fibularis-* és *tibialisra* oszlik, mely utóbbi erősebb ér az *a. saphena* folytatásának látszik, a tarsuson az *a. plantaris tibialis* és *fibularis* adja, ezek a mély hajlítón oldalsó szélein haladnak, a medialis plantaris ér a metatarsus proximalis végén *ramus anastomoticus* útján az *a. tarsea perforans*szal áll összeköttetésben; a metatarsus dorsalis végén az *a. plantaris medialis*szal és *a. tarsea perforans*szal az *arcus plantaris proximalis* adja, továbbhaladó folytatása az *a. metat. plant. superficialis lateralis*, mely a metatarsus distalis végén az *a. metat. dorsalis III. ramus perforans*ával az *arcus plantaris distalis* adja, majd mint a lateralis ujj *art. digitalis lateralis*a folytatódik, ezután pedig mint *a. metatarsea plantaris superficialis medialis* a hajlítón medialis szélén tovább megy, a for. interosseum distalen át az *a. metatarsea dorsalis*ból jövő *ramus perforans*szal és az *a. metat. plant. superf. lateralis*szal az *arcus plantaris distalis* alkotja; ebből ered az *a. digitalis medialis*, mely a medialis ujjhoz megy, és az *a. digitalis communis plantaris III.*, mely a csülökhasadékhoz tér, az *a. dig. comm. dorsalis III.*-val egyesül és a medialis ujj lateralis és a lateralis ujj medialis erét szolgáltatja. Az *a. plantaris fibularis* a hajlítón lateralis szélén halad, a rete tarsi dorsalehoz bocsát ágakat.

A sertésen az *a. plantaris fibularis* apró.

A Húsevőkön az *a. plantaris proximalis*ból ered az *a. metatarsea plantaris profunda II., III., IV.*

4. Az *a. genus descendens* (s. *suprema*), legfelső térizületi arteria gyengébb ér, a térizület medialis felületére tér, az ízületben, továbbá a m. sartoriusban és m. vastus medialisban ágazódik el; néha az *a. femoris cranialis*ból ered.

5. Az erős *a. femoris caudalis* s. *suralis* a m. gastrocnemiusok eredése táján indul ki az *a. femoralis*ból és mindjárt két ágra oszlik, melyek közül az erősebb *ramus ascendens* a m. bicepshez, a m. semitendineushoz, m. semimembranaceushoz és m. vastus lateralishez megy és az *a. tarsea recurrens*szel anastomozál, míg a *ramus descendens* a m. gastrocnemiushoz és a m. flexor digitalis superficialishoz ad ágakat, az utóbbi izom medialis széle mentén a n. tibialis kíséretében az *a. recurrens tibialis*szal egyesül.

6. Az *a. nutritia femoris* a combcsont diaphysisén levő táplálólükbe hatol be.

Az *a. poplitea*³⁾ az *a. femoralis* folytatása, mélyen, zsírba ágyazottan a fossa intercondylicaban a m. gastrocnemiusok közé nyomul, a térdhajlásban a m. popliteus alatt a tibia hátulsó felületére tér és ennek első negyedében az *a. tibialis posterior-* és anteriorra oszlik; előzetesen még *rami muscularest* ad a m. gastrocnemiusokhoz és a m. popliteushoz, *rami articulares* pedig a térdizülethez (*rete articulare genus*).

¹⁾ az arabs al-sáfinból; sáfin héberül rejtett (*Hyrl*); bőrarteria v. rózsaaarteria, Hautarterie, artère saphène. — ²⁾ *marhán* a szár („alcomb“) medialis felületének közepe táján a pulsus tapintására nagyon alkalmas, *Húsevőkön* pedig a csánk fölött az Achilles-in és a mély ujjhajlítón között (*Jacob*). — ³⁾ térdhajlati v. térdalji arteria, Kniekehlarterie, artère poplitée.

Az *a. tibialis posterior*¹⁾ a lovon aránylag erős, bár gyengébb az *a. tibialis anterior*nál, még sokkal gyengébb a többi házi Emlősállaté (*type saphène*), hol csak az ujjhajlítókat táplálására szolgál. A tibia caudalis szélén a *m. flexor hallucis longus* és *m. flexor digitalis longus* között halad, ez utóbbinak inára tér (itt ezen követhető legkönnyebben) és a tibia alsó harmadában az *a. tarsea fibularis*- és *tibialisra* oszlik; előbb még az *a. nutricia tibiae* és *rami musculares* adja a *m. popliteus*hoz és a mély ujjhajlítóhoz.

1., Az *a. tarsea fibularis*, külső lábtői arteria, a mély ujjhajlító in alatt a *tarsus lateralis* felületére jut, hol eloszlik; egyik vékony *collateralis* ága mint *a. tarsea recurrens* az Achilles-in lateralis szélén halad felfelé és az *a. femoris caudalis* (*a. suralis*) *ramus ascendens*ével egyesül.

2., Az *a. tarsea tibialis*, belső lábtői arteria, az *a. tibialis posterior* folytatása, mely kettős ívben, a fekvő S-betűhöz hasonló lefutással, a mély ujjhajlító inához tér és a *tarsus distalis* szélén a vékony *a. plantaris tibialis*- és *fibularisra*, belső és külső talpi arteria, válik szét. Felfelé domború ívből ered az *a. recurrens tibialis*, mely az Achilles-inon felfelé haladva az *a. saphena*val és az *a. femoris caudalis ramus descendens*ével anastomozál.

Az *a. plantaris tibialis* a gyengébb ág, a mély hajlítóin szélén található, a *metatarsus proximalis* végén az *a. tarsea perforans*szal az *arcus plantaris*ban egyesül, ezután mint *a. metatarsa plantaris superficialis medialis* folytatja útját az *a. plantaris* mellett és az *a. digitalis medialis*ba ömlik. Az *a. plantaris fibularis* viszont az *a. metat. plant. superf. fibularis*ba megy át és az *a. digitalis lateralis*ba tér. Kérődzők, sertés, Húsevők és házi-nyúl *a. plantaris*ai, éppen úgy, mint az *a. tarsea* az *a. saphena* ágai (l. a 43. oldalon).

Az *a. tibialis anterior*, elülső síparteria, az *a. poplitea* másik végága, sokkal erősebb, mint a *posterior*, a *membrana interossea* (*spatium interosseum*) *crurison* a *lateralis*, majd a *dorsalis* felületre megy és itt a *m. tibialis anticus* alatt a *tarsusra* jut, honnan *a. dorsalis pedis*²⁾ a neve, a *proximalis* (*lig. anulare*) és *distalis* harántszalag (*lig. cruciatum*) alatt a *metatarsusra* érve az *a. metatarsa magna* s. *metatarsa dorsalis fibularis* s. *IV.-ba*³⁾ megy át. Ágai a következők:

1., Az *a. fibularis* (*s. peronaea*⁴⁾) a *fibula* a *m. extensor dig. lateralis*ba és *m. tibialis anticus*ba megy.

2., *Rami musculares* a *tibia dorsolateralis* felületére.

3., *Rami articulares* a csánkizületbe (*aa. malleolares, rete malleolare*; *rami calcaneares, rete calcaneare*).

4., Az *a. metatarsa dorsalis* és *media* a *rete tarsi dorsale*t is alkotják, majd pedig *metatarsus dorsalis* felületén vesznek el.

5., Az *a. tarsea perforans* erős ér, a *canalis tarsin* (T_c , T_3 , T_4 között) hatol át és a Mt_2 és Mt_3 között kijutva a *plantaris* felületre, *ramus communicans* útján az *a. plantaris tibialisszal* a *m. interosseus medius* fölött az

¹⁾ síparteria, Schienbeinarterie, artère tibiale (az *a. medianának* felel meg). —

²⁾ Fussrückenarterie, artère pédieuse. — ³⁾ Hauptmittelfussarterie, artère pédieuse métatarsienne ou collatérale du canon; a hátulsó láb arteriai, ellentétben az elülső láb (kéz) arteriaival főleg a *dorsalis* érterületből származnak. — ⁴⁾ szárkapcsi arteria, Wadenbeinarterie; házi-nyúlön különösen erősen fejlett.

arcus plantaris proximalis adja, melyből *a. metatarsea plantaris profunda fibularis* és *tibialis* ered, ezek a kapocscsontok belső szélén lefelé haladva az *a. digitalis communis*ba ömlenek.

Az *a. metatarsea magna* s. *dorsalis fibularis* a Mt_3 *dorsalis* érvályúján a *lateralis* kapocscsont felé, majd ez alatt a *plantaris* felületre tér¹⁾ és az *a. digitalis communis*szá lesz, mely az *a. metat. plantaris profunda fibularis* és *tibialis* felveszi²⁾ és a csüdizület közelében a *m. interosseus medius* két szára között az *a. digitalis plantaris tibialisra* és *fibularisra* oszlik, melyek ezután úgy oszlanak el, mint az elülső végtagokon.

A Húsevőkön az *arl. tibialis anterior*ból az *a. metatarsea dorsalis* V. ered, mely a Mt_3 -hoz lép és azután az *a. saphena ramus dorsalis*ával a láb *dorsalis* felületén oszlik el. Az *a. tarsea perforans* helyett *a. metatarsea perforans* fordul elő, mely a 2., néha az 1. interstitium metatarsalen hatol át. A láb *dorsalis* felületén az *a. tibialis anterior*, illetőleg folytatása a *dorsalis pedis* az *a. metatarsea dorsalis profunda* II., III., IV.-t, az *a. saphena ramus dorsalis* az *a. metat. dors. superficialis* II., III., IV.-t adja és mindezek a metatarsophalangealis ízületek táján egymással és a talpi erekkel egyesülnek az *a. digitalis communis* II., III., IV.-ba. A talpon az *a. digitalis*, az *a. metatarsea perforans* és az *a. saphena ramus plantaris* oszlik el, mely utóbbi az *a. plantaris fibularis* és *tibialis* szolgáltatója; ezek az *a. metatarsea perforans*szal az *arcus plantaris proximalis*ban egyesülnek, ebből erednek az *a. metatarsea plantaris profunda* II., III., IV., az *a. saphena ramus plantaris*ának folytatásából pedig az *a. metat. plant. superfic. II., III., IV.*, melyek az előbbiekkal a *digitalis* erekben egyesülnek.

8. Az *aa. hypogastricae* s. *ilicae internae*, medencei arteriák³⁾, erősebbek, mint a csípőarteriák, a medence falát és zsigereit látják el, ehhez képest *parietalis* és *visceralis* ágaikat szokás megkülönböztetni. Ezek eredése és csoportosulása a házi Emlősállatokon különböző, különösen pedig eltérő a *lovon* a többi házi Emlősfajétól⁴⁾.

A ló *a. hypogastrica*i az 5—6. ágyéksigolya táján villaszerűen oszlanak, oszlási szögükben ered az *aorta caudalis* s. *a. sacralis media* (I. a 47. oldalon). Az *a. hypogastrica* zsigeri ágai a *lovon* az *a. pudendalis interna* törzsében egyesültek, ennek kiépése előtt ered még 1. az utolsó ágyékarteria, *a. lumbalis VI. s. ima*, mely a többi ágyékarteriához hasonlóan oszlik; *házi nyúl*on különösen erősen fejlett, (*correlatio* az *a. iliolumbalis*szal).

2. Az *a. pudendalis interna*, belső szeméremarteria⁵⁾ *lovon* és Húsevőkön a *visceralis* ágak közös törzse, a gáttájhoz, a húgy- és nemiszervekhez tér, a széles medenceszalag belső felületén az *incisura ischiadica* majoron a *spina ischiadica* fölött a külső felületre lép, majd a *m. levator anis* ismét belép a medencébe és az ülővágányon hímállatokon az *a. perinealis*- és *a. bulbi urethrae*re, kancákon *a. perinealis* és *a. clitoridisra* oszlik⁶⁾. Eddig a következő ágakat bocsátja :

¹⁾ itt erősebb *pulsatio* érezhető, ha az eret a csontra nyomják. — ²⁾ a metatarsuson tehát *plantaris*an öt arteria halad az ujj felé, illetőleg az *a. digitalis communis*nak négy *collateralis* ere van, *a. metatarsea plantaris profunda tib., fib., a mt. superficialis tib., fib.* — ³⁾ Beckenarterien, artères iliaques ou tronc pelviens; fejlődéstanilag az *aa. umbilicales* oldalsó ágai. — ⁴⁾ a *lovon* és kutyán a zsigeri és a fali ágak (néhány farokarteriától eltérően) egy-egy közös törzssel erednek, a zsigeri ágak törzse az *a. pudendalis interna*; ezzel szemben a Kérdőzőkön és sertésen éppen úgy, mint az emberen a zsigeri és a fali ágak egy közös törzsből indulnak ki, mely végül az *a. pudendalis interna*- és *a. glutea caudalisra* oszlik. — ⁵⁾ innere Schamarterie, artère honteuse interne. — ⁶⁾ végső ágai előtt néha még az *a. rectalis caudalis* bocsátja az *anushoz*.

a) Az *a. umbilicalis*, köldökarteria¹⁾, magzaton erős, a húgyhólyag mellett a köldökön át a placentához tér; kifejlett állaton nagy részben elzárul és kötőszöveti zsineggé, a chorda arteriae umbilicalisszá (vesicae) lesz, csupán kezdeti részében áramlik még vér, e részéből ered az α) *a. deferentialis*, mely hímeken az ondóvezetőhöz, kancákon a széles méhszalaghoz, a többi házi Emlősállatfajon pedig mint *a. uterina media* a méhhez tér, β) *aa. vesicales craniales* a húgyhólyag vertexéhez, *aa. v. caudales* a fundusához, γ) az *a. ureterica* a húgyvezetőhöz.

b) Az *a. rectalis* (haemorrhoidalis) *media*, középső aranyéri arteria²⁾, a végbél középső és végső részéhez, a záróizmokhoz, ménen a járulékos nemimirigyekhez is tér, míg kancán az *a. uterina caudalist* bocsátja, mely a hüvelyen a méh testéhez jut és az *a. spermatica externa*val közlekedik.

c) Az *a. perinealis*, gátarteria³⁾, a m. sphincter ani externushoz és a m. bulbocavernosushoz ad ágakat és a gát bőrében végződik.

d) Az *a. bulbi urethrae* a húgycső hagymájába lép, egy gyenge ága a penis dorsalis szélén az *a. obturatoria* ágával anastomozál (a többi házi Emlősön ennek helyén az erős *a. penis* található). A nőneműeken az *a. clitoridis* felel meg ennek az érnek, mely a vulvában és a csiklóban oszlik el.

3. A következő ág három parietalis ér közös törzse, mely rövid lefutás után feloszlik a három érre.

a) Az *a. iliolumbalis*⁴⁾ a m. iliopsoas alatt a csípőcsont szárnyának alsó felületén, részben érvágányon, a külső csípőszöglethez tér és kifelé fordul, a m. iliopsoasban és a m. gluteus mediusban oszlik el. Házi nyúlón hiányzik. Correlatióban áll az *a. lumbalis* imával.

b) Az *a. glutea cranialis*⁵⁾ erős ág, mely az incisura ischiadica majoron a széles medenceszalag résén át a medence dorsalis felületére megy, hol a m. gluteusokban oszlik el.

c) Az *a. obturatoria*⁶⁾ a csípőoszlop érvágányán a m. obturator internuson a foramen obturatumhoz jut, melyen kilépve a m. adductorokba és a hatulsó farizomokba oszlik, az *a. profunda femoris* (ramus obturatorius) és *a. circumflexa femoris tibialis* ágával anastomozál; hímeken a *rami profundi penist* adja, melyek az *a. pudendalis interna* és *externa* ágaival anastomozálnak, kancákon a clitorishoz bocsát ágakat. A lovon az *a. obturatoria*ból még a medencében ered az *a. circumflexa femoris fibularis*, mely aránylag erős ág a csípőoszlopon levő érvágányon⁷⁾ a m. gluteusokba és a m. quadricepsbe tér, a csípőcsont tápláló lyukába is bocsát ágat; a többi házi Emlősön ez az *a. nutricia* éppen úgy, mint az *a. circumflexa fem. fibul.*, az *a. femoralis* ága.

¹⁾ Nabelarterie, artère ombilicale; házi nyúlón az *a. ilica externa* vagy az *a. ilica communis* ága. — ²⁾ Mastdarmarterie; Kérődzőkökön és sertésen mint önálló ág hiányzik. — ³⁾ Mittelfleischarterie. — ⁴⁾ csípőágyéki arteria, Lendendarmbeinarterie, artère iliolumbale ou iliacomusculaire; az utolsó ágyéki arteria és az art. iliolumbalis fejlettsége között fordított a viszony; némelyek szerint lumbalis arteriának is felel meg. — ⁵⁾ farizomi arteria, Gesässarterie, artère fessière. — ⁶⁾ dugott vagy borított arteria, Verstopfungsarterie, artère obturatrice; lovon számos anastomosiszt ad. — ⁷⁾ hármass érvágány, mert az *a. circumflexa fem. fibularist* két vena kíséri; Kérődzőkökön, sertésen és Húsevőkön éppen úgy, mint az emberen az *a. profunda femoris* ága, mely többnyire az *a. circumflexa femoris tibialisszal* együtt közös törzsszel indul ki.

4. A ló *a. sacralis lateralis*¹⁾ erős ér, mely a keresztcsont ventralis lyukai alatt az *aa. ilicae internaetól* medialisán található, utóbb kilép a széles medenceszalagon, ágai:

a) *Rami spinales* a foramina sacralia ventralian át a gerinccsatornába lépnek, hol a duraban oszlanak el és az *a. spinalis ventralisszal* egyesülnek.

b) Az *a. glutaea caudalis* a széles medenceszalagon kilép a medencéből és a hátulsó farizmok csigolyafejeit látja el²⁾.

c) A *a. coccygica*³⁾ páratlan ér, mely hol a bal-, hol a jobboldali (háziyúlón a középső) keresztcsonti arteriából ered és a farok ventralis felületén a rövid levonókban oszlik.

d) A *a. caudalis lateralis ventralis* az *a. sacralis lateralis* folytatása, a farok oldalán a hosszú levonók mellett halad, belőle ered az *a. caudalis lateralis dorsalis*, mely a hosszú farokemelő mellett vonul hátra, néha az *a. coccygica* is⁴⁾.

A Kérődzők és sertés *a. hypogastrica*ja hosszú törzséből erednek: a) az *a. umbilicalis*, ennek ágai az elülső hólyagerek, *aa. vesicales craniales*, az *a. ureterica*, *a. deferentialis* és nőneműeken az *a. uterina media*⁵⁾; b) az *a. iliolumbalis*; c) *a. glutaea cranialis*; d) *a. pudendalis interna* s. *urethrogenitalis*, melyből az *aa. vesicales caudales*, nőneműeken az erős *a. uterina caudalis*, azután az *a. rectalis* (haemorrhoidalis) *media et caudalis* és az *a. perinealis* ered; e) *a. glutaea caudalis*; f) apró *rami obturatorii* helyettesítik az *a. obturatoriat*, g) *a. clitoridis*, hímeken *a. bulbi urethrae* az *a. ilica interna* vége, utóbbi az *a. penis*be folytatódik, melyből az *a. dorsalis penis*⁶⁾ és *a. profunda penis* ered.

A Húsevők *a. ilica interna*ja a csípőoszlopon egy fali és egy zsigeri ágra oszlik. A *fali ág* erősebb és a zsigeri ág fölött dorsalisán halad az incisura ischiadica minorhoz, hol az *a. glutaea caudalisszá* lesz, eddig leadja az *a. iliolumbalist*, *a. glutaea cranialist*, *rami muscularest* (a *m. obturatorokhoz* az *a. obturatoria* helyett), *a. caudalis lateralist*. A zsigeri ág az *a. pudendalis interna*, ágai az *a. umbilicalis*, *a. rectalis* (haemorrhoidalis) *media*, *a. perinealis*, *a. penis* (*a. profunda penis*, *a. bulbi urethrae*, *a. dorsalis penis*).

9. Az *aorta caudalis* s. *a. sacralis media*⁷⁾ a lovon gyenge, gyakran hiányzik; a többi házi Emlősállaton erősebb, a keresztcsont ventralis felületén a középvonaltól balra az *aa. ilicae internaek* között ered és az első farokcsigolyán az *a. coccygicaba* megy át, belőle erednek, segmentalisán, párosan (egyesek néha az *a. glutaea cranialis*ból) az *aa. sacrales laterales* (lovon az *ilica internaból*), melyek a foramina sacralia ventralian a gerinc-

¹⁾ oldalsó keresztarteria, Seitenkreuzbeinarterie, artère sacrée latérale. — ²⁾ phylogenetikai nézőpontból nevezetes apró ága az *a. comitans nervi ischiadici*, mely az ülőideget kíséri, a hátulsó végtag eredeti főarteriájának, az *a. ischiadicának*, maradványa (Hochstetter), Amphibiumokon, Reptiléken és Madarakon még az *a. femoralis* területét látja el. — ³⁾ farokarteria, mittlere Schwanzarterie, artère coccygienne. — ⁴⁾ a farokban hat arteria oszlik el, innen vérzések a farokcsontkítás alkalmával. — ⁵⁾ tehenen vemhességkor erősen megvastagodik és kanyarutos lefutású. — ⁶⁾ lovon az *a. pudendalis externa* ága. — ⁷⁾ középső keresztcsonti arteria, mittlere Kreuzbeinarterie, artère sacrée moyenne; az aorta egyenes folytatása (*aorta caudalis*, JNA) a köldökarteriák kilépése után, primitív *medencei aorta* (l. a Fejlődéstanban).

csatornába a gerincvelőhöz és burkaihoz térnek; a farok kezdetén a két *a. caudalis lateralis* indul ki belőle (lovon az *a. sacralis lateralis*okból), melyek ismét dorsalis és ventralis ágra oszolva, a farok két oldalán haladnak hátra.

A farokcsigolyák testén az aorta caudalison lencsényi puha testecske, a *farokmirigy, glomus coccygicum*¹⁾ található, segmentalis elrendezésű arteriovenosus anastomosisokon, hámképletek, (arteria vezet be és vena indul ki belőlük.)

Kérődzők és sertés aorta caudalis erősebb, mint a loé, belőle erednek az *aa. sacrales laterales* és *aa. caudales laterales*, végül az első farokcsigolyánál az *a. coccygicaba* folytatódik²⁾.

Húsevők aorta caudalis gyenge ér, ebből erednek a *sacralis* és *caudalis* erek.

II. A nagy vérkör vénái.

A vénák eredetileg az arteriákkal közösen embryonalis vérszigetektől párosan indulnak fejlődésnek, később másképpen alakulnak ki törzseik (*cardinalis* venak, I. a Fejlődéstanban), eredetileg minden Gerincesen szimetriásak.

A *kis vérkör venáiról, venae pulmonales* (5—8) I. a 16. oldalon. A nagy vérkör vénái a szív jobb pitvarába vezetnek, de könnyebb áttekinthetőség céljából ezeket is centrifugalisan szokás tárgyalni³⁾. Ide tartoznak a szív vénái, az elülső és a hátulsó üresvena és a verőceér. A venak osztódásában és lefutásában gyakoribbak a varietások, de kevésbé fontosak.

A) A szív vénái közvetlenül a szívbe vezetnek (a koszorúsarteriák az aortából indulnak ki). A *vena cordis magna*⁴⁾ a jobb pitvarban az üres venák nyílása alatt a jobb hosszanti barázda fölött a *foramen Thebesii*⁵⁾ (emberen a *sinus coronarius*ba) nyílik, hol néha a *Thebesius-billentyű, valvula sinus coronarii*, található, többnyire azonban csak az endocardium félholdalakú redője választja el a *v. cava caudalistól*; a koszorús barázdában hátrafelé balra a koszorús arteriától dorsolateralisán a *ramus circumflexusa* halad, mely a szív baloldali hosszanti barázdájában, *sulcus longitudinalis sinister*, mint *ramus descendens* tér lefelé; mindkettő a szív balfelében oszlik el.

Kevéssel kilépése előtt ered a nagy koszorús vénából a *vena cordis media* s. *v. interventricularis dorsalis cordis* (J. N. A.), mely a jobb hosszanti barázdában fut.

¹⁾ *glomus* = gomoly, *glandula coccygica* (*Luschka*), az aorta caudalis elcsenevésesedésével hozták összefüggésbe, chromaffinszervek, paraganglionok közé is sorozzák; a finom erek hálózata között egymással összefüggő hámsajtgerendák vannak. — ²⁾ marhán az aorta caudalis, illetőleg a *coccygica* az első négy farokcsigolya ventralis felületén lévő haemalis ívekben (*haemapophyses*) halad; a pulstust szokták e helyen tapintani, bár alkalmasabb erre a marhán is az *a. facialis*, a *brachialis* vagy az *a. saphena*, mert a bőr a farkon vastagabb. — ³⁾ I. *Zimmermann G.*, A venarendszer synopsisa. Magántanári próbaelőadás. Állatorvosi Lapok, 1938. 11. és 12. sz. — ⁴⁾ nagy koszorús vena, *grande veine coronaire*; a koszorúsarteriák két törzsbe: *a. coronaria dextra* et *sinistra*; az arteriák balról jobbra, a vénák jobbról balra haladnak. — ⁵⁾ *Thebesius Ádám Keresztély* XVII. századbéli orvos Hirschbergben.

A *venae cordis minores* (minimae) 4—5 apró ér, mely a koszorús barázda jobb felében lép ki, a fésűizmok között levő rejtett nyílásokból, *foramina venarum minimarum*; a szív jobb felében oszlanak el.

B) A v. cava¹⁾ cranialis, elülső üresvena. A tág v. cava cranialis a truncus brachiocephalicusnak felel meg²⁾, a jobb szívpitvar Lower-zsákjából kiindulva, a truncus brachiocephalicus és a trachea alatt, a praecardialis gátorközben kissé jobbra a középvonaltól, a mellkas bejáratához tér, ennek ventralis részét csaknem kitölti, hol a két v. brachiocephalicara (anonyma), ezek pedig a v. jugularisok- és v. axillarisokra oszlanak, *quadripluvium*, de lovon *tripus*, mert a két jugularis truncus bijugularisszal ered. Lovon osztódásáig több (részben az a. subclavia osztódásának megfelelő) ágat hocsát, ezek a következők:

1. A *vena thoracica longitudinalis dextra* (J. N. A.; *azygos*) páratlan vena³⁾, az aorta thoracicanak megfelelő ágakat szedi össze (az „azygosrendszer“ a v. cava caudalisnak thoracalis kiegészítése). A v. cava cranialisból közvetlenül kilépése után, sőt néha a jobb pitvarból, a Lower-zsákbeli eredetét, ivben a hatodik hátsigolyához tér és azután a mellvezetékben dorsalisán, az aorta jobboldalán a rekeszig jut, a rekeszszlopok között a hasüregbe hatol és az első ágyéksigolyánál a haránthasizomban és a m. iliopsoasban oszlik el és a jobb első vena lumbalisszal közlekedik. Ágai a következők:

a) A v. bronchialis és v. oesophagica apró erek, melyek a hasonló-névű arteriákat kísérik.

b) A vv. *intercostales dorsales* az ötödiktől hátrafelé, melyek az ugyanilyen arteriák kíséretében a vv. thoracicae internae bordaközi ágaival egyesülnek.

c) A v. *thoracica longitudinalis sinistra* (J. N. A.; *hemiazygos*⁴⁾ a 12. hátsigolya táján ered a v. thor. long. dextrából, az aorta fölött a baloldalra megy át és az aortával, ennek dorsolateralis szélén, a hiatus aorticuson a hasüregbe lép és a baloldali első v. lumbalisszal egyesül. Belőle ered az utolsó 4—7 baloldali v. *intercostalis dorsalis*.

A Kérdőzőkön és a sertésen hiányzik a v. thor. long. dextra, ezt a v. thor. long. sinistra helyettesíti, mely a jobb pitvarból és a v. cordis

¹⁾ cavus = üres, cavum = üreg; Galenus φλέψ μεγάλη s. κοίλη-nek nevezte el a májtól a rekeszen át a szívhez térő nagy venát, κοίλος = üres, üreges, de Homerosnál tágas, terjedelmes, Galenus fordítói a κοίλη-t az előbb jelzett értelemben cava-nak fordították, crassa vagy ventricosa helyett, Hyrtl a vena maxima nevet ajánlotta, Apátzai Csere János „tágas-ér“-nek, Miskolczy Ferenc „öreg üres ér“-nek nevezte, németül Hohlvenc-nek (franciául veine cave) nevezik, mely név inkább üreges venát jelent, üres = leer (l. Zimmermann, Az üres venák neve. Állatorvosi Lapok, 1919. 6. sz.). A hullában rendszerint nem a venák, hanem az arteriák üresek, a venák ellenben vérrel teltek; tulajdonképpen pedig minden ér vagy edény üreges vagy üres. —

²⁾ párosan fejlődik a venae cardinales cranialesből (ductus Cuvieribe vezetnek), később a baloldali beömlik a jobboldaliba; háziynyúl (l. Aschenbrenner Ernő, A háziynyúl elülső üres venái. Diss. Budapest, 1924.) és Madarakon páros marad. — ³⁾ Galenus nevezte el így, mert nem kíséri, nincs hasonló arteria; ungepaarte Vene, grande veine azygos; az embryonalis v. cardinalis caudalis elülső (jobboldali) maradványai. — ⁴⁾ Haller bárbar szóalkotása szörszerint félig páratlan vena; halbungepaarte Vene, petite veine azygos; onnan kapta nevét, hogy csak fele úton kíséri az azygost a baloldali v. cardinalis caudalis elülső részlete.

magnából is eredhet, az aorta baloldalán halad és mindkét oldalra borda-közi vénákat bocsát.

A *Húsevők* v. cava cranialisa az *emberéhez* hasonlóan a v. thor. long. dextra kilépése után a 2 *vena brachiocephalicara* (*dextra, sinistra; anonyma*) oszlik (itt van az *angulus venosus*, a *porta lymphatica*; az arteriarendszerben csak jobboldalt van *anonyma*), melyek a 2—4. ágakat bocsátják, azután a v. jugularisokra és v. axillarisorokra válnak széjjel.

2. A v. *costocervicalis* és v. *cervicalis profunda* közösen erednek, a hasonlónevű arteriákhoz hasonlóan oszlanak. A *Húsevőkön* a v. vertebralis is csatlakozik ezekhez és a hármastörzs már a v. *anonymából* (*brachiocephalicából*) indul ki.

3. A v. *vertebralis*¹⁾ a *canalis transversarius*ban a csigolyaközötti lyukakon át bocsát ágakat a gerinccsatornába, hol a *sinus columnae vertebralis*hoz járul (l. a középponti idegrendszerrel).

4. A v. *thoracica (mammaria) interna* a hasonlónevű arteriát követi. A *tejelőmarhákon* végágából a v. *epigastrica cranialis*ből eredő erős bőrvena a *tejér*, v. *subcutanea abdominis*, mely a lapátosporc és a 8. borda között kilép, átfúrja a hasbőrizmát és a m. *rectus abdominis*t a *tejtányér* vagy *tejszese* alakjában és a has oldalán a tőgyhöz megy, közben néha oszlik, szigeteket alkot, a tőgynél a v. *pubendialis externa* és *interna* ágaival anastomozál; ágai a tőgybimbóban erősfalú hálózatokat képeznek, melyeknek a tejvisszatartásánál van jelentőségük (*haemostatikus készülék*²⁾).

5. A *vv. jugulares*³⁾, torkolati vénák, a *lovon* a mellkas bejáratában rövid *truncus bijugularissal* erednek az elülső üresvenából, eredésüknél *erős billentyűk* találhatóak, itt van a *ductus thoracicus* benyílása (*porta lymphatica*). Ezután a torkolati barázdában a m. *cleidomastoideus* és m. *sternomandibularis* között felületesen⁴⁾ ventralisan, a bőrízom által fedve az epistropheusig haladnak, az a. *carotis communis* ventrolateralisan fedve, melytől a nyak közepetájától kezdve a m. *omohyoideus* választja el. Amíg caudalis részében 2—5 billentyű található, cranialis részében billentyűk nincsenek. A parotishoz érve a *carotis* osztódásától ventrolateralisan *lovon* négy ágra (*quadrifluvium*) oszlik: v. *facialis*, *maxillaris*, *occipitalis* és *cerebralis ventralis*⁵⁾, mely utóbbi kettő rendszerint közös törzs, v. *craniooccipitalis*, és a v. *maxillaris*ből indul ki s a *fossa atlantis*ban oszlik; a *vena jugularisok* az a. *carotis communis*oknak felelnek meg. A nyakmentén erednek a következő oldalsó ágak:

1) „gerincvena“, Halswirbelvene, veine vertébrale. — 2) a tőgyvénák fala olyan erős, hogy méretei alig különböznek az arteriák falától, befecskendésük esetén nem növekedik a bimbó átmérője, a vaskos bőrvén sem engedi ezt meg, hanem a cysternának a bimbóban levő üre erősen szűkül (l. a zsigertanban), sőt a tágult vénák teljesen elzárhatják a bimbó ürét, pl. a tejvisszatartásakor (a tejet „felhúzza“ a tehén, pl. kutyaugatáskor); a vénák összehúzódása reflektoros úton a vasomotoros idegek (*vasoconstrictores*) izgatására következik be, pl. a fejéskor (l. *Zimmermann*, A tőgybimbó szerkezete és a fejés mechanizmusa. Természettudományi Közöny 1918., 689—690. füzet). — 3) a torkolati barázdához tartozó; Drosselvene, veine jugulaire; jugulum a jugum (íga) diminutiv alakja, a rómaiak a torkot és a nyak elülső felületét nevezték így, az a. *carotis communis*nak felel meg. — 4) a bőrön át feltűnik; érvágás, venaesectio helye. — 5) az a. *carotis interna*nak felel meg.

a) A *v. cephalica*¹⁾ (*humerali*) a mellkas bejázatánál hagyja el a jugularist és az oldalsó szűgybárázdában, sulcus sternobrachialis, az elülső végtaghoz fordul, melyen a könyökhajlásba tér (l. az elülső végtagok venáinál, *v. cephalica antebraehii* s. *basilica hominis*, *v. cephalica accessoria* s. *salvatella*).

b) A *v. cervicalis ascendens* az a. omocervicalis²⁾ hasonlónevű ágát kíséri a m. scalenus-hoz és m. brachiocephalicushoz.

c) A *v. thyreoidea* erős önálló ér³⁾ melyből a *v. laryngica*, *v. pharyngica ascendens* (plexus pharyngicus), *v. thyreoidea cranialis* és *caudalis* ered.

A) A *v. facialis* a gyengébb ág, a parotis ventralis szélén felületesen az a. facialistól ventralisan, a torokjázatban az érvágányhoz jut (AVD, ADV, DAV) és itt az arca és folytatódik a m. masseter elülső szélén; az arcléc elülső végén feloszlik végágaira: *v. angularis oculi* és *v. dorsalis nasi*. A torokjázatban erednek belőle a *v. sublingualis*, ennek ága a *v. submentalis*, azután a *v. lingualis*, mely a nyelvbe az alsó felületén hatol be (rejtetten); a *v. dorsalis linguae* a *v. maxillaris* ága, a *vv. glandulae submandibularis* és *rami musculares* a m. sterno- és omohyoideus részére. A *v. facialis* az a. facialis és a Stenon-vezeték mögött (AVD, ADV, DAV, l. a 26. oldalon) a masseter elülső szélén halad felfelé az arcléc elülső végéhez. Ágai a következők:

a) A *ramus communicans ventralis (inferior)* a pofa alsó szélén, a *v. labialis communis*szal szemben ered, a musculus masseter alatt hatalmas tágulatot képez, a tuber maxillare és a mandibula ága között a fossa pterygopalatina felé térve a *v. buccalisszal* (*v. maxillaris-ág*) egyesül, így anastomosist létesít a *v. facialis* és *v. maxillaris* között.

b) A *v. labialis communis* az előbbivel szemben ered, a m. molaris és a pofa nyálkahártyája között *venahálózattá* oszlik, melyből a *v. labialis maxillaris* és *mandibularis*, az előbbiből pedig a *v. angularis oris* indul ki, ezek a hasonlónevű arteriák mellett futnak le.

c) A *vena reflexa* a járomléc elülső végén eredő erős ág, mely a m. molaris (m. bucinatorius) felső szélén, a m. masseter alatt, majd a tuber maxillare és a mandibula között a fossa pterygopalatinába lép⁴⁾, útközben egy, néha két *orsószerű tágulatot*, *haustum venosum*, alkot⁵⁾, amely a *ramus communicans ventralis* tágulatához hasonló, ettől dorsomedialisan található, lefutása a tuber maxillare és a mandibula ága közötti nyílás felé, az előbbivel *convergál*, de nem közlekedik vele. Ezután átfúrja a periorbitát és a fissa orbitalison át a koponyaüregbe lép, hol a sinus cavernosusszal közlekedik. A *v. reflexa* nem közlekedő ér, hanem a *v.*

¹⁾ Hyrtl szerint nem κεφαλικός = fejhez tartozóból származik, hanem az arab al-kifal-ból; az a. suprascapularist kíséri. — ²⁾ a truncus omocervicalis két ágának (a. cervicalis ascendens és a. suprascapularis) megfelelő vénák a torkolati venából erednek. — ³⁾ gyakran a *v. maxillaris* ága. — ⁴⁾ eddig nincsenek benne billentyűk. — ⁵⁾ a *v. reflexa*, továbbá a *v. buccalis* és a *v. transversa faciei*, általában a fej vénáinak erős tágulatai és venahálózatai, melyek részben a m. masseter alatt foglalnak helyet, az izmok összehúzódása által kiürítetnek, elernyedésével pedig megtelődnek, e pumpáló berendezésnek köszönhető, hogy pl. a ló a legelés alkalmával hosszabb ideig mélyen lehajtva tartja a fejét anélkül, hogy a vér ott torlódna; az agyvelő vértartalmának elosztására is előnyös ez a berendezés, különösen a *v. reflexa*.

maxillaris egy részét helyettesíti, belőle erednek azok az erek, melyek az arteriarendszerben az a. maxillarisból a canalis alaris előtt nasalisán indulnak ki, nevezetesen:

a *v. palatina major*, mely azonban nem a canalis palatinusban halad, hanem ezen kívül, a tuber maxillare és a szájpaddlásesont pars perpendicularis között és a kemény szájpaddlason a szájpaddláslépcsőkben, rugae palatinae, 5—6 sorban, sűrű erős, billentyűnélküli *érhálózat*tá oszlik fel, oralisan nem kíséri a megfelelő arteriát a foramen incisivumon át;

a *v. pterygopalatina* a hasonlónevű lyukon az orrüregbe tér, hol *ramus lateralis*- és *medialis*ra oszlik, melyek a ventralis orrkagyló és az orrsövény vena-hálózatát alkotják;

a *v. infraorbitalis* rendszerint az előbbivel együttesen ered, az a. infraorbitalishoz hasonlóan fut le;

a *v. malaris* a hasonlónevű arteriát követi;

a *v. ophthalmicaból* erednek *vv. ciliares*¹⁾, *v. centralis retinae*, *rami musculares*, *lacrimales*; a homlokcsont szembolti (járom)nyúlványa alatt pedig *vena-hálózat*ba megy át, melyből a *v. frontalis* és *v. ethn oidea* indul ki, a *v. frontalis* gyakran a *v. temporalis profunda* ága; a *v. ophthalmica* ezeken kívül a fissura orbitalison át az agyvelő ventralis (basalis) venás sinusrendszeréhez is bocsát egy aránylag erős *ramus anastomoticus*-t (*v. cerebialis orbitalis* a basalis sinusrendszerhez²⁾);

a *ramus communicans dorsalis*t a *v. transversa faciei* nasalis irányú meghosszabbítása adja, lefutásában csekélyebb tágulat tűnik fel. A vena facialis további ágai még a *v. lateralis nasi* és a *m. masseter*hez s a bőrhez t érő ágak, a *v. dorsalis nasi* és *v. angularis oculi* (l. az 51. o.)

B) A *v. maxillaris* az eredésénél valamivel erősebb, mint a *v. facialis*, a parotisban felületesen felfelé és előre halad, majd a *m. jugulomandibularis lateralis* felületén a mandibula ágának medialis felületére kanyarodik, a *m. pterygoideus medialis* alá tér távolabb a koponya alapjától, mint az arteria maxillaris, eztán erős *orsószerű tágulatot* alkot és a tuber maxillare és a mandibula között a *ramus communicans ventralisszal* egyesül. Belőle erednek az a. maxillarisnak a canalis alarisba való belépéséig megfelelő ágak, részben az a. carotis externa ágainak megfelelők is; ezek a *v. masseterica*, néha *ramus pterygoideusszal*, *rami parotidici*, *v. auricularis magna*, melyből azonban nem ered *v. auricularis profunda*, az erős *v. temporalis superficialis* a *v. transversa facieivel*³⁾, mely a *ramus communicans dorsalis*t adja. Ugyancsak a *v. tempor. superficialis* ága a *v. cerebialis dorsalis*, mely az arteria meningica caudalisszal a meatus temporalison át a koponyaüregbe lép és a felső venás sinusrendszerből (l. az agyvelő burkainál) gyűjti össze a vért, és a *v. auricularis profunda*, melynek lefutása olyan, mint a hasonlónevű arteriáé⁴⁾; azután a mandibula ágának medialis felületén erednek

¹⁾ oldalt fúrja át a periorbitát, az arteria a csúcán, l. a látás készülékénél; *v. vorticosae* s. *ciliares posteriores*, *plexus venosus sclerae*, „Schlemm-csatorna“. — ²⁾ a *marha* és a *házi nyúl* szemszögdrében a periorbita és a szemizmok között sűrű vena-hálózat van, mely a *v. frontalis*szal, a *dorsalis* és *ventralis* sinusrendszerrel áll összeköttetésben. — ³⁾ emberen régiesen *v. praeparata* s. *iracundiae*. — ⁴⁾ a halántékárokban található vena-hálózat, *plexus venosus temporalis*, elfolyása a *v. temporalis profunda*n át van, míg a hálózatba a *v. cerebialis ventralis* vezet.

a v. maxillarisból a *ramus pterygoideus*, v. *alveolaris mandibulae*, v. *temporalis profunda*, néha v. frontaliszal, v. *dorsalis linguae* a tuber maxillare táján, mely több ággal a nyelvbe tér, hol a v. lingualis- és v. sublingualisszal közlekedik (anastomosis a vena maxillaris és v. facialis között), végül a v. *buccalis*, mely erősebb, mint az arteria *buccalis*, a v. maxillaris folytatásaként az arteria és az ideg kíséretében halad és a v. facialis ramus *communicans ventralis*ával egyesül, ez a legerősebb anastomosis a v. facialis és maxillaris között.

C) A v. *craniooccipitalis* s. *cerebrooccipitalis* többnyire a v. maxillaris ága, a parotis alatt mindjárt két ágra oszlik. Ezek közül a) a v. *cerebralis ventralis* az a. *carotis internan*ak felel meg és e mellett halad, a foramen *lacerum oralen* át ampullaszerű tágulatban a sinus *circularis* s. *basialis*sal egyesül és az agyvelőburkok *ventralis* sinus-rendszeréből (l. az agyvelő burkainál) vezeti el a vért. A foramen *hypoglossi*hoz térő ága (v. *condylica*) a sinus *basialis* *nasalis* és *caudalis* részét kapcsolja össze.

b) A billentyűkben szegény v. *occipitalis* a fossa *atlantishoz* tér, hol az art. *occipitalis*hoz hasonlóan két ágra válik szét: a) A *ramus muscularis* a foramen *transversariumon* kilép és a tarkóizmokban oszlik el, miközben a v. *cervicalis profundával* és a v. *vertebralisszal* anastomozál. β) A *ramus cerebrospinalis* a foramen *alaren* keresztül az atlas szárnyára jut, hol a v. *vertebralisszal* egyesül, ezenkívül a foramen *intervertebralen* át a gerinccsatornába bocsat ágat, mely a sinus *basialis*ba vezet.

A *marhán* (Juhféléken nem), sertésen és a *Hüsevőkön* mindkét v. *jugularis* rövid lefutás után v. *jugularis interna-* és *superficialis-* s. *externara* oszlik.

A v. *jugularis interna* gyenge törzs¹⁾, mely az art. *carotis* mentén a garatig húzódik, hol a v. *occipitalis*, v. *laryngica*, v. *thyreoidea* és v. *cerebralis ventralis* (utóbbi csak *Hüsevőkön*) indul ki belőle.

A v. *jugularis superficialis (externa)* sokkal erősebb²⁾, belőle ered a v. *cervicalis ascendens* és a v. *cephalica humeri*, végső ágai pedig a v. *facialis* és a v. *maxillaris*; a *Kérődzőknek* nincs v. reflexaja, úgyhogy ennek ágai a v. maxillarisból erednek, ez tehát a v. *palatina* majjossal kezdődik. A *sertés* v. reflexaja úgy viselkedik, mint a *lóé*. *Hüsevőkön* a v. reflexához hasonlóan a v. *facialis profunda* (de a *superficialis* is) létesít közlekedést (tehát nem helyettesíti a v. maxillaris egy darabon) az arc vénái, a v. maxillaris és a basialis sinusrendszer között; ezt az összeköttetést a szemgödri vénák (v. *ophthalmica dorsalis* és *ventralis*) közvetítik³⁾. A v. *cerebralis ventralis* ez állatokon a v. maxillaris ága.

¹⁾ az ember v. *jugularis interna*ja erős nagy ér, mely nemcsak a koponyából veszi fel a vért, hanem beléömlik a v. *facialis*, *pharyngica*, *lingualis*, *sternocleidomastoidea*, *thyreoidea*, *laryngica*. — ²⁾ a *marháé* erősebb, mint a *lóé*; az a. *carotis communis*tól a toroklati barázdában izmok különítik el, az emberen a v. *retroauricularis* és v. *occipitalis* egyesüléséből keletkezik és felveszi még a v. *jugularis superficialis dorsalis* és v. *suprascapularis* is. — ³⁾ I. A. Schummer und G. Zimmermann, Weitere Untersuchungen über die Sinus durae matris, Diplöe- und Kopfvenen des Hundes mittels der Korrosionsmethode. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte 1937. 107. Bd.

6. A *v. axillaris*, hónaljvena¹⁾ az elülső üres vena legerősebb ága mely az első borda és a *m. scalenus* között, az *a. axillaris* alatt a vállizület medialis felületére tér. Eredéséhez közel nyílnak a *v. cavaba* (vagy, a *v. jugularisba*) a nyirokérrendszer főtörzsei, *porta lymphatica*, a nyílás helyén billentyűk találhatók; a *v. axillarisban* és ágaiban, kivéve a pata venáiban, sok a billentyű.

A *v. axillarisból* ered dorsalisán a *v. (thoraco)acromialis*, azután az erős *v. thoracica externa* (*thoracoepigastrica*) a *sarkantyúér*²⁾, melyhez gyakran a *v. brachialisból* vagy *v. subscapularisból* is társul egy ág és ezután a *m. pectoralis profundus pars humeralisán* húzódik hátra a *ventralis* hasfalhoz, hol a *v. epigastrica caudalisszal* anastomozál; *Kérődzőkön* még a *v. transversa colli et suprascapularis* is a *v. axillarisból* ered.

A *v. axillaris* ezután a *v. subscapularisra* (ágai: a *v. circumflexa humeri posterior*, *v. circumflexa scapulae*, *rami musculares*) és a *v. brachialisra* válik szét, melyek a hasonlónevű arteriák mellett caudomedialisán haladnak (NAV); a *v. brachialis* törzse többszörös. A *v. brachialisból* ered a *v. thoracodorsalis*, *v. circumflexa humeri anterior*, *v. profunda brachii*, *v. collateralis ulnaris proximalis*, mely alul folytatódik a *v. metacarpica volaris superficialis ulnarisba* (a *v. collateralis radialis* a vena mediana ága).

A ló *v. brachialis*a a könyök belső felületén három végső ágra oszlik, ezek: a) A *v. mediana*³⁾, melyből a *v. interossea communis* ered, majd izomi ágakat bocsát és villaszerűen (nem háromláb, mint az *arteria mediana*) a *v. metacarpica volaris superficialis ulnarisra* és a *v. metacarpica volaris superficialis radialisra* válik szét, mindkettő a kapocsontok mentén felületesen húzódik distalis irányba, a vena itt az arteria előtt helyeződik; a carpuson a vena *metacarpica volaris superficialis radialis* egyesül a *v. cephalicaval* és innen ennek folytatásaként tűnik fel⁴⁾. A metacarpus distalis végén a metacarpalis vénák az *arcus venosus volaris*t alkotják az egyenítőcsontok fölött a mély ujjhajlító ín és a *m. interosseus medius* között, ebből erednek a *v. digitalis ulnaris* és *radialis*, melyek a mély hajlító ín szélén, az arteriától dorsalisán (VAN) a pataporcig húzódnak, hol több venahálózatban eloszlanak, közben a dorsalis és volaris csüdvenákat bocsátják. A *talpi irha venahálózata* összeköttetésben áll a *falpi irha venahálózatával*, előbbi a *párta mély*, utóbbi ennek *felületes venahálózatával* közlekedik; a *párta mély* venahálózatából ered a *mély patacsonti vena*, mely a patacsont foramen volareján át a canalis semilunarisba tér; a talpi venahálózattal még a *sarokvánkások venahálózata* és a *hordozószél* körül húzódó tág csőszerű *vérvezeték* áll összeköttetésben.

b) A *v. collateralis radialis* a hasonlónevű arteriát követi.

c) a *ramus communicans s. vena medianoradialis s. vena transversa* (*Schmaltz*) erős rövid ág, mely a könyök alatt ferdén előre és lefelé a *v. cephalicaba* vezet (l. alább).

¹⁾ Achselvene, veine axillaire; emberen vena subclavia. — ²⁾ Sporader, veine de l'éperon; sokkal erősebb, mint az *arteria thoracica externa*. — ³⁾ a vena mediana emberen az érvágás és érbefecskendezés helye. — ⁴⁾ itt különböző variatioik gyakoriak, különféleképpen írják le, a *v. cephalica* vagy a *v. mediana* folytatásaként.

A *Kérődzőkön* a *v. brachialis* a *v. mediana-* és *v. ulnaris*ra oszlik, melyek a hasonlónevű arteriákat kísérik, a *v. mediana* a *v. cephalicaval* is egyesül, a *v. ulnaris* ága a *v. interossea communis*. *Sértésen* nagyjában hasonlók a viszonyok, míg a *Húsevők* *vena brachialis* a *v. radialis-* és *v. ulnaris*ra oszlik.

Az elülső végtagok felületes (bőr)venáinak rendszerét a *v. jugularis-*ból közel a mellkas bejáratához eredő erős *v. cephalica humeri*¹⁾ szedi össze, mely az oldalsó szügybarázdában, *sulcus sternobrachialis*, részben az *a. suprascapularis* kíséretében, a könyökizület *medialis* felületére tér majd ezután a *radius* izommentes felületén a bőrön elég jól előtűnik. A könyökizület alatt két ágra oszlik: a) A *ramus communicans*, *vena medianoradialis* s. *vena transversa*, a *medialis* felületen hátra és felfelé a *v. brachialis*ba, illetőleg *v. medianaba* vezet. b) A *v. cephalica antebrachii* (*vena basilica hominis*, a kar legerősebb vénája) a könyökizület hajlító felületéről fokozatosan a *mediovolaris* felületére tér és a *carpuson* áthaladva a legerősebb *metacarpalis* venába, a *v. metacarpica volaris superficialis radialis*ba folytatódik (l. fentebb). Közel a könyökizülethez ered belőle a *v. cephalica accessoria* s. *salvatella*²⁾, mely az alkar és a *carpus dorsalis* felületének bőrében oszlik el.

C) A *vena cava caudalis*, *hátulsó üresvena* (az ember alsó főgyűjtőere). A *hátulsó üresvena* hosszabb és erősebb³⁾, mint az elülső; nincsenek billentyűi. Kezdeti része még a szívburokban foglalt, ezután a jobboldali *pleurazsákba* tér, hol saját fodrában, *plica venae cavae caudalis*, a *rekesz foramen venae cavae*jához jut (l. az izomtanban; *foramen quadrilaterum*, itt rögzített a *rekesz*), ezen átlépve *dorsalis*an irányul, a *máj tompaszélén fossa venae cavae* (*Kérődzőkön* májszövetből körülvéve; itt a *facies diaphragmatica*hoz odanőtt) át az *aorta* jobboldalára kerül, hol az *utolsó-előtti ágyékesigolya* táján végső ágaira, a *vv. ilicae communes*re, oszlik (*házi nyúl*⁴⁾ *vv. ilicae externa*et bocsát és azután a *vv. ilicae interna*e- s. *hypogastrica*era oszlik). A *mellüregben* nincsenek ágai. A *hasüregben* a *hasi aorta* páros ágainak megfelelő ereket (és a májvénaikat) bocsátja. A *foramen venae cavae*ban ered 2—3 *vv. phrenicae*. A *máj facies diaphragmaticáján* lépnek be a *vv. hepaticae*, 3—4 nagyobb, több kisebb ér, melyek a *májarteriák* és a *verőceér* vérét gyűjtik össze. A *vv. renales* (*vv. emulgentes*, *vv. stellatae*, *stellulae* *Verheyeni* a *vv. interlobulares*ből, l. a *zsigertanban*) a *vese* hilusához mennek; a *vv. suprarenales* néha szintén a *v. cava caudalis*ből erednek⁵⁾. A *vv. spermaticae interna*e *hímneműeken* a *plica vasculosaban* a *belső ondóarteriával* a *lágycsatornán* át az *ondózsínórhoz* lépnek (*v. funiculi spermatici*), hol az *egységes, kanyargó*

¹⁾ az ember karján és a kezén a felületes vénák erősebben fejlettek, mint a mélyek, az alkaron három a bőrvénák száma: *v. cephalica*, *v. basilica*, *v. mediana antebrachii*. —

²⁾ *salvatella* elferdített arab szó (*Rhazes* és *Avicenna*): *al-a-seilem* = folyó, *osailimon* = *vena salutis*, *Rolfink* szerint *salvatella* „quia salvat illa“ (mert a vérbocsátás belőle az emberen néha életmentően hat), mentő vena. — ³⁾ három embryonális érből (a jobboldali *vena cardinalis caudalis* *hátulsó feléből*, *jobb ősvesevenából* és a *sinus venosusból*) fejlődik. — ⁴⁾ l. *Perényi László*, A *házi nyúl* *hátulsó üres vénája*. Diss. Budapest, 1920. — ⁵⁾

sértésen, kutyán és *házi nyúl*on azután nagy kiterjedésű fali jellegű erek, a *vv. phrenicoabdominales* erednek.

(lőe 2.25 m hosszú), hasonlónevű arteriát a *repkényfonat*, *plexus pampini-formis*¹⁾, alakjában fonják körül és végül a mellékherében és a herében oszlanak el; nőneműeken *ramus ovaricus*- és *ramus uterinus*ra oszlik, mely utóbbi a széles méhszalagban jut el a méhhez és az egész méhre kiterjedő venahálózatban oszlik el. Mindkétoldalt *vv. lumbales* hagyják el a hátulsó üresvénát, számuk eggyel kevesebb, mint az ágyékcsigolyák száma, a rekeszvenákkal együtt a *v. cava caudalis parietalis* ágai; a baloldaliak hosszabbak, az aorta és csigolyatest között lépnek át a baloldalra, a két első a *v. thoracica longitudinalis*okkal egyesül; *háziyúlon* a *vv. lumbales* egy osztatlan törzssel erednek.

A *vv. ilicae communes* két erős rövid törzs, mely a *v. ilica externara* és *v. ilica internara* oszlik; magából a törzsből ered: a *v. iliolumbalis* (a csipőcsont szárnyának érvágányán), a *v. circumflexa ilium profunda* a hasfal venája, többnyire kettős, a *v. lumbalis ima* (VI. a lovon) és az osztódás szögéből a *v. sacralis media*, mely gyenge és gyakran hiányzik, néha azonban fonat alakjában különböztethető meg.

A *v. ilica externa*, csipővena, a hasonlónevű arteria caudalis szélén halad²⁾, a hasüregben azonban oly ereket is szolgáltat, melyek az arteria-rendszerben az a. ilica internából erednek. Ágai a következők:

A *v. circumflexa femoris fibularis* a hasonlónevű arteriát kíséri (a csipőoszlop érvágányán), mindig kettős.

A *v. obturatoria* a foramen obturatumon át kilép a medencéből a combközelítőkhöz, továbbá a penis, illetőleg clitoris merevedő testéhez. A *v. pudendalis interna*val és a *v. femoris caudalis*(*suralis*)szal anastomozál.

Az erős *v. profunda femoris* a megfelelő arteria mellett található, a közelítő ere, ágai a *v. circumflexa femoris tibialis*, a *v. pudendalis externa*, melyből hímneműeken a *v. dorsalis penis subfascialis* ered, ennek ágai a *v. obturatoria* és *v. pudendalis interna* ágaival anastomozálnak, a *v. epigastrica caudalis* a *v. epigastrica cranialisszal* találkozik és a *v. subcutanea abdominis*, néha az előbbinek ága, a bőr alatt felületesen a szegycsont és a bordaívek felé tart, *teheneken*, különösen tejelés idején, tág erős ér (tejér, l. vena thoracica internánál is, az 50. oldalon).

A *v. ilica* a combcsatornába (*lacuna vasorum*) a *v. femoralis*, combvena, alakjában folytatódik, hol az arteria mögött és lateralisan helyeződik; a térdhajlásban a *m. adductor*ot átfúrva a *v. poplitea*ba megy át. Ágai a *v. femoris cranialis* (a *m. rectus femoris*ba) és a *v. saphena*³⁾ *magna* (rózsaér), Utóbbi nagyon erős ág, a hátulsó végtag felületes vénáinak összegyűjtője, a *m. gracilis* és *m. sartorius* között a comb medialis felületére tér, hol a bőr alatt a térdtájékon a *v. recurrens tibialis* indul ki belőle⁴⁾, mely az Achilles-ín

¹⁾ pampinus = inda; l. a zsigertanban és a 40. oldalon; a *v. testicularis* kitérülése (remese nyomására) a varicokele; e vena baloldalt a *v. renalis*ba ömlik. — ²⁾ AV, tehát kivételesen itt a vena közelebb esik a csonthoz, mint arteria-társa. — ³⁾ az arabs al-sáfin latinisított alakja, sáfin héberül rejtett, Rosenvene; a *v. saphena* némileg az elülső végtag *v. cephalica*jára emlékeztet, azonban nem egyenlő értékű evvel, mert a *v. saphena* csupán a *v. femoralis* ága, míg a *v. cephalica* külön önálló elvezető ér, de viszonyuk a *metacarpalis* ill. *metatarsalis* (*magna*) erekhez ismét hasonló. — ⁴⁾ *Kérdőzők*ön hiányzik.

medialis szélén a hasonlónévű arteriát kíséri és a tarsuson oszlik el, a v. recurrens tarseaval, v. tibialis posteriorral és v. metatarsa plantaris fibularisszal egyesül. A v. saphena a csánkon a v. metatarsa dorsalis tibialisba folytatódik, lovon e helyen néha tágult (varix, vérpók¹). A metatarsuson az arcus venosus plantarisba megy át. A v. femoralis további ágai a v. genus suprema, majd a v. femoris caudalis és a v. recurrens tarsea közös törzse. Utóbbi vena a m. gastrocnemiuson az Achilles-ín lateralis szélére tér és a tarsuson oszlik el, anastomosisokat alkotva²). A v. femoris caudalis (suralis) a v. obturatoriával anastomozál.

A v. poplitea, térdalji vena, az arteria előtt (közelebb a csonthoz, mint a hasonlónévű arteria) található, a térdízület alatt oszlik, ágai a v. tibialis posterior és v. tib. anterior. A v. tibialis posterior a tarsus közelében a v. tarsea fibularist és v. tarsea tibialist adja, mely utóbbi a v. metatarsa plantaris profunda tibialis és fibularisra oszolva folytatódik a felületes és mély metatarsalis erek formájában az arcus venosus plantarisba.

b) A v. tibialis anterior erősebb, mint a v. tibialis posterior, a spatium interosseum crurison át a tibia elülső felületére tér, hol a m. tibialis anticus alatt orsószzerű tágulatot alkot (pumpáló berendezés). A v. fibularis bocsátása után a v. metatarsa dorsalis tibialist adja³), mely a tarsuson a v. saphenával közlekedik, a tarsus alatt a v. metatarsa dorsalis mediat bocsátja. A v. tibialis anterior folytatása a v. tarsea perforans a csánkcsatornán, canalis tarsi, átlép és a v. metatarsa plantaris profunda tibialis- és fibularisszá oszlik s a v. tarsea medialis ágaival egyesül. A medialis kapocscsont mentén haladnak lefelé, majd a m. interosseus két szára között kilépnek és az arcus venosus plantarisba ömlenek. Innen erednek a vv. digitales, melyek a hátulsó végtagokon ugyanúgy viselkednek, mint az elülsőkön, de a dorsalis érterületből származnak.

Kérdőzők, sertés és Húsevők v. tibialis posteriorja jelentéktelen gyenge ér; a v. tibialis anterior és a v. saphena nagyjában hasonlóan oszlik, mint a megfelelő arteriák.

A v. ilica interna, medencei vena, gyengébb, mint az arteria ilica interna, mert az ennek megfelelő venaágak egy része már előbb veszi eredetét. Három ága közül a v. pudendalis interna (urethrogenitalis, gyakran fonatokat képez, plexus Santorini s. plexus pudendus; itt nincs umbilicalis, mint az arteriarendszerben) az arteriát kíséri, belőle ered a v. rectalis (haemorrhoidalis) media (plexus haemorrhoidalis), mely a végbélből⁴), hímneműek járulékos nemirigyekből, nőneműek méhnyakából is szedi össze a vért, a v. perinealis (tehén tőgyvénáinak egy része is ebbe vezet, l. az 50. oldalon), v. profunda penis a hímvessző merevedő testében, nőneműeken a vulvában oszlik el, a v. pudendalis internaival és v. obturatoriával anastomozál; a fali ágai: a v. glutaea cranialis, a v. sacralis lateralis, melyből rami spinales, az erős, v. glutaea caudalis, a vv. caudales laterales ventrales és dorsales, végül a v. coecygica indul ki.

1) I. Elek P., A csánk ereiről. Állatorvosi Lapok, 1938. 16. sz. — 2) Kérdőzőkön erősebb ág, mint a v. saphena. — 3) a megfelelő arteria a lateralis oldalon található. — 4) kítágulásai okozzák az ember aranyeres csomóit (nodi haemorrhoidales externi, interni).

D) A *vena portae*, verőceér¹⁾, kapuviszér. A verőceér rövid, erős, páratlan venatörzs²⁾, mely a hasi aorta páratlan ágaiból (az a., illetőleg v. hepatica propria kivételével), tehát a gyomorból, lépből, pancreasból, bélcsőből (végétől eltekintve), szedi össze a vért, a májba vezet, ott hajsztál-érrecére oszlik, melyből a *venae hepaticae* a v. cava caudalisba vezetnek³⁾; e szerint tehát csodarecét, rete mirabile, alkot a májban. A verőceér a máj functionalis ere (vas publicum), mely némileg a tüdő vérkeringésében a tüdőarteriára emlékeztet; a tüdői vérkeringéstől azonban a máj vérkeringése lényegesen különbözik abban, hogy míg a tüdőben kettős az elvezető út is (*venae pulmonales*, *venae bronchiales*), a májban úgy a verőceér, mint a májarteriák vérét is a májvenák vezetik tovább.

A verőceér külső gyökerei a v. mesenterica cranialis (magna), caudalis (parva) és v. lienalis, melyek az a. mesenterica cranialis közelében egyesülnek a verőceérré, a v. mesenterica cranialis a bal vese alatt, a v. mesenterica caudalis a verőceér közvetlen folytatásában, a v. lienalis a Haller-láromláb felől jön; a verőceér ezután a jobb mellékvese előtt, a v. cava caudalis alatt halad előre, a pancreast átfúrja, *anulus portae*, és a máj kapujában a Glisson-tokba foglaltan, a máj lebenyeinek megfelelően, 3—4 ágra oszlik (vv. interlobulares, capillares, v. centralis, vv. sublobulares). A verőceérben csak a nagyobb ágak benyílása helyén vannak billentyűk.

A verőceér külső gyökerei közül 1. a v. mesenterica cranialis (magna) legerősebb, mely jobbról tér hozzá, ágai a vv. jejunales, v. colica dextra, v. iliocaecalis; 2. a v. mesenterica caudalis (parva; leggyengébb külső gyökér) hátulról jut a verőceérbe, ágai a v. colica sinistra, v. rectalis (*haemorrhoidalis*) cranialis és v. colica media⁴⁾; 3. a v. lienalis a baloldali törzs, ágai a v. gastroepiploica sinistra, a vv. gastricae breves, pancreasbeli ágak és v. gastrica caudalis.

A vena portae törzsébe vezetnek rami pancreatici a pancreas középső és jobb lebenyéből, a v. gastroduodenalis, mely a v. gastroepiploica dextra- és v. pancreaticoduodenalisból alakul ki, előbbibe még a v. pylorica ömlik; azután a v. gastrica cranialis, mely az a. gastrica sinistrának megfelelő ágakat foglalja magában.

A májban az a. hepaticából eredő hajsztalerekből apró venák: a verőceér belső gyökerei, még mielőtt capillarisokra feloszlanak, kerülnek a verőceér ágaiba.

A magzati vérkeringés, circulatio fetalis.

Az Emlősök magzatja a fejlődéséhez szükséges anyagokat az anya méhében a méhlepényen át kapja, főképpen a vér útján.

¹⁾ porta = kapu, az erek be-, ill. kilépésének helye; többesben vena portarum is használatos; αι πύλαι = a kapu (többszárnyű); Pfortader, veine porte; verőce = ostiolum = kis rácsos ajtó, félajtó a falusi konyhák küszöbén, verőceér tehát = kapuér. —

²⁾ a verőceér a székvenák, *venae omphalomesentericae* s. *vitellinae*, vena-gyűrűiből, sinus anulares, majd a köldökvénákból, vv. umbilicales, mint v. portae primitiva alakul ki (l. Fejlődéstanban). — ³⁾ a vena portae *venae interlobulares*re, ezek hajsztalerekre oszlanak, melyekből a *venae centrales* szedődnek össze, ezek a *venae sublobulares* útján a *venae hepaticae*be vezetnek. — ⁴⁾ a colica media az arteriarendszerben a mesenterica cranialis ága.

Az embryóban az első, primaer vérkeringés a sziktömlőről indul meg: *circulatio vitellina*¹⁾ (l. a Fejlődéstanban), ezután fejlődik és ezt felváltja a secundaer *allantois-* vagy *placentaris vérkeringés, circulatio placentalis*, mely a születésig áll fenn (a tertiaer, postplacentalis definitív vérkeringés a születés pillanatától kezdődik) és mely a hasi aortából a két erős *köldökarteriával, aa. umbilicales*, indul ki, ezek a magzatból CO₂-dús „vénás“ vért vezetnek a köldökzsinóron át az allantois-chorionba és a placentába, hol hajszálerekre oszlanak, melyekből a két *köldökvena, vv. umbilicales*, szedődik össze és hoz felfrissült, tápláló, O-dús vért a köldökön át a magzatba. A magzat és az anya crei nem állnak közvetlen összeköttetésben, az O és a táplálóanyagok osmosis útján jutnak belé. A köldökvenák egy törzssé (*Kérődzőkön és Húsevőkön* csak a köldökgyűrűben) egyesülten a hasüregbe lépnek és a májhoz térnek, vérük itt a verőceér vérével keveredik (az embryóban tisztán O-dús vér nincs) és innen mint vena hepatica revehens, a hátulsó üresvenába jut, mellyel a köldökvena *Kérődzőkben* és *Húsevőkben* még a májba lépése előtt az *Arantius-féle vezeték, ductus venosus Arantii*²⁾, útján anastomozál, így a köldökvenák O-dús vére keveredik az embryo elhasznált vérével.

A hátulsó üresvena a test hátulsó feléből és a verőceérből a vért a jobb pitvarba vezeti, honnan ez a *foramen ovalen* át a bal pitvarba ömlik (az Eustach-billentyű irányítja, a balpitvar szívja); az elülső üresvena a test elülső feléből szintén a jobb pitvarba vezet, de ennek vére a tuberculum intervenosum Loweri irányítására a jobb kamarába folyik, honnan a tüdőarteriába kerül. A szűk és jelentéktelen tüdőarteriából a vér nagyobb része a *Botallo-féle vezetéken, ductus arteriosus Botalli*³⁾, az aortába ömlik, mert erre kisebb a nyomás, mint a még nem működő tüdőkből, hová a tüdőarteria a többi megmaradó vért vezeti. A tüdőből a tüdővenák a bal pitvarba juttatják a vért és innen a bal kamarán át az aortába kerül⁴⁾. Az aortából a vér az egész szervezetben eloszlik, egy része pedig az erős aa. umbilicalesen át a placentába jut. Amíg a születés után az arteriák és a vénák vére egymással sehohsem keveredik, a magzatban ez több helyen történik, úgyhogy az erekben *vegyes vér* kering, csupán a köldökvenák hoznak tiszta O-dús vért, míg a köldökarteriák már legnagyobb részt elhasznált vért szállítanak vissza a placentába. Az aa. umbilicales ágai a placenta helyhainak tengelyében hajszálerekre oszlanak, melyekből a venae umbilicales szedődnek össze.

Az első légvétellel, a tüdő működésével egyszerre egy csapásra megváltoznak a viszonyok, mert a táguló tüdő beszívja magába a tüdőarteria vérét, amire a Botallo-féle vezeték működésen kívül kerül, vére

1) vitellus = peteszék, vitulus = borjú diminutív alakja. — 2) Aranzio Giulio Cesare, 1530—1589., orvostanár és anatomus Bolognában; az Arantius-vezetékét állítólag a Kérődzők és Húsevők placentájából jövő vér nagyobb mennyisége teszi szükségessé. — 3) Botallo Leonardo, a XVI. században III. Henrik francia király udvari orvosa, sebész és anatomus. — 4) a két szívkamra fala, izomzata a magzati vérkeringés idejében egyforma vastag, a szív két fele egyenlő munkát végez; egyébként mind a négy szívrészt a magzati vérkeringésben a nagy vékör javára működik, mert a kis vékör itt hiányzik.

megalvad, intimaja burjánzik, üre átjárhatatlanná lesz, izomelemei felszívódnak, megmaradó része rugalmas szalaggá, *chorda ductus arteriosi* (*ligamentum arteriosum Botalli*) alakul át. A tüdőből több vér jut ezután a tüdővenákon keresztül a bal pitvarba és elzárja a billentyű odaszorításával a foramen ovalet, helyét a *fossa ovalis* jelzi. A köldökzsinór elszakadásával a köldökerek fokozatosan eltömülnek, az aa. umbilicales periferiás része a húgyhólyag *chorda arteriae umbilicalis*ává (*ligg. vesicoumbilicalia lateralia*), a v. umbilicalis a máj görgeteg szalagává: *chorda venae umbilicalis*, (*lig. teres hepatis*) lesz, az Arantius-féle vezeték pedig a *chorda ductus venosivá* (*lig. venosum*) alakul át, a máj hajszálerei oly erős capillaris vonzást gyakorolnak, hogy a vér erre és nem a ductus venosusba áramlik, vére megalvad, később felszívódik, vékony kötőszöveti fonál marad.

A nyirokérrendszer, *systema lymphaceum*.

A nyirokérrendszer a venarendszer függeléke¹⁾ és kiegészítő része, fokozatosan különül el a venarendszertől, nyirkot, *lympha* és *chylus*²⁾, vezet a vérbe (a chylus a bél nyirokereiben van és zsírszemecskéktől zavaros, tejfehér, míg a lympha átlátszó); nem körben áramlik, nem önmagába visszatérő pályán, mint a vér. *Recklinghausen* szerint *nyirok-résekből* vagy *nyirokhézagokból*³⁾, *stomata*, a szövetek sejtjei között tágabb *nyirokcapillarisok* indulnak ki⁴⁾, számos anastomosist alkotva vékonyfalú *nyirokerekbe*, *vasa lymphacea*, szedődnek össze⁵⁾, melyek a venákhoz hasonlóan centripetalisan nagyobb törzsekké egyesülnek, többnyire a venákat kísérik, számuk nagyobb, mint a venáké; a középsíkon ritkán lépnek át, közben nyirokcsomókon haladnak keresztül. A nyirokcsomókba belépő ágak, *vasa afferentia*, száma nagyobb, mint a kilépő *vasa efferentia* száma, ezek azonban tágabbak. A nyirokerek szerkezete a venákéhoz hasonló, kanyargó lefutásuak, belsejükben intimajok sok *billentyűt* alkot, ezért csak a periphéria felől injiciálhatók⁶⁾.

¹⁾ sebzéskor mindig vér és nyirok egyszerre ömlik, felületes hámphorzoláskor egyedül a nyirok, mely pörkké alvad. A nyirokérrendszer úgy phylogenetice, mint ontogenetice is közel áll a vérrendszerhez, némelyek a nyirokérrendszert korábbi fejlődésűnek tartják; a Halakon még egyes erek, hol mint venák, hol mint nyirokerek szerepelnek. A nyirokérrendszer működése a venákéhoz csatlakozik (kettős elvezető út: vena és nyirokér), nagy a kórtani jelentősége (metastasisok: rák, tbc. stb.). — ²⁾ λέμφος = beszáradt nyál, lympha = tiszta víz; die Lymphé, der Chylus, χυλός = nedv, bélnyirok; a nyirok átlátszó, halványságás, opalescáló folyadék, mely a vérhez hasonló szerkezetű, víztiszta plasmájában véresejtek (túlnyomóan szintelenek, kutya 1 mm³ nyirokjában 8200 lymphocyta) és anyagszertermékek (húgyanyag, ineretumok is) vannak; kibocsátva megalvad. — ³⁾ a nyirokszájadékok műtermékek, a nyirokérrendszer is teljesen zárt érrendszer, tágabb mint a vérrendszer; nyirokhézagoknak minősített a pleura, pericardium, peritoneum ürege is. — ⁴⁾ nincsenek nyirokcapillarisok a középponti idegrendszerben, harántcsikos izmokban, lépben, szemgolyóban. — ⁵⁾ egyes szervekben (agy-, gerincvelő) a véreket köpenyszerűen körülvevő kötőszövet által határolt nyiroküröket, *perivascularis nyirokerek*, alkotnak, melyek a szomszédos szövetek anyagszerjének szolgálatában állnak; hasonlók ezekhez a belső fülben található *perilymphás üregek* is. — ⁶⁾ az alsóbbrendű állatokon (Madarakon is) a tágabb nyirokerekben felhalmozódó nyirok továbbhajtására *nyirokszívek*, izmos falú készülékek vannak a nyirokáramba közbeiktatva (pl. a béka lapockája alatt); az Emlősökben az felesleges, az izomösszehúzódás elegendő.

A testnek valamennyi nyirokere két főtrzsbe: a *ductus thoracicus*ba és *truncus lymphaceus dexter*be ömlik.

1. A *mellvezeték, ductus thoracicus*¹⁾ (l. a 3. képen) a fő levezető pálya, vékonyfalú, szakadékony, változatos alakú, 7—24 mm tág cső; a hátulsó végtagok, a mellkas-, a has- és a medence falának és zsigereinek az elülső bal végtag, a fej- és a nyak balfelének nyirokereit szedi össze. Az utolsó hátsigolyától a második ágyéksigolyáig terjedő hosszantovalis vagy orsóalakú tágulattal, *cysterna chyli* (receptaculum Pecqueti²⁾), veszi eredetét, mely az aorta fölött a rekeszszlopok között foglal helyet; caudalis végébe a medencéből és hasüregből fali és zsigeri nyirokértörzsek (*truncus lymphaceus lumbalis, intestinalis, coeliacus* stb.) ömlenek, cranialisan szűkülve a *ductus thoracicus*ba megy át, mely a *Kérődzők*ben és *sértés*ben egy, *lóban* két, *Húsevők*ben három törzssel ered a *cysterna*ból. A *mellvezeték* három része a *pars abdominalis, p. thoracica* és *p. cervicalis*, az aorta fölött jobboldalt a hiatus aorticuson át a mellüregbe jutva, a *postcardialis része* továbbra is az aorta fölött jobboldalt, a *v. thoracica longitudinalis dextra* alatt halad előre, *lovon* a hatodik, *Kérődzőkön, sertésen* és *Húsevőkön* az ötödik hátsigolyáig, hol *praecardialis része* a baloldalra tér, de a *postcardialis részéből* is egyes ágak a baloldalra jutnak és számos anastomosist, szigetet, tágulatokat alkotnak a *cysterna*ból kiinduló gyengébb baloldali törzssel (phylogeniailag, de ontogeniailag is páros szerv, Madaraké ilyen marad). A *praecardialis végső rész* enyhe S-alakú ívben a *praecardialis gátorközben*, egyfelől a nyelőcső és gégecső, másfelől az *arteria subclava sinistra* között, az *aortaív fölött* ferdén előre és lefelé tart és a baloldali első bordánál tölcészerű tágulattal, *ampulla s. saccus lymphaceus jugularis*, az elülső üresvenába nyílik: *porta lymphatica*, ott, ahol a *jugularisok* kiindulnak, ezek eredésével szemben³⁾; néha előbbre a *v. jugularis*ba vezet. Benyílása helyén nagyobb billentyű található, mely azonban a nyílást nem zárja el teljesen; a *mellvezetékben* is vannak billentyűk⁴⁾.

2. A *truncus lymphaceus dexter*⁵⁾ sokkal gyengébb, a *lőe* és *marháé* telt állapotban alig lúdtoll vastagságú. A fej és a nyak jobbfeléből, továbbá az elülső jobb végtagból gyűjti össze a nyirokereket. Az alsó nyaki nyirokesomóknál ered 3—4 törzsből és *lovon* 5—8 cm-nyi lefutás után az elülső üresvenába jobboldalt ömlik a *mellvezeték* benyíllásának magasságában; nyíllásán egy billentyűpár található.

A *mellvezetékbe* nyílik a *ductus trachealis sinister*, mely a gégecső baloldalán a fej és a nyak balfeléből vezeti el a nyirkot. Jobboldali társa a *ductus trachealis dexter*, hasonló lefutással a *truncus lymphaceus dexter*be vezet.

A nyirokerekek elosztódása a háziállatok közül a *lovon*, a *marhán*,

1) Milchbrustgang, canal thoracique. — 2) Pecquet Jean, 1622—1674., anatomus, Montpellier; saccus lymphaticus mesentericus. — 3) nyirokszívnek felel meg (*Huntington*). — 4) párosan és centripetalisan fejlődik, vénákból; injiciálása nehéz szakadékonysága és billentyűi miatt (olvasószerű duzzanatok). — 5) jobboldali nyirokértörzs, rechter Luftröhrenstamm, grande veine lymphatique droite.

sertésen, *kutyán*, *házinyúl*on, *tyúkon* közelebbről ismeretes¹⁾. Általában *felületes* és *mély nyirokérhálózatokat* alkotnak, utóbbiak többnyire perivascularisan, erek körül, az előbbieket egy része a hőer alatt és subserosusan találhatók. Ősi nyirokhezágok a pleura, pericardium, peritoneum ürege; a secundaer nyirokhezágokat endothel béleli ki. A nyirokerek *Recklinghausen* nézetével szemben *nem* nyitottak, a nyirok zárt érrendszerben foglal helyet.

A **nyirokcsomók**, **lymphonodí**²⁾, többnyire halmazokban, ritkán egyenként, elszórva találhatók, meghatározott helyeken a nyirokerek mentén beiktatva. Sárgás- vagy szürkés-, vörösésbarna, rózsaszínű (a májé zöldes az epétől, a tüdőé fekete a koromtól), különböző alakú és nagyságú göbök, melyeken azon a helyen, ahol véredek be- és kilépnek, a vasa efferentia pedig kilépnek, behúzódás, *köldök*, *hilus*, található. Metszslapjukon sötétebb *kéregállomány*, *substantia corticalis*, és világosabb *velőállomány*, *substantia medullaris*, különböztethető meg, mely utóbbi a hilus felé húzódik. Kívülről kötőszöveti burok, rostos *tok*, *capsula*, fogja körül a halmazokat, ebben rugalmas rostok és izomelemek is találhatók, belőle nyúlványok, gerendák, *trabecula*, hatolnak be a nyirokcsomó belsejébe, hol annak vázát adják; hézagaiban recés, reticularis, lymphadenoid szövet, a kéregállományának megfelelően kerek vagy tojásdad halmazok, csomók, göbök, *folliculi lymphacei corticales* (secundarii) nyirokcsomócskák csirázó középponttal (itt szaporodnak a nyiroksejtek), a velőállományban pedig hengeres kötegek, *funiculi medullares*, találhatók. A nyiroktüszők és velőkötegek között hálózatot csatornarendszert képeznek a nyirok-öblök, *sinus lymphacei* (sinus-reticulum laza sejthálózat), a rostos tok alatt összefüggő *sinus marginalis* található. A számos, kanyargó oldalágakra, *csodarecére* váló nyirokerekben a nyirokáramlás tetemesen meglassul, egyes sejtjei mint phagocyták, falósejtek működnek, bekebelezik a nyirokkal idejutott anyagokat, bacteriumokat, festékrögöket, stb. A nyirokcsomók és a lép sinusának endothelje és reticulumsejtjei, basophil lymphoid sejtjei, a máj hajszálereinek endothelje, a vér monocytái (mesenchymás eredetű sejték) a *reticuloendotheliális rendszert* adják (*Aschoff*, RES), melyek magukba vesznek, összegyűjtenek a szervezetből különféle anyagokat (így immunanyagokat is³⁾).

A legtöbb nyirokcsomó gömbölyded, oldalt kissé összenyomott, de vannak hosszantmegnyúlt, patkó-, stb. alakú nyirokcsomók is. A *ló* nyirokcsomói általában aprók és csoportosan fordulnak elő, felületük egyetlen, jól lebenyezett, evvel szemben a *Kérődzőkéi* nagyobbak, símább felületűek és kisebb számban találhatók. A *sértés* és *Húsevők* nyirokcsomói aránylag aprók. Az idősebb állatok nyirokcsomói kisebbek, mint a fiatalabbaké, a hímneműeké állítólag nehezebbek, mint a nőneműeké.

¹⁾ *Baum* kitűnő vizsgálatai alapján. — *Balászy János*, Nyirokérvizsgálatok háziinyúlön. Diss., Budapest, 1933. — Uaz. Nyirokérképzőtmények előállításáról. Állattani közlemények, 1934. 31. k. — ²⁾ *lymphoglandulae* (B. N. A.), lympharium (*Schmaltz*, lymphocentrum). — ³⁾ a nyirokcsomók a rajtuk átáramló nyirokra szűrőkészüléként hatnak, filterek, sejtjeik, a nyiroksejtek apró idegen sejteteket (pl. szénszemecskéket, bacteriumokat stb.) abból felvesznek és rövidebb-hosszabb ideig visszatartanak, fertőzések esetén megduzzadnak.

Azt a nyirokcsomót, mely valamely szerv felől befecskendezhető, az illető szerv *regionalis* vagy *correspondáló* nyirokcsomójának nevezik, tipikus elhelyezésűek; többnyire egy nyirokcsomó több szervhez tartozik és egy szerv több nyirokcsomóval áll összeköttetésben (pathologiai jelentősége nagy).

A fej nyirokcsomói. 1. Az *állalatti* v. *torokjáratbeli nyirokcsomók*, *lymphonodi submandibulares*¹⁾, *lovon* felületesen a bőrízom alatt az érvágánytól előre húzódó, két, 9—15 cm hosszú, kisujjvastag köteg az arteria facialison, mely elől egyesül és a processus lingualis alatt a m. omo- és sternohyoideus között a mélybe nyomul, 70—90 csomóból áll, a *marhán* rendszerint végig egységes pakettet alkot (lovon gyakran megbetegednek, pl. „mirigykór” esetén, stb.). Levezető pályák, a fej felületes nyirokérhálózatából gyűjtik össze a nyirokereket. Az ember fején még többféle nyirokcsomó van (ln. occipitales, auriculares, buccales, stb.). Idetartoznak a mandulák, tonsillae is (l. a zsigertanban).

2. A *fültőalatti nyirokcsomók*, ln. *subparotidici*, *lovon* a légzacskón, a parotis, gl. submaxillaris és m. jugulomandibularis alatt, a garat fölött ésmögött (ln. *retropharyngici laterales et mediales*, a fascia buccopharyngicában az állkapcsi ízület közelében), *marhán* magasabban a koponya alapján és az atlas szárnyai alatt található. A fültőalatti nyirokcsomók a parotison túl a bőr alá is terjednek; *sertésen* három halmazban *parotidealis*, ezenkívül még retropharyngealis nyirokcsomók a m. longus capitisen fordulnak elő. A fej mély nyirokérhálózatai (az orr- és a garatüreghől) vezetnek ezekbe²⁾.

A nyak nyirokcsomói mélyebben a trachea mentén foglalnak helyet. 1. Az *elülső* vagy *felső nyaki nyirokcsomók*, ln. *cervicales craniales*, a gége mögött a paizsmirigy táján fordulnak elő.

2. A *középső nyaki nyirokcsomók*, ln. *cervicales medii*, a nyak középe-táján a gégecső két oldalán található számos apró csomó.

3. Az *alsó nyaki nyirokcsomók*, ln. *cervicales caudales* (l. a 3. képen), a mellkas bejáratában, a truncus bicaroticus osztódásában, a trachea alatt nagyobb számban foglalnak helyet. A mély nyaki nyirokérhálózatot veszi fel ez a háromféle nyaki nyirokcsomó (lnodi *cervicales profundi*), a mellvezetékbe, illetőleg truncus lymphaceus dexterbe térnek nyirokereik.

4. A *lapockaelőtti nyirokcsomók*, ln. *cervicales superficiales* s. *praescapulares*³⁾, a manubrium fölött a m. brachiocephalicustól fedve, a m. omohyoideuson, *marhán* a vállizület előtt található.

Az elülső végtagok nyirokcsomói. 1. A *könyöki nyirokcsomók*, ln. *cubitales*, csak a *lovon* fordulnak elő a karsont medialis felületén, az a. és v. brachialison, közel a könyök hajlító felületéhez. A felületes nyirokerekkel állnak összeköttetésben.

2. A *hónalji nyirokcsomók*, ln. *axillares*, a vállizület mögött a m. teres majoron a v. brachialis és v. thoracica lateralis szögében található, mintegy húsz csomóból álló csoport, nagy területről a mély nyirokérhálózatot gyűjtik. *Sertésen* hiányzanak, az *emberen* nagy jelentőségűek.

¹⁾ Kehlgangsdrüsen, ganglions sous-maxillaires. — ²⁾ megduzzadásuk nyelési zavart, fuldoklási rohamokat okoz. — ³⁾ Bugdrüsen, ganglions préscapulaires; Bugbeule, szűgydagاناتok, szerszámtörések esetén van jelentőségük.

A hátulsó végtagok nyirokesomói. 1. A térdhajlásbeli nyirokesomók, *ln. poplitei*¹⁾, aprók, a térdhajlásban a m. gastrocnemiuson, a m. biceps és m. semitendineus között az art. tarsea recurrensen, rejtetten foglalnak helyet, a sertésben felületesebben a bőr szomszédságában találhatók; a végtag alsó részéből a mély nyirokereik térnek hozzá, melyek a venae tibiales kísérik. A *ln. cubitales*nek felelnek meg.

2. A haskorci nyirokesomók, *ln. subilici* s. *praepatellares* s. *suprapatellares* s. *praecurales*²⁾, aprók, a m. tensor fasciae latae szabad szélén a haskorcban találhatók; a nyirokereik a hasfalból és a hátulsó végtag lateralis felületéről, lovon csak a bőr felől származnak.

3. A felületes lágyéki nyirokesomók, *ln. inguinales superficiales*³⁾, a fangsont széle előtt, hímneműeken a penis két oldalán, a praeputium, scrotum és a hasfal között fordulnak elő és a nemiszervekből, a hasfalról, továbbá a végtag medialis felületéről kapják nyirokereiket. Nőneműeken ezek a tőgyfölkötti nyirokesomók, *ln. supramammari* (*retromammari*), a tejmirigy hátulsó széle fölött néhány centiméternyire, közte és a medence ventralis fala között tapinthatók ki, vese- vagy félholdalakúak, a tőgy nagysága és állapota szerint különböző nagyok; a tőgy nyirokereik vezetnek belé (tőgytuberculosis l).

4. A mély lágyéki nyirokesomók, *ln. inguinales profundae*⁴⁾, csak lovon a combcsatornában az a. és v. femoralison találhatók egy hosszú, 8—9 cm hosszú, 5—6 cm széles köteg alakjában és a hátulsó végtag felületes nyirokereit (a vena saphena mentéről) veszik fel. A többi állatfajon a combcsatorna felső nyílása fölött a Poupert-szalag mentén az a. ilica ext. elülső szélén helyeződő nyirokesomó (*ln. Rosenmülleri*, *ln. coxalis*, *ln. obturatorius*) felel meg ennek, az elülső végtagon a *ln. axillares*.



3. kép. A marha mellüregének nyirokereik és nyirokesomói (részben Baum nyomán). 1 ductus thoracicus, 2 lymphonodi cervicales caudales, 3 Inodi parasternales, 4 Inodi costocervicales, 5 Inodi intercostales, 6 Inodi mediastinales dorsales, 7 -craniales, -caudales, 8 -ventrales, 9 Inodi bronchiales (bifurcationis), 10 arteria thoracica interna.

A mellüreg nyirokesomói (l. a 3. képen). 1. A mellkas nyirokesomói, *ln. thoracales*, számos apró nyirokesomó, melyek közül a dorsalisak a bordafejekken intercostalisan, *ln. intercostales*, a ventralisak a szegycsonton, *ln. (para-)sternales*, a sternocostalis ízületek között, a v. thoracica interna mellett találhatók.

2. A gátorbéli nyirokesomók, *ln. mediastinales*⁵⁾, két csoportja közül a *ln. mediastinales craniales* nagyszámúban vannak a praecardialis gátorközben a nagy erek mentén (*ln. pericardiaci* a szívburkon található apróbb

¹⁾ Kniekehldrüsen, ganglions poplités. — ²⁾ Lymphdrüsen der Kniefalte, ganglions praecurales. — ³⁾ Schamdrüsen, ganglions inguinaux superficiels ou pudovinguinaux. — ⁴⁾ Leistendrüsen, ganglions inguinaux profonds. — ⁵⁾ Mittelfelldrüsen, ganglions médiastinaux.

nyirokcsomók), a *ln. mediastinales caudales* kisebb számban a postcardialis gátorközben, főleg a nyelőcső fölött (néha a hiatus oesophagicusban is) található.

3. A *hörgőkörülötti nyirokcsomók, ln. bronchales*¹⁾, 20—30 többnyire festékes²⁾ nyirokcsomó a gégecső bifurcatiojánál. A tüdők nyirokereit veszik fel, egyesek a tüdőkben a bronchusok és a mély nyirokerek mentén találhatók, *ln. pulmonales*.

A has- és medenceüreg nyirokcsomói két csoportra oszthatók³⁾ a) *A fali, parietalis nyirokcsomók* közé tartoznak: 1. Az *ágyéki nyirokcsomók, ln. lumbales*, az ágyékesigolyák testén kétoldalt, részben izmoktól fedve foglalnak helyet, a dorsalis hasfal, nemiszervek és a hátulsó végtagok nyirokerei ömlenek beléjük, belőlük pedig a *truncus lymphaceus lumbalis* vezet a cisterna chylibe.

2. A *keresztcsonti nyirokcsomók, ln. sacrales*, aprók; a keresztcsont szélén a medence dorsalis falából, részben a végbélből és belső nemiszervekből térnek beléjük nyirokerek.

3. A *belső csípőcsonti nyirokcsomók, ln. ilici mediales*, az aa. ilicae eredése között; hozzátársulnak a *ln. hypogastrici*, a két a. ilica interna által alkotott szögben és a *ln. ischiadici*, az incisura ischiadica minoron.

4. A *külső csípőcsonti nyirokcsomók, ln. ilici laterales*, apró nyirokcsomók a külső csípőszöglet közelében, az a. circumflexa ilium profunda két ága között.

b) *A zsigeri, visceralis nyirokcsomók* a következők: 1. A *máj nyirokcsomói, ln. hepatici* (ln. portarum, ln. periportales), számos apró és nagyobb csomó a máj kapujában (több csoportban). Nyirokerei közül a felületesek részben subserosusak, részben mélyebben haladnak.

2. A *lép nyirokcsomói, ln. lienales*, több apró csomó a lig. gastrolienaleban a hilus közelében.

3. A *gyomor nyirokcsomói, ln. gastrici*, a kis görbületen, *Kérődzökéi* a bendő hosszanti barázdáin foglalnak helyet; ereik a truncus coeliacusba (cisterna chyli) vezetnek.

4. A *bélfodri nyirokcsomók, ln. mesosteniales (mesenterici s. mesaraici)*⁴⁾ az elülső bélfodri arteria mentén nagy számban (kb. 200 körül) három sorban található, továbbá a pancreas lebenykéi között (ln. pancreatico-intestinales), és mint *ln. renales* a vesék hilusában; általában laposak. A bél nyirokerei, chyluserek *vasa chyliifera*, fehér fonalak, a truncus intestinalisba egyesülnek, mely a cisterna chylibe vezet⁵⁾.

5. Az *analís nyirokcsomók, ln. anorectales* (haemorrhoidales), a sphincter ani externus közelében vannak.

A *Húsevők* és *házinyúl* aa. jejunales mellett található nagyobb nyirokcsomót a *pancreas Aselli* nevével is szokták megjelölni⁶⁾.

¹⁾ „hilusmirigyek“, ln. bifurcationis dextri, medii, sinistri, „Polizeidrüse“ (Reismann); Bronchialdrüsen (l ?), mely néven azonban a glandulae bronchales is érthetők; ganglions bronchiques; Fontos szerepet játszanak a tbc. eseteiben. — ²⁾ feketén színezett a szénszemecskéktől anthracosis: ὀ ἀνθραξ = a szén. — ³⁾ I. Boda János, A juh hasüregbeli nyirokcsomói. Diss. Budapest, 1929. — ⁴⁾ Gekrösdrüsen, ganglions mésentériques. — ⁵⁾ tejszerű zavaros tartalmukról vasa lacteanak is nevezték. — ⁶⁾ Aselli Gáspár páduai tanár 1622-ben kutya boncolásakor fedezte fel a chylusereket, melyeket a bélfodor gyökerén levő nagy nyirokcsomóhoz követett; azt tévesen pancreasnak nézte.

A vörös vagy vérnyirokesomók, haemolymphonodi¹⁾, mint nevük jelzi, vörös színűek, a nyirokesomókhoz hasonló szerkezetűek, de nem a nyirokérrendszerbe, hanem a vérérrendszerbe vannak beiktatva, lépszerűek, organa sui generis. Nincsenek vasa afferentiáik és efferentiáik, legnagyobb számban a *Kérődzőkön* található, míg *lovon*, úgy látszik, hiányzanak. Nagyobb számban a mell- és a hasüregben fordulnak elő a gerincoszlop mentén, az aorta abdominalis mellett, a vese, májkapu stb. táján, az éh-gödörben; előfordulási helyük és számuk nagyon változó. Sinusaikban sok vörös vérséjket foglalnak magukban, működésük állítólag a lépéhez hasonló (elpusztult vörös vérséjtek felvétele). Metszéspapjukon kéreg- és velőállomány nem különböztethető meg, a keletkezésükkor meglevő be- és ki-vezető erek később elzárulnak²⁾, úgyhogy nem a nyirokáramba, hanem a véráramba illeszkednek be.

A madár érrendszere.

A madár szíve testüregének cranialis felében, vékony, de szívós szív-burokba foglaltan, a mellkas ventralis falán található³⁾, basisa cranio-dorsalisán, apexe caudoventralisan jobbra a máj két lebenye közé irányul, a szegycsonthoz vékony, de erős kötőszöveti köteg köti. A koszorúbarázdát sovány Madarakon is zsír tölti ki, mely a koszorúereket elfedi. Súlya a testsúly 1,5%-a. A madár két szívpitvara és két kamarája az Emlősökhöz hasonló szerkezetű, avval a különbséggel, hogy a háromhegyű billentyű helyén a jobb kamara falából levált erős izomlemez van, mely a sövény felé irányul, a kettő között visszamaradó rést a kamara systoleja alkalmával az izomlemez elzárja; a jobb kamarában hiányzanak a szemölcsizmok és az inárok, a bal pitvar-kamarai nyíláson pedig Madarakon a valvula mitralis többnyire háromhegyű billentyű.

A **vérérek** szerkezete az Emlősökhöz hasonló. Az erek a nagy és kis vérkörben oszlanak el, az arteria- és a véna-rendszer teljesen különvált.

Az **aorta** nyílásán három semilunaris billentyű van (Arantius-féle csomóval), ezek tövében a Valsalva-öblökből ered a két *aa. coronaria*; ezután az *a. brachiocephalica (anonyma) sinistrat*, majd az *a. brachiocephalica (anonyma) dextrat* bocsátja, a jobb bronchust átkarolva az *aorta descendens*-be folytatódik. Mindkét *a. brachiocephalica* egy-egy *a. carotis communisra* és *a. subclaviara* válik szét. A két *a. carotis communis* közel egymáshoz a középvonalban a nyakcsigolyák ventralis tövisnyúlványai és a *m. longus colli* által alkotott barázdában haladnak felfelé; belőlük ered az *a. vertebralis* is, mely a *canalis transversarius*-ba lép és ebben fel- és lehágó ágra oszlik. A fejnél a carotisok *a. facialisra* és *a. cerebralisra* oszlanak. Az *a. subclaviakból* ered az *a. sternoclavicularis*, *a. thoracica cranialis* és *caudalis* (a nagy mellizmok részére), *a. thoracica interna*; folytatásai az *aa. axillares* (ezé az *art. brachialis*, ezé pedig az *a. radialis* és *a. ulnaris*).

¹⁾ Blutlymphdrüsen, ganglions hémolympatiques. *Gibbes* 1884-ben, *Robertson* 1890-ben fedezte fel. — ²⁾ I. *Zimmermann*, A vörös vagy vérnyirokesomókról. Állatorvosi Lapok 1916. 28. sz. — ³⁾ I. *Péterdi István*, A kanári madár (*Serinus canarius L.*) szíve. Dissertatio, Budapest 1936.

Az *aorta descendens* a csigolyák testén a medencéhez jut, közben erednek az *aa. intercostales*, *aa. spermaticae internae* (nőneműeken a jobb elsovd), *aa. lumbales*, az *aa. renales*, a páratlan *a. coeliaca* (ágai az *a. lienalis* et *hepatica* és az *a. hepatogastrica*), az *a. mesenterica cranialis*, *a. mesenterica caudalis*. Az *aa. ilicae* csak a medence- és hasizmokban oszlanak el. Az *aorta* végső ágai az *aa. ischiadicae*, *aa. pudendales internae* (nőneműeken a baloldali erősebb) és az *aorta caudalis*; az *a. ischiadicak* a foramen ischiadicumon keresztül az alsó végtaghoz térnek és ezt látják el (ágai: *a. tibialis anterior* és *a. t. posterior*; az ülőcsonti lyuk előtt még a hátulsó vesearteriát hocsátja a vese *caudalis* lebenye számára).

A test **venáit**¹⁾ két *vena cava cranialis* és egy *v. cava caudalis* (inferior) gyűjti össze (*Neugebauer*); a szív venái a *v. cava cranialis* (anonyma) *sinistraba*, ill. a jobb pitvarba vezetnek. Az elülső üres venák *v. jugularisra* és *v. subclaviara* oszlanak, a *v. jugularisok* közül a *jobb*oldali sokkal erősebb; beléjük ömlenek a *v. vertebralisok* és a *v. syringoesophagicak* (azygosok) is. A *v. subclaviák* a hasonlónevű arteriákat követik.

A *v. cava caudalis* rövid törzs, ágai a *vv. hepaticae* (a bal májvenába tér az *embryonalis vena umbilicalis* maradványa) és a *vv. ilicae communes*, melyek az efferens vesevenákat veszik fel, majd két ágra válnak: a *v. ilica externara* és *v. ilica interna* (hypogastrica)ra. A *v. ilica externa* a *v. femoralisba* (poplitea, *tibialis ant.*, *post.*) folytatódik; a *v. ilica interna* a medencében túloldali társával az *arcus hypogastricust* képezi és az afferens vesevenakon kívül a *v. pudendalis*, *v. cutanea pubica* és *v. coccygica* a gyökerei. Az *arcus hypogastricusból* ered a *v. coccygicomesenterica*, mely a bél venáival anastomozál és így a hátulsó testfélből is jut vér a verőcserbe. A *v. portae* egyébként a hasüregbeli zsigerekből gyűjti össze a vért, nemcsak a hasi *aorta* páratlan ágainak megfelelő területéről, hanem a medencei venák vérenek nagy részét is felveszi.

A *kis vérkörben* az *a. pulmonalis* rövid lefutás után a tüdőben oszlik el. A Botallo-vezeték maradványa korán eltűnik. A tüdőből két *vena pulmonalis* vezet a vért a bal pitvarba, billentyűvel ellátott rövid közös törzsszel ömlenek ebbe²⁾.

A **nyirokerek** nagy számban találhatók, végül valamennyi a bal és jobb *ductus thoracicusba* ömlik, melyek viszont a *v. jugularisokba* nyílnak. A nyirokértörzsek mentén izmosfalú tágulatok, ú. n. *nyirokszívek* fordulnak elő; legjobban feltűnnek a lúd bélfodrában.

A *nyirokcsomók* kevésbé erősen fejlődtek ki; Madaraknak kevés és apró nyirokcsomójuk van, leginkább a nyakon és az ágyéktájon található (cholerában, tbcben elhullott Madarakon lelhetők fel legkönnyebben³⁾).

1) a Madarak venainak fala vastagabb, mint az Emlősöké, billentyűik száma kevesebb, de sok a esodarece. — 2) a házi Madarak érrendszeréről részleteket l. *Szakáll* Háziszárnyasok bonctana (1897.) című könyvében, a vénákról *Bodrossy Leo*, A házi-madarak vénás érrendszere. Doktori értekezés. 1938. — 3) l. *Gamauf Géza*, A tyúk nyirokcsomói. Diss., Budapest, 1929.

Idegtan, neurologia¹⁾.

Az idegtan az idegrendszert, *systema nervorum*, ismerteti, mely ingerek felvételére, vezetésére és feldolgozására szolgál²⁾ és melynek bonyodalmas működésének megfelelő szövevényes szerkezete van. Elemei sokszorosan átjárják a többi szerveket, melyeknek működését irányítják, kormányozzák, az egyes szervek működését összhangzásba hozzák.

Az idegrendszernek két része különböztethető meg: a középponti idegrendszer, *systema nervorum centrale*³⁾ és a környéki idegrendszer, *systema nervorum periphericum*. A középponti idegrendszer részei az agyvelő, *encephalon*, és a gerincvelő, *medulla spinalis*, a peripheriás idegrendszer részei a peripheriás idegek és peripheriás idegdúcok, utóbbiak ismét két-félék, cerebrospinalisak és sympathicusok. A sympathicus idegdúcok a velők és a középponti idegrendszerrel összeköttetésben álló idegekkel együtt a részben önálló *sympathicus*⁴⁾ vagy *vegetativ* (autonom, Langley) idegrendszert, *systema nervorum sympathicum*, adják.

Az idegrendszer, különösen peripheriás részében, szelvényezettséget, *metameriat*, tüntet fel. A legtöbb ideg a középponti idegrendszerből dorsalis, érző és ventralis, mozgató gyökérrel ered (*Bell-féle törvény*), a dorsalis gyökéren idegdúc (*ganglion*⁵⁾ *spinale*) található.

Az idegrendszer idegszövetből, ú. n. *neuronokból*⁶⁾ és *neurogliából*⁷⁾ áll, ezeken kívül kötőszövetet és ereket foglal magában.

Az *idegsejtre*, *cellula nervea*⁸⁾ (l. az I. kötetben is), jellemző a hólyag-alakú mag és a nyúlványai, ezek száma szerint van uni-, bi- és multipolaris idegsejt. A nyúlványok közül a *tengelyszálnyúlvány*, *neurit* vagy *neuraxon*, az idegrostba folytatódik és faszzerűen elágazódó végággal végződik (telodendrion⁹⁾), ezzel szemben a *protoplasmanyúlványok* v. *dendritek*, melyek az idegsejttel egyezően festődnek, rövid lefutás után elágazódnak. Az *ideg-*

1) νεῦρον = eredetileg ín, de már *Aristoteles* az ideg megjelölésére használta; animalis szervek, ingerlékenység, irritabilitas sajátosságuk; egységes szabályozó és associaló rendszer. — 2) különféle szerkezetű, eltérő működésű szerveket harmóniás egységgé összakapcsol, neuralis consensus partium, humoralis consensus endokrinmirigyek hormonjaikkal adnak; az idegrendszerre jellemző az ingerlékenység, ingerfejlesztő és ingervezető képesség. — 3) centralisatio és internatio elve érvényesül, alacsonyrendűekben ducláncolatok. — 4) συμπαθήειν = együttérezni; nerfs ganglionnaires ou de la vie organique; tudatalatti működésekre, síma izmokra, mirigyekre; ganglionok közbeiktatásával: prae- és postganglionaris rostok; antagonistája a parasymphathicus idegrendszer. — 5) γαγγλίον = eredetileg csontkinövést jelentett. — 6) neurontan, kinövési elmélet, unicellularis eredet, contactus, *His*, *Ramon y Cajal*, *Lenhossék* stb.; láncolat-elmélet, többsejtből, continuitás, gilisztán, piócán *Apáthy*, *Bethe*, *Held* stb. — 7) γλία = enyv; sokszorosan elágazó sejtekből, *astrocyta*, és ezek nemezszerű recét alkotó rostjaikból áll, a gliasejtek nem kötőszöveti sejtek, hanem a velőcső sejtjeiből fejlődnek ektodermás spongioblast, glioblast sejtekből: rövidnyúlványú, Kurzstrahler, szürkeállományban, hosszúnyúlványú, Langstrahler rostképző, apolaris (terzo elemento) neurophag oligodendroglia; mesodermás *Hortega*-féle mikroglia. Electiv gliafestés: *Achucarro* ezüsttel, *Cayal* arannyal. — 8) ducejt, neurocyta, pyramis-, körte-, orsó-, csillagalakú, apolaris gömbalakú; neuroplassmában *Nissl*-féle szemecskék vagy *tigroid-rögök*, protoplasmanyúlványokba átmennek, *neurofibrillumok* neuraxonba mennek át, pigment- (lipochrom-, melanin-) szemecskés berakodások. — 9) τέλος = vége; *Golgi*-typusú roston rövid, *Deiters*-typusú hosszabb lefutás után oszlik el. A középponti intercalaris végződés: parallel-contactus, ecsetszerű, *Held*—*Auerbach*-féle talpacska, kehelyszerű végződés.

rostokat, *fibra nervea*, kívül a *Schwann-féle hüvely* v. *neurilemma*¹⁾ vonja be, ez a középponti idegrendszerben levő idegeken hiányzik; ezen belül van a myelintartalmú (fehér, kettős törésű, magnélküli) *velőhüvely*, ez a szürke vagy velőtlen *Remák-féle rostokban* hiányzik; legbelül van a *tengelyszál*, *neuraxon*.

Az idegsejtet a hozzátartozó nyúlványokkal együtt *neuronnak* nevezik (*Waldeyer*), ez az idegrendszer morphologiai, physiologiai és pathologiai egysége); végső, nemezserű nyúlványai más szomszédos neuron végső fibrillumaival kölcsönhatásba lépnek (*continuitas nines*; *contactus* vagy *contiguitas*), minden neuron az idegingerületet egy másik neuronnak átadhatja, de az ingerületet izoláltan, elszigetelten és egyirányban vezeti. A peripheriáról kiinduló idegpálya adja az *első* vagy *peripheriás neuron*t, mely az ingerületet a *második* vagy *centralis neuron*nak továbbítja.

Hasonló működésű neuronok idegsejtjei többnyire elhatárolt csoportban találhatók, melyeket *idegközéppontoknak*, *centrumoknak* vagy *magvaknak*, *nuclei originis* neveznek²⁾, az ezekből kiinduló együttes lefutású idegrostok *idegkötegeket* vagy *pályákat*, *fasciculi*³⁾ s. *tractus*, adnak. Physiologiai nézőpontból megkülönböztetnek cellulipetalis *érző*, *sensoricus*, és cellulifugalis *mozgató*, *motoros*, és *secretoros*, valamint *összekötő* vagy *associációs pályákat*. Az a hely, ahol az idegpálya a középponti idegrendszert elhagyja, az *idegyökér*, *radix*. A környéki idegek mellett található idegsejthalmazokat *ducoknak*, *ganglia*, nevezik.

Az idegingerület vezetésének iránya és a neuron helyzete szerint háromféle neuront szokás megkülönböztetni. 1. A *centripetalis* vagy *receptoros*⁴⁾ *neuron* a peripheriáról a középpont felé vezeti az ingerületet, *érző* és *érzéki idegek*. 2. A *centrifugális* vagy *effectoros neuron* az impulsust a középpontból a peripheriához juttatja, ilyenek a *mozgató idegek*. Ezekhez tartoznak az *érmozgató idegek*, *vasomotoros* vagy *vasoconstrictor idegek*, melyek igazgatására az ér szűkül (*desinnervatio*ra pedig az ér tágulása következik be). Az olyan motoros ideget, melynek ingerlésére nem összehúzódás, hanem a mozgás meglassúbodása vagy megszűnése következik be, *gátló idegnek* nevezik. A mirigyekhez térő és ezek működését szabályozó centrifugális idegek a *secretoros idegek*. Vannak idegek, melyeknek a szövetek táplálásánál tulajdonitanak jelentőséget, *trophicus idegek*, ezek minden valószínűség szerint *vasomotoros*, vagy pedig *secretoros idegek*. 3. Az *intercentralis neuron* a középponti idegrendszer különböző részeinek összeköttetésére szolgál, tehát nem lehet *első*, hanem csak *második* vagy *magasabbrendű neuron*⁵⁾.

A középponti idegrendszernek az a része, melyben nagyobb számú idegsejt és velőtlen idegrost foglal helyet, szürke és tompafényű: *szürke állomány*, *substantia grisea*, ezzel szemben ott, ahol velőhüvelyű rostok a

1) *λεμνικα* = hüvely, burok; *Schwann Tivadar* 1810—1882, az állati sejt fedezője. *Möllendorff* szerint a *neurilemma* glia, vékony karsú maggal. — 2) nem csak az inger átvételére, feldolgozására szolgál, hanem az idegrost táplálására is *functionalis* és *nutritiv* vagy *trophicus* működés; ha az összeköttetésük megszűnik, az idegrost degenerálódik, a mi az idegrostok fejlődésénél a kinövési elmélet (*Ramon y Cajal*, *His*, *Lenhossék*) mellett szól, szemben a láncolat-elmélettel, mely szerint a peripheriás idegek több sejtől keleznek (l. a Fejlődéstanban). — 3) *fascis* = köteg. — 4) *recepere* = felvenni. — 5) *reflex*, amikor a tudat kizárásával megy át az ingerület egyik neuronról a másikra, célszerűség is jellemzi.

tülnyomóak, fehér és fénylő¹⁾: *fehér állomány, substantia alba*; az előbbinek sötétebb színárnyalatát még fokozza erekben való gazdagsága, míg evvel szemben az idegpályákban kevés az ér, ami viszont az idegrostok fénylő fehér színét juttatja inkább érvényre. Olyan helyek, hol nagyobb mennyiségű neuroglia halmozódott fel, áttetszők és *substantia gelatinosa* névvel jelöltetnek meg. Az idegsejt testében levő festék helyenkint sötétebb, kékes színárnyalatot ad, *substantia nigra, locus caeruleus, stratum cinereum*²⁾. A középponti idegrendszer üreit az egyrétegű csillangós hengerhámmal borított *ependyma*³⁾ béleli ki (a velőcső spongioblast, glioblast sejteiből fejlődik; l. a Fejlődéstanban).

A peripheriás idegrendszer neuritekből, idegrostokból áll, melyeket kötőszövet kapcsol össze. Ez endothellel bélelt kötőszöveti hüvelyben, *endoneurium* (Henle-féle hüvely), erek is találhatóak. Több ilyen ideget azután a *perineurium* foglal be, melynek szintén endothellel kibélelt lemezei között nyirokházak vannak. Végül ezeket a kötegeket az *epineurium* tartja össze, melyben vérekek és zsírszövet is van⁴⁾.

Az idegkötegekből egyes ágak elválnak és más idegkötegekhez csatlakoznak, ha ez tömegesebben történik, *idegfonatok, plexus*, jönnek létre, míg *ideganastomosis* s. *conjugatio*⁵⁾ néven egy peripheriás idegnek egy másik peripheriás ideggel való összeköttetését értjük, ez lehet egyszerű. *conjugatio simplex*, és kölesönös, *conjugatio mutua*, melynél mindkét ideg kicseréli rostjait, miközben *keresztződés, decussatio*⁶⁾, jöhet létre.

Az idegrendszer finomabb szerkezetének tanulmányozása történhet *microscopos tájanatomiai, összehasonlító anatómiai és fejlődéstani*⁷⁾ vizsgálattal, különleges festési eljárások (pl. *Weigert*) segítségével, azután élettani és kórtani *kísérleti úton*, egyes idegmagvak roncsolásával, mire a hozzájuk tartozó idegrost velőhüvelyében *másodlagos degeneratio* (*ascendens* vagy *descendens*, *Walleriana*) lép fel (*Marchi*-féle eljárással festhetők a degenerációs termékek). A szürke állomány *microtopographiájának* vizsgálatára szolgál a *Golgi-féle chromezüst-eljárás* és az *Ehrlich-féle (vitalis) methylenkék-festés*.

Az agy-gerincevelői idegrendszer, *systema nervorum cerebrospinale*.

A középponti idegrendszer burkai, meninges.

Az agyvelőt és a gerincevelőt a koponyaüregben és gerinccsatornában három hártyás agyvelőburok, *meninges*⁸⁾, veszi körül, ezek a kemény burok, pókhálóburok és lágy burok.

¹⁾ a fény erős visszaverése következtében. — ²⁾ niger = fekete, caeruleus (nem coeruleus) = kékes, cinereus = hamúszürke, cinis = hamú. — ³⁾ ἐνδύω = ruházni, bevonni; stereocilia, basalis testtel; sejtbasison egy hosszú fonalszerű ependymarost, vége elágazó. — ⁴⁾ a kötőszöveti hüvelyek erőssége állatfajonként, de idegenként is különbözők, l. *Varga Kálmán*, Összehasonlító vizsgálatok a háziállatok nervus ischiadicusán stb. Közlemények stb 24. k. 1930. Kaiser, Amstetter, Veress György dissertatióik. — ⁵⁾ conjugare = összekötni; ezek az idegek nem olvadnak össze, hanem ezután is izoláltak maradnak. — ⁶⁾ decussis (= decem = 10 + as, assis = ércpénz) tizes X ércpénz. — ⁷⁾ az embrióban és az újszülöttben az agy- és gerincevelő fehér állománya még kocsonyaszerű, szürkés, a velőhüvely csak a születés után tűnik elő, e myelinizációt *Flechsig* az idegpályák lefutásának meghatározására használt fel. — ⁸⁾ ἡ μενινγεῖς = a bőr, az agyhártya; Hirnhäute, meninges.

1. A „kemény“ agyvelőburok, *dura mater*¹⁾ s. *pachyménix*²⁾ *encephali* s. *méninx fibrosa*, fehér, erekben szegény, erős, fasciaszerű rostos-hártya, köpenyszerű, teljesen zárt tömlő, melynek külső felülete érdes, rajta erek (*arteriae meningicae*³⁾) haladnak, belső felülete síma, nedvesen fénylő. Közte és a pókhálóburók között a *cavum subdurale* van, melyet endotel bélel ki (nem nyirokrés) és víztiszta, savószerű *liquor subduralis* tölt ki, a hézagot az agyvelőidegek hüvelyekkel hidalják át. Az arachnoideával vérerek kötik össze, míg a koponyacsontokhoz ezeken kívül kötőszöveti és rugalmas rostok is erősítik, úgyhogy a belső periosteummal együtt *endosteum*nak (*endocranium*) tekinthető. A dura és a koponyacsontok között hézag nincs, szorosan reáfékszik a csontokra, legszorosabban ez összeköttetés a csontok kiemelkedő lécein pl. a *crista petrosan*, továbbá a koponya basisán az agyfüggelék körül, lyukak tájékán, egyebütt könnyebben lefejtethető. A dura az ér- és idegtörzseket is bevonja, hüvelyezi, a *nervus opticus*on a szemgolyóra is tér. A koponyaüreg kibélelésén kívül ez üreget részekre is tagolja, nyulványok, kettőzetek, vagy redők révén. Az egyik kettőzet a középvonalban a sutúra sagittalisról és a *crista galliról* beemelkedő hosszanti redő: a *sarlónyúlvány*, *falx cerebri*⁴⁾, mely a két agyfélteke közé ereszkedik, közel a kerges testig, a *Kérődző*kön alacsonyabb, a *Juhféléken* helyenkint teljesen elmosódott; a fej oldalra fordított helyzetében mentesíti az egyik féltekét a másik nyomásától. A másik kettőzet erre derékszög alatt a *processus tentoricus*on és a *crista petrosan* megerősített *kis agysátor*, *tentorium cerebelli membranaceum*⁵⁾, mely a nagy- és kisagyvelő közötti harántrésbe, közel az ikertelepekig és oldalt az agyvelő alapjáig mélyed be, a kisagyvelőt védi a féltekék nyomásától; alsó szabad szélé ívelt szélű kerek nyílást szegélyez; a Húsevőkön a *tentorium* elcsontosodik, a lovon is egy része, a hártýásan maradt része pedig keményebb és tömöttebb⁶⁾. A *sella turcica* fölött a dorsum sellae-ről a *diaphragma* s. *operculum sellae turcicae* indul ki; a szaglógumót a nagyagyvelő féltekéktől részben elválasztja a *falx rhinencephali*⁷⁾.

E durakettőzetek eredési szélén, a dura két lemeze között, részben a koponyacsontok mélyedéseiben, egyes részleteiben a koponyacsontok csatornáiban *vénás öblök*, *vezetékek*, *sinus venosi*⁸⁾, foglalnak helyet, faluk merev, csak intimából állnak, melyet a dura borít, billentyűik nincsenek, hanem

1) *durus* = kemény, *mater* = anya, burok; a *mater* név arabs eredetű, szerzetelek az arabból helytelenül fordították; harte Hirnhaut, dure-mère. — 2) *παχός, παχέα* = kemény. — 3) a. *meningica nasalis* az a. *carotis interna* ága, a. *meningica media* az a. *maxillaris*, *Kérődző*ké az a. *occipitalis* ága, a. *meningica caudalis* az a. *occipitalis* ága. — 4) die grosse Hirnsichel, la faux du cerveau; delfinen, fókán csontos. — 5) das Hirnzelt, la tente du cervelet. — 6) ez haljamosítja a lovat a belső agyvelővízkorra (*hydrocephalus internus*). — 7) I. *Zimmermann G.*, Adatok a kemény agyvelőburok működésbeli szerkezetéhez. Matematikai és Természettudományi Értesítő, 56. k., 1937. — 8) Blutleiter; gyűjtőmedencék, melyek vértódulás esetén hirtelen képesek a vér egy részét felvenni; I. *Zimmermann G.*, Adatok a kemény agyvelőburok vénás öbleinek összehasonlító anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő 57. k. 1938. E sinusokkal közlekednek a *venae diploicae* Brescheti, melyek emissariumokba, vénás csatornába vezetnek és az intra- s extracranialis vénák között összeköttetéseket létesítenek.

közülük egyeseknek az üregét kötőszöveti kötegek szelik át. Az agyvelő, szemgödör és a labyrinthus valamennyi vénáját felveszik, a vértorlódás elkerülésére alkalmasak. A vénás sinusok egy dorsalis és egy ventralis sinusrendszer alkotnak, melyek közül csupán a dorsalis van az agyvelővénákkal összeköttetésben, a ventralis csupán helyeződése miatt jön a dorsalis rendszer mellett tekintetbe.

A *dorsalis sinusrendszer*ből a középvonalban a sarlónyúlvány dorsalis, eredési szélén, a dura két lemeze között a *sinus sagittalis*, felső sarlóöböl¹⁾ található, amely az agyvelő dorsalis felületének vénáit veszi fel. A kisagy-sátort elérve a sinus sagittalis két oldalt a *sinus transversus*ba (harántöböl) folytatódik, ez a meatus temporalisba a vena cerebialis dorsalisba (a vena temporalis superficialis—maxillaris ága, l. az 52. oldalon) megy át. A sinus transversusnak két oldalt ívben széjjeltérő részeit a *sinus communicans* hidalja át; a dorsalis sinusrendszernek a tentoriumon egyesülő részét *confluens sinuum*nak (régiesen *torcular Herophili*²⁾ nevezik. A nyakszirti tájékról két, közel egymáshoz fekvő *sinus occipitalis dorsalis* vezet a sinus communicansba. Ezenkívül a sinus transversusba nyílik a crista petrosa mentén jövő *sinus petrosus dorsalis*, amely a basalisán levő agyvelővénákat gyűjti össze. A dorsalis sinusrendszerbe nyílik valamennyi agyvelővéna, és pedig: a venae cerebri profundae, az érfonatokból eredő venae cerebri internae és a vena terminalis folytatásai, melyek a *vena cerebri magna Galen*ban³⁾ egyesülnek, ez pedig a kérgestesttől a két agyfélteke között a processus tentoricus mentén mint *sinus rectus* halad a sinus sagittalisba a confluens sinuumhoz.

A *ventralis* vagy *basilaris sinusrendszer* részei: a *sinus circularis* (Ridley⁴⁾, mely az agyfüggelékét foglalja körül, a kétoldali *sinus cavernosus* (barlangos öböl v. rekeszes vérvezeték⁵⁾ és az ezeket elől-hátul összekötő *sinus intercavernosus* alakjában; hátrafelé az öreglyuk felé a hálózatos *sinus basilaris*ba megy át, mely a sinus columnae vertebralisba folytatódik; ampullaszerű tágulatába nyílik lovon és Hüsevökön extra-, Kérődzőkön és sertésen intracranialisán, a rongyos lyuk, illetőleg crista petrosa táján a *vena cerebialis ventralis* (v. craniooccipitalis ága, l. az 53. oldalon), mely a ventralis sinusrendszerből vezet el a vért. A nyakszirt táján a dorsalis és ventralis sinusrendszert a ló kivételével valamennyi állatfajban két *sinus condylicus* köti össze⁶⁾. A *kutyán* és a *juh*on a sinus intercavernosus nasalis hiányzik, ezért a sinus circularis patkóalakú. A sinusok az extracranialis vénákkal *emissariumok*⁷⁾ útján állnak összeköttetésben. A basalis sinusrendszerbe

¹⁾ sinus de la faux du cerveau. — ²⁾ confluere = összefolyni; *Herophilos* 335—280. Kr. e. jeles anatomus Alexandriában, torcular = bor- vagy olajprés, pressoir de Hérophile. — ³⁾ *Galenus Claudius* Pergamonból 131—201. Kr. u., hírneves orvos Rómában (l. az I. kötetben); az anatómiai nevek nagy része tőle származik (görögül írt). — ⁴⁾ *Ridley K.*, 1700, anatomus, London. — ⁵⁾ *Winslow J. B.*, 1669—1760, anatomus, Paris, nevezte el így, mert sok kötőszöveti zsinog járja át és hálózatosá teszi üret, különösen az emberén és a kutyáén; sella turcica két oldalán az arteria carotis interna megy át rajta. — ⁶⁾ ennek a hiánya is hajlamossá teszi a lovat a belső agyvelővízkorra (hydrocephalus internus). — ⁷⁾ emittere = kiküldeni; nevezik venae diploicae s. Brescheti-nek is, *Breschet G.*, 1784—1860, anatomus, Páris, l. az előző oldalon a 8. jegyzetet is.

ömlenek csontvenák, a szem és orr venái, részben a sinus occipitalis ventralis útján; az egész basalis-sinusrendszer mint anastomosis fogható fel.

A gerincvelő kemény burka, *dura mater spinalis* és a csigolyák perios-teuma, illetőleg endosteuma (endorhachis) között van az epiduralis szövettel, laza kötőszövettel és zsírszövettel¹⁾ kitöltött *cavum s. spatium extradurale s. epidurale* (a gerincoszlop helyzetváltozásainak ellensúlyozására). Maga a dura a keresztcsontig tágabb, ebben pedig szorosabb zsákot ad, a *cavum subdurale* hátrafelé szűkül, a gerincvelő végső filumát szorosan körül fogja; az agyvelő és a gerincvelő subduralis ürege közlekedik egymással, ellenben nem közlekednek a *cavum subarachnoideale*val. A dura a gerincvelőről az ebből kilépő idegekre is reáhúzódik, részben e részletei tartják meg helyzetében, ezeken kívül erős függesztő szalagok erősítik a két első nyakcsigolyához. A *ligamentum suspensorium transversum* a durától a membrana atlantooccipitalis ventralishoz, a *lig. suspensorium longum* pedig az epistropheus végén levő durarészletről a densre tér. A *cavum subdurale*t és *subarachnoideale*t 2—2 spinalis ideg között a *piától* jövő *fogazott szalag, ligamentum denticulatum*²⁾, nyúlványai szelik át. A gerincvelőidegeket is durahüvely veszi körül. E szalagok felfüggesztik a gerincvelőt a gerincsatornában, a canalis sacralisban a filum durae matris spinalisban (*filum terminale, cauda equina*) végződnek.

A basalis sinusrendszerből az öreglyukon át a két erős venából álló *sinus columnae vertebralis* folytatódik a dura és periosteum közé a *lig. longitudinale ventrale* két szélén; sokszorosan közlekednek egymással.

2. A pókhálóburok, *arachnoides s. meninx serosa*, a keresztcsópók (*ἀράχνη*³⁾ szövéséhez hasonlítható vékony, átlátszó vagy áttetsző, érnélküli kötőszövetből áll, mely az agy- és gerincvelő felületén lévő hézagokba, mélyedésekbe nem hatol be, ezért közte és a pia között a *cavum leptomeningicum s. subarachnoideale*nek nevezett hézagok maradnak vissza, melyeket a piával összekötő finom gerendák számos *cavitates subarachnoideales*re osztanak fel és savószerű víztiszta folyadék, liquor cerebrospinalis, tölt ki. A piával egységes fejlődésű, ennek vékonyabb határrejtege, melyet kívül és belül endothel borít. Az agyvelő ventrolateralis részén az *arachnoidea* jobban távolodik a piától és tágabb hézagokat, *cisternae leptomeningicae ventrales medullae oblongatae, pontis, vermis cerebelli* stb., ad⁴⁾. A sarlónyúlvány mentén, ahol vénák ömlenek a sinus sagittalisba, az *arachnoidea* encephali bolyhos felületű, e bolyhok helyenkint apró gömbölyded lágy csomókban, gombalakú göbökben a *Pacchioni-féle szemecskék*ben,

¹⁾ különösen a kutya epiduralis üregében található sok zsír (tájékozatlanok ezt rostonyás izzadmánynak nézhetik). — ²⁾ Gezáhnte Band, ligament dentelé. — ³⁾ ἀράχνη = pók, ἀράχνη is használatos, die Spinnwebenhaut, l'arachnoïde; a lágy agyburokkal együtt fejlődik, ennek különvált felületes rétege; pókhálószerűek különösen azok a részletei, melyek útján a piával függ össze. — ⁴⁾ a subarachnoidealis rések nem nyirokrései (olyanok, mint a szemesarnokok), mechanikai védelmet nyújtanak a koponyaacsontjaihoz való ütlődés ellen, másfelől a szívószehúzódáskor és légvételkor az agyvelő térfogatváltozását a szilárd tokon belül teszik lehetővé (a basalis agyvelő-arteriák pulzálásakor, *Key—Retzius*).

granulae meningicae (*granulationes Pacchioni*¹⁾), egyesülnek, melyeket régebben mirigyeknek néztek ; a durába mélyednek be, házinyúlban hiányzanak.

Az *arachnoides spinalis* kevésbé függ össze a piával, mint az agyvelőn. Az idegekre egyébként ez a burok is reáhúzódik. A subarachnoidealis üreg az agyvelőről a gerincvelőre folytatódik és ezt körülfogalja.

A subduralis és subarachnoidealis üreg nem közlekedik egymással, a subarachnoidealis üreg ellenben az agy- és gerincvelő ürrendszerével áll összeköttetésben a páros *apertura lateralis ventriculi quarti* (*foramen Luschkae*, a kisagyvelő féltékéi alatt) és az *apertura caudalis* s. *mediana ventriculi IV.* (*foramen Magendie*) útján; ezenkívül úgy a subduralis, mint a subarachnoidealis üreg az agy- és gerincvelői idegek venáival és nyirokréseivel közlekedik²⁾.

3. A **lággyagyvelőburok, pia mater, meninx vasculosa**, a pókhálóburokkal együttesen **leptomeningis**³⁾, melynek a pia a belső, az arachnoides a külső lemeze (*Virchow R.*), a pókhálóburokkal együtt fejlődik. Az érdús pia az agy- és gerincvelő felületének minden részébe bemélyed, számos ere útján az agy- és gerincvelő állományával szorosan, bensőleg összefügg és arról mesterségesen nehezen választható le ; a kilépő idegekre is reátér. *Kérdőzők*ön helyenkint (különösen a Sylvius-féle ároknak megfelelően) festékes.

A *pia mater encephali* az agyvelő belsejébe, ürrendszerébe is benyomul az *érlemezek, tela chorioidea*⁴⁾, alakjában, melyeken laza *érfonatok, plexus chorioidei*, vannak beágyazva. A kisagyvelő ferge mögött a negyedik agyvelőkamara tetejét alkotja, *tela chorioidea ventriculi quarti*, melyen a *plexus chorioidei rhombencephali* jut be (a Luschka-nyíláson). A nagy- és kisagyvelő közötti harántrés mélyén a vena magna Galenit és a toboztestet vonja be és a látótelepek fölött előre a harmadik agyvelőkamarába hatol a *tela chorioidea ventriculi tertii*, mellyel a *plexus chorioideus prosencephali* jut be a harmadik és ebből a Monro-féle lyukon át az oldalsó kamarákba. Az érfonatokból kerül ki az agy- és gerincvelő ürrendszerében levő *agy-gerincvelői folyadék, liquor cerebrospinalis*, mely víztiszta, átlátszó, alkalikus folyadék a plexus chorioideuson át filtrálódik folytonosan, a foramen Luschkaen át a subarachnoidealis üregekbe is jut ; az agyvelő rázkódtatásának enyhítésére, az erek megtelődése esetén helyszolgáltatására alkalmas (belélekezéskor a

¹⁾ die Arachnoidealzotten ; *Pacchioni Antonio*, 1665—1726., orvos és anatómus Rómában, írta le elsőnek, de nyirokcsomóknak, ill. mirigyeknek tartotta ; *Bluntschli*, *Axel Key* és *Retzius* szerint a subduralis és subarachnoidealis folyadék elfolyását a Pacchioni-szemecskék közvetítik a vénás vérvezetékek (sinusok) felé, átszűrődik rajtuk ; legnagyobbak a lóéi, megnyúlt bohólyszerűek a marháéi, a durában rejtettek, a sertéséi hólyagszerűek, a kutyaé széles alapon ülnek, lacunákkal a sinus sagittalis mentén ; az agyvelő rögzítésére és subarachnoidealis folyadék vezetésére szolgálnak, belül üresek, idősebbeken nagyobbak ; befecskendéssel kimutatható, hogy a subarachnoidealis üreggel közlekednek, kórosan túltengenek (I. *Török J.*, Adatok a Pacchioni-szemecskék összehasonlító anatómiájához. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből, 24. k. 1930). — ²⁾ *Magendie Fr.* (olv. Mazsandi), 1783—1855, physiologus, Páris, kutyan és emberen medián a kisagyvelő mögött ; ezen összeköttetések közül fontos a subarachnoidealis üregek a rostalemezen keresztül az orr nyálkahártyájának nyirokréseivel való összeköttetése (*Key, Retzius, Baum*). — ³⁾ λεπτή = finom ; πύς = kegyes, barátok az arabból rosszul fordították (*Hyrll*) ; die weiche Hirnhaut, la pie-mère ; a pókhálóburók ebből különül el. — ⁴⁾ χοριοειδής = chorionhoz hasonló (érdús) ; die Adergewebe, les toiles choroïdiennes.

gerinccsatornában, kilélekzésekör a koponyaüregben van több). Nyirokerek sem az agyvelőben, sem burkaiban nincsenek.

A *pia mater spinalis* a gerincvelő ventralis közepetti fissurájába mélyed egészen a ventralis commissuraig s kitölti azt; hasonlóképen a lágy burokból kerül, némelyek szerint (*Martin*), a gerincvelő *saepium medianum dorsaleja* is. A dorsalis és ventralis idegyökerek között a pia kb. 1 mm. vastag részlete hengeres rostosköteg alakjában végighúzódik a gerincvelő oldalán; két-két ideg kilépése között egy-egy háromszögletes, csúcsával a dura felé tekintő és arachnoideával bevont nyúlvány emelkedik a subduralis üregbe, ezek a nyúlványok összességükben a *fogazott szalagot, ligamentum denticulatum*, adják.

*

Noha a középponti idegrendszer szerkezete és működése alapján zárt egység, mégis elhelyezkedése szerint két részét szokás megkülönböztetni: a gerinccsatornában helyet foglaló *gerincvelőt* és a koponyaüregben található *agyvelőt*.

A gerincvelő, medulla¹⁾ spinalis.

A gerincvelő, a középponti idegrendszer spinalis része, a gerinccsatornában foglal helyet, úgy, mint a csontvelő a csont üregében, innen a neve. Nagyjában hengeres alakú, dorsoventralisan lapított, különösen kezdeti részén. Cranialis végét, a nyúltvelőbe való átmenetét az első nyaki idegpár kilépése és a pyramispályák kereszteződése, *decussatio pyramidum*, jelzi; caudalis vége a keresztcsatornában lévő kúp alakú *conus*²⁾ *medullaris*.

A gerincvelő két helyen, nevezetesen ott, ahol a végtagok idegei kilépnek belőle, erős, orsószzerű, symmetriás duzzanatokat ad, az elülső a nyaki duzzanat, *intumescencia*³⁾ *cervicalis*, a hátulsó az ágyéki duzzanat, *intumescencia lumbalis*.

A kilépő idegpárok szerint megkülönböztetik a gerincvelő nyaki, háti, ágyéki és kereszt-szelvényét, *pars cervicalis, thoracica, lumbalis* és *sacralis*, ez az utolsó adja a *conus medullarist*, mely a vékony *filum terminale*ba folytatódik (a *pia mater* alkotja, idegszövet nincs benne). A *conus medullarist* és *filum terminale*t a gerincvelőnek ezek előtt levő részleteiből kilépő idegek oly módon foglalják körül, mint a lófarok répáját a farokszőrök, innen a gerincvelő e végső részletét, az idegekkel együtt, *lófaroknak, cauda equina*⁴⁾, nevezik. Az idegek e ferde kilépése az *ascensus medullae spinalis* következménye, ugyanis az embryonalis korban a gerincoszlop növekedésével a gerincvelő növekedése nem tart lépést, rövidebb lesz, mint a gerinccsatorna⁵⁾, a mi úgy tűnik fel, mintha feljebb húzódt volna; ez

¹⁾ ὁ μυελός, medulla = velő, a gerinccsatornában úgy fekszik, mint a csöves csontokban a csontvelő; das Rückenmark, la moelle épinière; az ektodermás velőcsőből fejlődik (lamina neuralis, sulcus-, canalis neuralis; tető-, fenék-, oldallemez; duckötög. Egyszerűbb, phylogenetice idősebb, az agyvelő alá rendelt, ennek folytatása, de előbb fejlődik). — ²⁾ velőkúp. κωνος = kúp. — ³⁾ intumescere = duzzadni, tumor = daganat; Hals-, Lendenanschwellung, renflement cervical, lombaire; végtagnélkülieken (kígyókon) hiányzik, Madarak nyaki duzzanata erősebb a szárnyak fejlettsége szerint. — ⁴⁾ der Pferdeschweif, la queue de cheval. — ⁵⁾ Húscvők gerincvelője az ágyékcsigolyákban végződik, Echidnaé a gerincoszlop felében.

ascensus az első ágyéki szelvényektől kezdve vehető észre, a gerincvelő tehát se hosszában, se harántirányban nem tölti ki a gerinccsatornát.

A ló gerincvelője kb. két méter hosszú, súlya mintegy 500 grm. (az agyvelőé 750 grm), általában a házi Emlősállatok gerincvelője aránylag erősebben fejlett, mint az emberé (36 grm).

A gerincvelő dorsalis felületén sekély barázda, a *sulcus medianus dorsalis* húzódik végig, melynek folytatásaképpen a piából álló *saeptum medianum dorsale* nyomul a gerincvelő állományába, közel egészen a középponti csatornájáig és két symmetriás félre osztja. A ventralis felületen mélyebb rés, a *fissura mediana ventralis* látható, ezt a pia tölti ki. Ezekkel párhuzamosan oldalt, de csak dorsalisán az idegek kilépési helyén, a *sulcus dorsolateralis* található, e barázda és a *sulcus medianus dorsalis* között a gerincvelő egyes részein a *sulcus intermedius dorsalis* s. *paramedianus* tűnik fel. A gerincvelő, bár idegei szelvényenként lépnek ki, ez szerkezetében nem tűnik elő.

Amilyen egyszerű a gerincvelő külső alakja, annál bonyolultabb belső szerkezete, milliméterenkint különbözik. A gerincvelőt belül szürke, kívül pedig fehér állomány alkotja. A *szürkeállomány*, *substantia grisea centralis*, H-alakú oszlophoz hasonlít, metszéspapja pedig pillangóhoz hasonló, melynek mindanegy oldala bemélyedt, szárai a *szürke oszlopok*, *columnae griseae* (régebben szarvaknak, cornua, nevezték el, mert metszetekben ezekhez hasonlóak). A hátsó szarvak, *columnae dorsales*, karcsúbbak, gracilisek, hajlottak, hegyben, *apex*, végződnek, mely csaknem a fehér állomány szélét éri el, tövükben nyakszerűen, *cervix*, befűződtek. Az apex medialis szélét a szabad szemmel is megkülönböztethető világosabb (gliától) *substantia gelatinosa Rolandi*¹⁾ sipkászerűen fedi. Az alsó oszlopok, *columnae ventrales*, erősebbek, vaskosabbak, bunkószerűek, alapjukból oldalt a gyenge oldalsó oszlopok, *columnae laterales*²⁾, emelkednek ki, melyek a háti szelvényben a legnagyobbak, előre és hátrafelé csökkennek. Az oldalsó oszlopok és a hátsó oszlopok lateralis széle között a szürkeállomány a recézett *foratio reticularis* adja, melynek hézagjaiban fehérállomány foglal helyet. Az elülső vagy alsó, ventralis szarvak szürkeállományában öt részt lehet megkülönböztetni: az elülső medialis, elülső lateralis, a hátulsó medialis, hátulsó lateralis (dorsolateralis) és a centralis részt. A hátsó szarvak basisában a dúcsejtek egy csoportja a háti szelvényben a *Clarke-féle*³⁾ oszlop vagy *Stilling-féle*⁴⁾ mag alakjában különül el, oldalt a *stratum marginale* (Lissauer) szegélyezi (részleteket l. a szövettanban).

A szürkeállományban halad végig a *középponti csatorna*, *canalis centralis*, mely a negyedik agyvelőkamarából indul ki, benne liquor cerebrospinalis foglal helyet; a gerincvelő egyes részletei szerint különböző alakú és nagyságú. A nyaki szelvényben harántovalis, a háti szelvényben kerek, az ágyéki szelvényben hosszantovalis, a keresztiselvényben a conusban egy kis tágulattal, *ventriculus terminalis*, végződik. A *canalis centralis*

¹⁾ gliából; *Rolando Luigi* 1778—1831., Viktor Emanuel szardiniai király házi-
orvosa, sassarini, majd turini egyetemi tanár. — ²⁾ multipolaris motoros idegsejtekkel.
— ³⁾ pigmentes; *Clarke Jakab Ágost*, 1817—1880., londoni orvos. — ⁴⁾ *Stilling Benedek*,
1810—1879., anatómus és sebész Casselben és Bécsben.

egyregetű csillangós (stereociliumokkal) hengerhámmal borított *ependyma* béleli ki, ezt a *substantia gelatinosa* (gliosa) *centralis* (Stilling) fogja körül, e fölött és alatt pedig a *felső és alsó szürke ereszték, commissura*¹⁾ *grisea dorsalis* és *ventralis*, található.

A felületesen levő *fehérállomány, substantia alba*, köpenyszerűen borítja a szürkeállományt és a szürkeoszlopok között három köteget alkot. A *hátsó köteg* v. nyaláb, *fasciculus dorsalis*, a *saepium*, a *felső ereszték* és a *dorsalis* oszlopok között van és a *medialis Goll-féle kötegből*²⁾, *fasciculus* (dorsomedialis) *gracilis Goll*, és a *lateralis Burdach-féle kötegből*³⁾, *fasciculus* (dorsolateralis) *cuneiformis* s. *cuneatus Burdach*, áll, e kettő határát a felületen a *sulcus intermedius dorsalis* jelzi; mindkét köteg magva a nyúltagyvelőben van. Az éknyalábot a szomszédos oldalsó köteggel a *Lissauer-féle zona terminalis* köti össze (*stratum marginatum Lissaueri*). Az *oldalsó köteg, fasciculus lateralis*, a szürkeállománytól lateralisán található, ebben a *formatio reticularis*nak megfelelően *medioventralisan* van az *oldalsó kötegbeli loborpálya, fasciculus cerebrospinalis (pyramidalis) lateralis* (*tractus corticospinalis*); egészen oldalt a *pia* alatt keskeny csik alakjában húzódik az *ascendáló oldalsó kötegbeli kisagyvelőpálya, fasciculus cerebello-spinalis lateralis*⁴⁾, mely alatt az érző *Gowers-féle határköteg, fasciculus ventrolateralis superficialis ascendens Gowersi*⁵⁾, található, az oldalsókötegeknek ezek között fennmaradó része a *fasciculus lateralis proprius (Flechsig*⁶⁾, *oldalsó alap- vagy maradékköteg, rövid pálya, a gerincvelő neuritjeiben végződik. A hátsó oszlopok folytatásaként találjuk a fehérállományban a zona terminalist (Lissauer), mely hosszant lefutó velős idegrostokból áll, ez jelzi az oldalsó kötegek felső határát. Az alsó (mellső) köteg, fasciculus ventralis, a fissura mediana, commissura ventralis alba és az oldalsó köteg között foglal helyet és két részből áll: a medialis az alsó kötegbeli pyramispálya, fasciculus cerebrospinalis (pyramidalis) ventralis (tractus corticospinalis), a fissura mellett foglal helyet, lőén és marháén hiányzik, a többi állatfajén pedig rostjai nem kereszteződnek⁷⁾; a lateralis részen van az alsó maradék- vagy alapköteg, fasciculus ventralis proprius (Flechsig).*

A *fehérállomány* az *alsó szürke eresztéket* is fedi, rostjai itt az *alsó fehér eresztéket, commissura ventralis alba*, adják.

A *szürkeállomány* az *intumescenciákban* a *legerősebb*, ehhez képest *hosszant kettős orsó* alakjában *tüntethető fel*; a *fehérállomány* az *agyvelőtől hátrafelé* fog, tehát *kúpalakúnak* mondható. A *nyaki szelvény* *ellyphiticus*,

1) comittere = összeilleszteni. — 2) Goll Frigyes, 1829—1903., zürichi egyetemi orvostanár; zarte Stränge, faisceau Goll. — 3) Burdach Károly Frigyes, 1776—1847., az anatómia tanára Dorpatban és Königsbergben; Keilstränge, faisceau Burdach. — 4) helyesbben spinocerebellaris, mert ascendál, a középagyvelővel és nagyagyvelőkéreggel áll összeköttetésben, érző rostokat vezet, a mozgások coordinációjánál szerepel; a pyramispályáktól eltekintve, ebben vannak a leghosszabb idegek, a Clarke-féle oszlopból kap rostokat. — 5) Gowers William Richard, 1845., londoni orvostanár. — 6) Flechsig Pál Emil, 1847., lipesei orvostanár. — 7) az alsó és oldalsó loborpályák egymással compensáló viszonyban vannak: ha az egyik erősebben fejlett, annál gyengébb a másik (Flechsig); közelfekvő a gondolat, hogy a Patásállatokban azért fejlődtek gyengébben, mert ezek egyirányú mozgásánál egyszerűbb a coordinatio, míg az emberen legerősebben fejlettek, mert legdifferentiáltabbak a mozgások.

nincs benne Clarke-oszlop, a háti szelvény kerek, aránylag sok benne a fehérállomány a szürkéhez képest, melynek oszlopai karcsúk, az ágyéki szelvény harántmetszete kerek, aránylag sok benne a szürkeállomány, az oszlopok idomtalanok.

Az idegyökerek közül a dorsalisak a sulcus lateralis dorsalisból a dorsalis szárny csúcsához, ezenkívül nagyobb részükkel ívben a fehérállományban a dorsalis szárny tövében ennek medialis széléhez térnek, a gerincvelőn kívüli részükön egészen közel a foramen intervertebralehoz, részben már ebben, a durazsákon túl, a sárgásbarna, rizsszem nagyságú (T-alakú neurittel) *ganglion spinale* van rajtuk, ez az intumescenciaion a legnagyobb, lóe rozsszem-nagy. A ventralis gyökerek a ventralis szárvból széjjelágazóan lépnek ki, a subduralis üregben a dorsalisoktól elkülönítve haladnak, az extra- vagy epiduralis üregben azokkal egyesülnek és így a foramen intervertebralen hagyják el a gerinccsatornát.

Az agyvelő, encephalon¹⁾.

Az agyvelő, *encephalon*, a középponti idegrendszernek az a része, mely a koponyában van (*ἐν-κεφαλή*). Leghatalmasabb fejlettségét és legnagyobb differentióltóságát az emberen éri el, ennek köszönheti uralkodó helyét a természetben, az értelmi működések székhelye. Kívülről olyan burkok veszik körül, mint a gerincvelőt, csakhogy ezek jobban illeszkednek a koponya belső falához (l. a kemény agyvelőburoknál a 71. oldalon).

Az agyvelő halványszürke, lágy (hullában ellágyul); felületesen szürkeállomány, *substantia grisea corticalis*, míg mélyebben a fehérállomány, *substantia alba* mint *corpus medullare* található. Anatomiai részei: a nagy agyvelő, *cerebrum*, kis agyvelő, *cerebellum*²⁾, a Varol hídja, *pons Varoli*³⁾, és a nyúltagyvelő, *medulla oblongata*⁴⁾. E részek nem szelvényesen fejlődtek, nem metamerck, nem neuralis segmentumok, hanem az agyhólyagokból, ezek falából alakultak ki. Ezért célszerű az agyvelő egyes részeit fejlődési alapon csoportosítani.

A velőcsövön, *canalis neuralis*, melynek növekedési energiája az embrióban túlszárnyalja más szervekét, már nagyon korán két befűződés lép fel, amelyek három tágult része, a primitív agyvelőhólyagokat, *vesiculae cerebrales primariae*, különítenek el. A három közül legelső az elülső agyvelőhólyag vagy előagyvelőhólyag, *prosencephalon*, ezután következik a hengeres közpagyvelőhólyag, *mesencephalon*, és végül a leghosszabb, orsóalakú hátulsó vagy utóagyvelőhólyag, *epencephalon*, melyet később *His* ajánlatára csüllőagyvelőhólyagnak, *rhombencephalon*, neveztek el. Az ez agyvelőhólyagokból keletkező részeit az agyvelőnek agyvelőlőrésznek, *truncus encephali*, nevezik, megkülönböztetésül a később fejlődő részekről, melyek azokat túlnövik és befedik, ezért ez utóbbiakat agyvelőköpenynek, *pallium cerebri*, nevezik (l. utóbb).

A primitív agyvelőhólyagok közül az elő- és a csüllőagyvelőhólyag ismét befűződik. Előbb a csüllőagyvelőhólyagban lép fel egy redő, mely az elülső, rövidebb utóagyvelőhólyagot, *metencephalon*, a hátulsó hosszabb és szűkebb végső agyvelőhólyagtól, *myelencephalon*⁵⁾, választja el. Az előagyvelőhólyag két oldalából az elemi szemhólyagok türem-

¹⁾ ἐν-κεφαλή = a mi a koponyában van; das Gehirn, l'encéphale. — ²⁾ cerebrum diminutiv alakja. — ³⁾ *Varolio Constanzo*, 1543—1575., Bolognaban, majd Rómában az anatomia és sebészet tanára, XIII. Gergely pápa házi orvosa. — ⁴⁾ oblongus = hosszúság, oblongare = meghosszabbítani. — ⁵⁾ μυελός = gerincvelő.

kednek ki és fűződnek le oly módon, hogy végül csak a látóideg, az opticusnyél, pedunculus opticus, útján állnak vele összeköttetésben. A szemhólyagok lefűződése után az agyvelőnek a szemhólyagok előtti, homloki része mint *másodlagos elöagyvelőhólyag*, *prosencephalon secundarium* s. *telencephalon*, előre és felfelé rúlnó és evvel együtt a velőcső tengelye is meggömbül a hasi oldal felé. Az eredeti elöagyvelőhólyag az *elsőleges elöagyvelőhólyag* vagy *közti agyvelőhólyag* vagy *látótelepi agyvelőhólyag*, *prosencephalon primarium* s. *diencephalon* s. *thalamencephalon*, alakjában különböztethető meg.

A kezdetben majdnem egyenes velőcső a hármás agyvelőhólyag-tagoláskor felfelé, a háti oldal felé domborodik, majd az ötös tagoláskor, a másodlagos agyvelőhólyag felléptekor ismét kénytelen ventralis irányban meggömbülni. Ilyen módon három görbület jön létre. Legelől van a *fejletői görbület* a középső agyvelőnek megfelelően, ennek concav része a nyereghajlat (itt a *plica encephalica ventralis*). A csüllőagyvelőhólyag kezdetén a ventralis fal vastagodása a *hídhajlatot* hozza létre a pons Varolinak megfelelően. Végül az agyvelő és gerincvelő határán a *tarkóhajlat* különböztethető meg, mely dorsalisán domború. A görbületeket az agyvelőnek fejlődése kezdetén való egyenlőtlenül gyors növekedése okozza, a teteje helyenkint gyorsabban nő, mint a fenéke (bővebb részleteket l. a Fejlődéstanban).

Reichert fejlődéstani alapon az agyvelőt két főrészeire osztotta, ú. m. az *agytörzsre*, *truncus encephali*, mely a három primitív agyvelőhólyagnak felel meg, és *agyköpcnyre*, *pallium cerebri*, mely az elöagyvelőből utólag nő ki és befedi a közti és középagyvelőt is.

Az agytörzs részei a következők: 1. A **csüllő-** (vagy alsó v. hátulsó) **agyvelő**, **rhombencephalon**, üre a velőcsőnek az a lapos, széles része, melyet *negyedik agyvelőkamarának*, *ventriculus quartus encephali*, neveznek. Részei a **végző agyvelő**, **myelencephalon**¹⁾, melynek megfelelően a velőcső fenékes oldallemeze erősen megvastagodott és a *nyúltagyvelőt*, *medulla oblongata*, adja, míg a tetőlemeze, *tegmen ventriculi quarti*, az embryonalis fokon megmaradt commissura, az igen vékony *lamina epithelialis* a tela chorioidea ventriculi IV.-val; az **utóagyvelő**, **metencephalon**, fenékét a vaskos *Varol* *hídja*, *pons Varoli*, adja, teteje az erős *kisagyvelő*, *cerebellum*, oldallemezei az aránylag vékony *kis agyvelőkocsányok*, *pedunculi*²⁾ *cerebelli ad pontem*.

2. A negyedik agyvelőkamarát magában foglaló rhombencephalont az agyvelő többi részével, melyet együttesen *nagy agyvelőnek*, *cerebrum*, neveznek, az **agyszoros**, **isthmus**³⁾, köti össze, ennek ventralis része az *összekötő szárok*, *brachia conjunctiva cerebelli* s. *pedunculi cerebelli ad corpora quadrigemina*, dorsalis része pedig a *velővitorla*, *velum medullare nasale* (valvula Vieussenii; l. a 4. képen.)

3. A **középső agyvelő**, **mesencephalon**, üre a csőszerű *Sylvius-féle*⁴⁾ *zsilip*, *aqueductus cerebri Sylvii*, fenékét, a His-féle *sulcus limitans*tól ventralisan, az *agyszárok* vagy *agykocsányok*, *pedunculi cerebri*, tetejét az *ikertestek*, *corpora quadrigemina*, alkotják (l. a 4. képen *b*, IV₁ és IV₂).

4. Az **első agyvelő**, **prosencephalon**, elsőleges része, prosencephalon *primarium*, a **közti agyvelő**, **diencephalon**, vagy **látótelepi agyvelő**, **thalamencephalon**⁵⁾, ürege a *harmadik agyvelőkamara*, *ventriculus tertius encephali*, melybe hátulról a *Sylvius-féle zsilip* nyílik, elől pedig a *Monro-féle*⁶⁾

¹⁾ nem találó elnevezés, μυελός = velő. — ²⁾ pes = láb. — ³⁾ ἰσθμός = eredetileg földszoros. — ⁴⁾ *Sylvius* (de le Boë) *Ferenc*, 1614—1672., amsterdami orvos, majd leydeni tanár. — ⁵⁾ θάλαμος = szoba, *Galenus* az agyvelő oldalsó kamaráit nevezte így, *Riolan* tévedésből átvitte e nevet a látótelepre. — ⁶⁾ *Monro Sándor*, 1773—1859., az anatomia és sebészet tanára Edinburgban.

lyuk, foramen interventriculare Monroi, útján a két oldalsó agyvelőkamarával áll összeköttetésben; feneke a vékony pars mamillaris hypothalami vagy emlőtest, corpus mamillare; két oldala mint látótelep, thalamus opticus, erősen fejlődik, a kétoldali látótelepet a középső ereszték, commissura media s. mollis, massa intermedia, köti össze és így a harmadik agyvelőkamarát áthidalva, ezt gyűrűszerűvé teszi; ugyancsak oldalt található a metathalamus vagy térdelt test, corpus geniculatum, tetejét az epithalamus: a toboztest, epiphysis s. conarium¹⁾, adja, e mögött van még az embryonalis fokon megmaradt részlete: lamina epithelialis a tela chorioidea ventriculi III-vel (l. a 4. képen V₁—V₃).

Az elülső agyhólyag másodlagos része, prosencephalon secundarium, az előagyvelő, telencephalon, falainak előre és oldalt való túlnövekedésével kapcsolatosan a velőcső bennefoglalt elülső, végső része a két oldalsó agyvelőkamarává, ventriculi laterales encephali, oszlik, mely a harmadik agyvelőkamarával a Monro-féle lyukon át összeköttetésben áll. Az előagyvelő fenékrészlete a pars optica hypothalami, melynek részei: a szürke gumó, tuber cinereum, az agyfüggelék, hypophysis²⁾ cerebri, a tölcser, infundibulum, a látóhuzalok, tractus opticus, és a látóidegpályakeresztződés, chiasma³⁾ opticum: oldalsó és felső falzata a két agyvelőfélteke, hemisphaerium⁴⁾ cerebri, ez áll a szaglőagyvelőből, rhinencephalon, a csikolt testből, corpus striatum, és az agyköpenyből, pallium, mely a diencephalonra és mesencephalonra is reáhúzódik; a kétoldali féltekét alul a középvonalban eresztékhez, commissurához hasonlóan a kerges test, corpus callosum⁵⁾, tartja össze (l. a 4. képen VI—VI₃).

Az agyvelő falában a következő részek nem fejlődnek tovább, hanem mint embryonalis fokon megmaradt részeket találhatók: az utóagyvelő tetőlemeze, lamina epithelialis (tegmen ventriculi quarti), az agyvelőoszros tetőrészlete: a velővitorla, velum medullare, a közti agyvelő tetőrészletén az epithalamus mögött következő lamina epithelialis és az agyvelő két féltekéjének medialis falán, az oldalsó kamarák oldalsó szélén is van ilyen részlet.

I. Az alsó v. hátulsó agyvelő (esülfőagyvelő), rhombencephalon⁶⁾.

A) A végső agyvelő, myelencephalon⁷⁾. A nyúltagyvelő, medulla oblongata⁸⁾.

A nyúltagyvelő csonka kúphoz hasonlóan előrefelé kiszélesedik; szélesebb, a híddal szomszédos alapi része kétszerese a gerincevelőbe foly-

¹⁾ κωνάριον = a toboz kúp alakú vége. — ²⁾ ὑπόφυσις: φάειν = nőni, Rathke-tasak, garatfalból. — ³⁾ χίασμα. — ⁴⁾ ἡμισφαίριον = félgömb, σφαῖρα = gömb. — ⁵⁾ callum = kéreg. — ⁶⁾ ῥόμβος = rhombus; das Rautenhirn. — ⁷⁾ das Nachhirn; μυελός = velő. — ⁸⁾ oblongare = megnyúlni, a gerincevelő megnyúlása; das verlängerte Mark, la moelle allongée ou le bulbe rachidien, régiesen bulbus rachidicus, innen a nyúltagyvelő betegségei bulbaris betegségek, paralysis bulbaris = nyúltagyvelőhűdés, bulbus medullae spinalis a gerincevelő duzzadt vége, a VI—XII. agyvelőidegpárok kiindulási helye (neurobiotaxis, stimulogen fibrillatio: eltolódások nagyobb ingerhatás irányában, Kappers).

tatódó caudalis végének. Hátsó végét az első nyaki idegpár kilépése, a ventralis felületen a pyramispályák kereszteződése, *decussatio*¹⁾, is jelzi. *Házinyúl*on az öreglyuknál a nyúltagyvelő éles szög alatt ventralis irányban megtörik.

Ventralis felületén a középvonalban a *fissura mediana ventralis* látható, melyet kétoldalt a két *loborköteg*, *pyramis medullae oblongatae* s. *eminentia fasciculi cerebrospinalis*²⁾, határol, ezek lateralis szélét pedig egy-egy *sulcus lateralis ventralis* (s. *ventrolateralis*) s. *parapyramidalis* jelzi. A *fissura mediana ventralis* mélyében, ennek caudalis végén, a pyramisok széjjelvonása alkalmával a kötegek kereszteződése, *decussatio*³⁾ *pyramidum*, is észrevehető, melyben a gerincvelő oldalsókötegbeli loborpályái kereszteződnek. A *sulcus lateralis ventralis*ban lépnek ki a n. *hypoglossus* gyökerei, *linea hypoglossi*, elülső végén pedig a n. *abducens* (VI.) hagyja el a nyúltagyvelőt. Ez ideg kilépésétől lateralisán, a híd és a nyúltagyvelő határán húzódik harántirányban a *tractus transversus medullae oblongatae* s. *corpus trapezoides*⁴⁾, melynek lateralis végén a n. *facialis* és a n. *acusticus* lép ki. A pyramis és *tractus transversus* által alkotott szögletben laposan emelkedik ki a *tuberculum faciale ventrale* és e mögött sertésen és *Hüsevőkön*, szintén gyengén, különböztethető meg a fehér *olajka*, *tuberculum olivare* (benne az olajkamagvak, *nuclei olivares*, *accessorius medialis* et *lateralis*, a gerincvelő oldalsó kötegeibe folytatódnak). Mindezekről lateralisán, különösen a nyúltagyvelő cranialis részén jobban észrevehetően, különül el a háromosztatú ideg hátulsó magva, *eminentia tractus spinalis n. trigemini*. Végül e mellett, már a dorsalis felület szélén, láthatók a széles, vaskos *kötélidomú testek*⁵⁾, *corpura restiformia* s. *crura medullo cerebellaria* s. *brachia cerebelli caudalia*, melyek a kisagyvelő oldalsó lebenyei felől húzódnak ide. Ezekhez caudalisán élesebb határ nélkül a Goll- és Burdach-kötegek kiemelkedése, *tuberculum fasciculi gracilis* (bunkó, *clava*) és *tuberculum fasciculi cuneati*, társul. A *corpura restiformia* felületén egy hosszanti finom taeniában a negyedik agyvelőkamara teteje foglal helyet.

A nyúltagyvelő dorsalis felülete a negyedik agyvelőkamara fenekének, a *rhombárok*nak, *fossa rhomboidea*⁶⁾, alkotásához járul hozzá. A *rhombárok*nak ugyanis három részletét szokás megkülönböztetni: a *pars nasalis* az isthmushoz tartozik, a *pars intermedia* a metencephalon üre, a *pars caudalis* pedig a myelencephaloné. Felülete szürke állományból áll. Rajta egész hosszában három barázda húzódik végig és pedig a középvonalban a *sulcus medianus dorsalis* és mellette kétoldalt két *sulcus limitans* s. *sulcus dorsolateralis* s. *lateralis dorsalis*. A *sulcus medianus* mellett a *rhombárok nasalis* részében az *eminentia medialis s. teres*, e mellett pedig lateralisán a *sulcus limitans* a sekély *fovea nasalis*sá szélesedik, melynek mélyén haladó erek az epandyman kékes színben tűnnek elő: *locus caeruleus*⁷⁾; e mellett medialisán az *eminentia teres* erősebb

¹⁾ összekulesolt kezekhez hasonló. — ²⁾ eminere = kiemelkedni. — ³⁾ decussis = római X, decussare = X-alakjába juttatni; loborkereszteződés. — ⁴⁾ a n. trochlearis, sodorideg, központi pályája, tulajdonképpen a Varol-hídhöz tartozik (olyan állatfajokon, hol a híd erősebben fejlett, ennek rosttömegébe zárt). — ⁵⁾ Strangkörper, corps restiformes, restis = kötél. — ⁶⁾ Rautengrube. — ⁷⁾ kékes; nem coeruleus.

kerek kiemelkedése, a *colliculus facialis* s. *tuberculum faciale dorsale* az arcideg belső térdének felel meg. A rhombárok középső részében, *pars intermedia*, oldalt lapos kiemelkedés alakjában az *area vestibularis* s. *acustica* különböztethető meg és a kötélidomú testekre harántul a lapos *tuberculum cochleare* illeszkedik reá, melynek alsó vége oldalt a n. cochlearisszal függ össze. A rhombárok *caudalis* része a gerincevelő középponti csatornájának nyílása felé szűkülve az írótollat, *calamus scriptorius*¹⁾, adja. Ennek hegye mellett van kétoldalt a *Goll-köteg* bunkója, *clava* s. *tuberculum fasciculi gracilis*, ez előtt pedig közvetlenül a szürkeszárny, *ala cinerea Arnoldi* és az *area vagoglossopharyngica*, melyben a bolygóideg és a nyelvgaratideg magvai vannak. A két bunkót harántirányban egy vékony lemez (taeniarészlet) a zár, *obex*²⁾, köti össze. A Burdach-köteg, *nucleus cuneatus*, a nyúltagyvelőben széjjelterülve a clava és a kötélidomú testek mellett foglal helyet: *tuberculum fasciculi cuneati* (l. előbb is).

*

A negyedik agyvelőkamara, *ventriculus quartus* s. *rhombencephalicus*³⁾, a középponti csatorna tágulata, úgy tűnik elő, mintha a velőcsövet dorsalisán széthasították volna; szürkeállomány borítja, ependyma béleli ki, liquor cerebrosppinalist foglal magában. Részei: feneke és teteje, két oldalsó széle, két oldalsó kitüremkedése, elülső nyílása, mely az aquaeductus Sylvii-be, hátulsó nyílása, mely a canalis centralisba vezet, továbbá egy median és két oldalsó nyílás, melyek a cavum subarachnoidealeba vezetnek.

A IV. agyvelőkamara fenekét, a rhombárkot, fentebb ismertettük; teteje a *tegmen*⁴⁾ *ventriculi quarti*, három különböző részből áll, elől van az elülső velővitorla, a *velum medullare nasale* (valvula Vieussenii⁵⁾) vékony fehér lemez, a *caudalis* ikertelepből indul ki) és ezt kétoldalt határoló kisagyvelő karok, *brachia conjunctiva cerebelli*; a közepén a kisagyvelő férgé fedi a IV. agyvelőkamarát, hátulsó részét pedig a hátulsó velővitorla, *velum medullare caudale* (valvula Tarini⁶⁾, ennek folytatása, a *tegmen fossae rhomboideae*, és a *tela chorioidea ventriculi quarti* fedik (l. a 4. képen, a a', a''). A negyedik kamara tetejének e hátulsó részlete a hátulsó kisagyvelőkarokon, *corpora restiformia* (*brachia cerebelli caudalia*) nyugszik; a tegmen nagyon finom hártya, oldalsó szélén közte és a kisagyvelő között nyomul be és zárja el az agykamarát *tela chorioidea*. A tegmen median zsákszerű kiemelkedést ad, *recessus dorsocaudalis ventriculi IV.*, melyen a *kutyán* (és az emberen) nyílás: *apertura mediana rhombencephali* s. *foramen Magendie*⁷⁾ található a subarachnoidealis ür felé.

¹⁾ κάλαμος = nád, írótoll, scriptor = író, scribere = írni; ez elnevezés *Herophilostól* (335—280. Kr. e.) származik; hátulsó végén van az életcsomó v. életgóc, *nodus vitalis*, *noeud vital*, *Flourens* (a lélekzés és szív működés középponti tája, a n. vagus magja; roncsolására hirtelen halál), ez előtt levő helyen ha megszúrják a rhombárkot (*piqûre*), a vizeletben cukor jelenik meg (szénhydratanyagcsere zavara). — ²⁾ objicére = elébedobni. — ³⁾ *Bartholini* 1626-ban *ventriculus nobilis*nek nevezte el, mert azt hitte, hogy minden agyvelőideg benne ered és ezek itt veszik magukba a *spiritus animalist*. — ⁴⁾ tegere = fedni, borítani. — ⁵⁾ *Vieussen Raymond*, 1641—1716., orvos Montpellierben. — ⁶⁾ *Tarin Pierre*, 1725—1761., párisi anatómus; die Marksegel, la voile medullaire. — ⁷⁾ *Magendie François*, 1783—1855., orvostanár Párisban; ezt a nyílást sokáig mesterségesnek tartották,

Az oldalsó kitüremkedések vagy öblök, *recessus*¹⁾ *laterales ventriculi quarti*, a negyedik kamara középső részéből a tuberculum cochleare és area acustica fölött a corpora restiformia és a kisagyvelő féltékéi közé haladnak, ahol az *apertura lateralis rhombencephali s. foramen Luschkae* alakjában nyílnak, ez a *kutya* kivételével a többi házi Emlőállaton az egyedüli közlekedés az agyvelőkamarák és a subarachnoidealis úr között (l. a pianál, tela chorioidea, taenia, a 74. oldalon²⁾).

B) Az utóagyvelő, metencephalon³⁾.

A metencephalon alapja a Varol-híd, teteje a kisagyvelő.

a) A Varol-híd, pons Varoli⁴⁾.

A Varol-híd a nyúltagyvelő előtt harántirányban elterülő, félkörösen ívelt, fehér, tömött agyvelőrészlet, melynek nagysága az agykéreg fejlettségével arányos. Ventralis, domború felületén sekély *sulcus medianus s. basialis pontis* vonul, az arteria basialisnak megfelelően⁵⁾, oldalt a híd megkeskenyedik és dorsalisán a kisagyvelő felé menő hidkarokba, *brachia pontis s. pontocerebellaria*, folytatódik, melyek hídszerűen összekötik a kisagyvelő két oldalát (innen nyerte nevét). Felső felületén a rhombárok húzódik át. A híd legnagyobbbrészt harántirányban lefutó velőhüvelyű idegekből és több idegsejthalmazból (hídmagvak, *nuclei pontis*) áll.

A híd oldalsó szélén az igen erős háromosztatú ideg, a *n. trigeminus*, lép ki, melynek keresztmetszete gyakran nagyobb, mint a többi 11 agyvelő-ideg együttesen.

b) A kisagyvelő, cerebellum⁶⁾.

A kisagyvelő (agyacs) a rhombencephalon tetején (lamina cerebellaris) sagittalisán és keresztben túlsarjadzott szürkés felületű, gömbölyded agyvelőrészlet, melynek részei a *féreg* és az *oldalsó lebenyek*. A nagy agyvelőtől a *fissura cerebrocerebellaris*, ill. a kisagsátor, *tentorium cerebelli*, különíti el.

A *féreg, vermis*⁷⁾, a kisagyvelő domború, csaknem kerek, középső, phylogenetice régiebb (palaeocerebellum) része, mely a két féltéke között foglal helyet; nasalis és caudalis vége ventralisan egymás mellé görbült, de nem éri el egymást, e kettő közé emelkedik a negyedik agykamarából a *sátor, fastigium*⁸⁾, mely tovább felfelé a kisagyvelő fehér állományába

¹⁾ recedere = hátrátérni. — ²⁾ ezen nyomul az érfonat hámmal borítva erős csomó (Bochdalek-féle virágkosár) alakjában. — ³⁾ das Hinterhirn. — ⁴⁾ *Varolius Konstantin*, 1543—1575, a bonctan és sebészet tanára Bolognában; die Brücke, la protuberance anulaire (protuberantia anularis Willisii) — ⁵⁾ de nem ez okozza, hanem a híd belsejében az agykocsányok felé haladó corticospinalis pyramispályák kétoldali kiemelkedése, *tori pyramidales*. — ⁶⁾ cerebrum diminutiv alakja; das Kleinhirn, le cervelet (petit cerveau); l. *Mócsy János*, A házinyúl kisagy veleje Állattani Közlemények, 1926. 23. sz. — ⁷⁾ alsó felületén féregre emlékeztetően harántul rovátkolt. — ⁸⁾ orom; a negyedik agyvelőkamara öntvénye alacsony sátorhoz hasonlít; madárfészeknek, nidus avis, is nevezik tévesen, mert *Burdack* az uvula és a tonsilla közötti bemélyedést jelölte meg ezzel a névvel.



4. kép. Mediánmetszet a ló agyvelején (vázlatosan *Dexler* szerint). I. myelencephalon (medulla oblongata), II. metencephalon: II₁ pons Varoli, II₂ cerebellum, III. isthmus, IV. mesencephalon: IV₁ pedunculi cerebri, IV₂ corpora quadrigemina, V. dienecephalon: V₁ pars mamillaris hypothalami, V₂ massa intermedia thalami, V₃ epithalamus (conarium), VI. telencephalon: VI₁ pars optica hypothalami, VI₂ rhinencephalon, VI₃ pallium. 1 lingula, 2, 2 lobus centralis. 3 lobus ascendens, 4 culmen, 5 declive, 6 tuber vermis, 7 pyramis, 8 uvula, 9 nodulus, 10 sulcus callosomarginalis, 11 sulcus cruciatus, 12 sulcus entogenualis, 13 sulcus ectogenualis s. rostralis, 14 sulcus medilateralis et ectosplenialis, 15 sulcus entosplenialis, 16 hypophysis, 17 corpus callosum, 18 commissura nasalis, 19 a hemisphaeriumok egyesülése, 20 fornix, a, a', a'' ventriculus quartus (a pars caudalis, a' pars intermedia, a'' pars nasalis = az isthmus üre), b aquaeductus cerebri, c a harmadik agyvelőkamara pars ventralisa, c' pars dorsalisa, e pars nasalisa, d saeptum pellucidum, f aditus ad infundibulum, f' recessus opticus, f'' recessus infundibuli, f''' recessus suprapinealis, g infundibulum, h aditus ad aquaeductum, pars caudalis ventriculi tertii, i commissura caudalis, Bw gyrus callosus.

sokszorosan elágazó fehér állományt a szürke kéregállomány, *substantia corticalis*, cortex cerebelli, borítja, mely a velőleveleknek megfelelő, legnagyobb részét harántirányú *tekervényeket*, *gyri*, és *barázdákat*, *sulci*, alkot. Az élet fája főágai a féreg elülső lebenyében, *lobus nasalis*, négy allebenyt (sublobus: 1. *lingula*²⁾, nyelvecske, 2. *lobulus centralis*, középponti karély, 3. *lobulus ascendens*, felhágó karély, és 4. *culmen* s. *cacumen*, orom), a hátulsó lebenyben, *lobus caudalis*, pedig öt allebenyt különítenek el, (utóbbiak: 1. *declive*³⁾, lejtő, 2. *tuber vermis*, gumó, 3. *pyramis vermis*, 4. *uvula*⁴⁾ *vermis*, csapocska, és 5. *nodulus*⁵⁾, csomócska). A *lingula* nasalisán a *velum medullare nasale*ba (isthmus), a *nodulus* pedig a *velum medullare caudale*ba

is behúzódik (l. a 4. képen). Dorsalisán a kisagyvelő felületén ennek megfelelően a *sulcus primarius* mélyed be, mely a kisagyvelőt nasalis és caudalis lebenyre osztja, ezenkívül egyéb barázdák is szelik át. A féreg belsejében a féreg magva, *nucleus medullaris vermis*, fehér állomány, *corpus medullare*, számos ágat, *laminae medullares*, bocsát, mi a nyílirányú metszészlapján a fához hasonló képet ad, ezért *Winslow*¹⁾ az élet fájának, *arbor vitae*, nevezte el az *arbor medullaris cerebelli*t (az örökzöld, örökéletű *Thuja occidentalis* (= életfa) elágazódásához való hasonlósága miatt). Az *arbor medullaris* főtörzséből a nasalis és caudalis lebenybe a *truncus nasalis* és *caudalis* indul, ebből *laminae medullares* és ezekből ismét másod- és harmadrendű ágak. Azokat a fehér rostkötegeket, melyek szomszédos ágakat kötnek össze, lefutásuk után *laminae arcuatae*nak nevezik. A

1) *Winslow Jaques Benignus*, 1669—1760., az anatomia tanára Párisban. — 2) *lingua* = nyelv. — 3) *declivis* = lejtős, *clivus* = domb; a féreg felső legnagyobb karélyát, melynek elülső kiemelkedő része az orom, a hátulsó a lejtő, a kettőt pedig a *sulcus primarius* választja el egymástól, együttesen *monticulus*-nak (*Reil*, hegyecske) is nevezik. — 4) *uva* = szőlő. — 5) *nodus* = csomó.

(myelencephalon) folytatódik, a nodulus és lingula határolja az *incisura fastigiit* (l. a 4. képen).

A kisagyvelő oldalsó lebenyei, *lobi laterales* s. *hemisphaeria cerebelli*, a híd és részben a nyúltagyvelő oldalsó részletein helyeződnek, dorsalis felületükön a *lobulus quadrangularis* és *semilunaris* (négyzetű és félholdalakú karély), alsó felületükön a *lateralis lobulus biventer* (kéthasú karély), a *medialis tonsillat*¹⁾, és elől a *flocculust*²⁾ szokás megkülönböztetni.

A kisagyvelőt az agytörzssel nemcsak a két velővitorla, hanem még inkább három erős kar vagy kocsány pár köti össze, melyek a féltekék fehér állományából indulnak ki; az egyik pár előre: *brachia* (s. *pedunculi cerebelli nasalia* s. *brachia conjunctiva* (kötőkarok) s. *br. c. ad corpora quadrigemina* s. *crura cerebellocerebralia* (l. az isthmusnál), a másik pár lefelé: *br. s. p. cerebelli laterales* s. *br. c. ad pontem* s. *crura pontocerebellaria* (hídcsarak, l. a hídnál), a harmadik pár hátrafelé: *br. s. p. cerebelli caudalia* s. *br. c. ad medullam oblongatam* s. *corpora restiformia* s. *crura medullo cerebellaria* (kötélidomú testek, l. a nyúltagyvelőnél).

A kisagyvelő a nagy pályáktól félre esik, mégis összefüggésben áll a középponti idegrendszer többi részével, különösen a mozgások összerendezésénél, *coordinatio*, motoros *regulatio*, az egyensúly fenntartásánál (*ataxia*, szédülés), az izmok tonusban tartásánál stb. van jelentősége. Kérgében három réteg különböztethető meg: a belső rozsdaszínű *szemecskés réteg*, *stratum granulosum* sűrűn elhelyezett glia- és kis s nagy multipolaris Purkinje-féle idegsejtből, végül a külső szürke *molekularis réteg*, *str. moleculare*, gliaból, dendritekből, idegrostokból és idegsejtekből áll.

II. Az agyszoros, isthmus³⁾ rhombencephali.

Az agyvelőnek két főrészt, a hátsó agyvelőt, rhombencephalon, és a nagyagyvelőt, cerebrum, keskeny nyél, az agyszoros, köti össze ennek dorsalis részét a kisagyvelő és az ikertestek között az *összekötő karok*, *brachia conjunctiva*, adják, melyek közrefogják a vékony fehér *elülső velővitorlát*, *velum medullare nasale*⁴⁾, ez hátrafelé a kisagyvelő fehér állományába folytatódik. Mellette dorsalisán lép ki a legkisebb agyvelő-ideg, a n. trochlearis (IV.)

Az isthmust ventralisan az agykocsányok és a híd elülső széle takarja. Az isthmus területén van a *fossa rhomboidea pars nasalis*.

A nagyagyvelő, cerebrum⁵⁾.

A nagyagyvelő az elülső és középső agyvelőhólyagnak (prosencephalon és mesencephalon) megfelelő része a középponti idegrendszernek. Az elülső agyvelő két része (telencephalon és diencephalon) közül a telencephalon dorsalis része fedi a diencephalont, de reá húzódik a mesencephalonra is (l. a 4. képen).

¹⁾ a tonsilla és az uvula közötti bemélyedés a madárfészek, nidus avis. — ²⁾ pelyhecske, floccus = pelyhely diminutiv alakja. — ³⁾ isthmus eredetileg földszoros; die Gehirnge, l'isthme encéphalique. — ⁴⁾ la valvule de Vieussens. — ⁵⁾ cerebrum magnum; das Grosshirn, le cerveau.

III. A középső agyvelő, mesencephalon¹⁾.

A középső agyvelő aránylag kis agyvelőrészlet²⁾, melynek dorsalis részlete az *ikertelep*, *corpora quadrigemina*³⁾, ventralis részét az *agyvelő-szárak* v. *kocsányok*, *pedunculi*⁴⁾ *cerebri* adják; üre a *Sylvius-féle zsilip aquaeductus* (*cerebri*) *Sylvii*⁵⁾ (l. a 4. képen).

Az *agykocsányok*, *pedunculi cerebri*, a híd előtt található erős, vaskos velőkötegek, melyek többé-kevésbé a nyúltagyvelő folytatásának látszanak, efferens systemakat vezetnek a kéreg felől; elől a *tractus opticus* határolja. Az agykocsányok két egymás fölött helyeződő részből állnak, ezek az alsó, erősebb *talp*, *pes* s. *basis pedunculi* (ebben haladnak a corticospinalis pyramispályák) és a lapos, centralis helyeződésű *sisak*, *tegmentum pedunculi*⁶⁾, melyeket a *nucleus ruber* s. *substantia*⁷⁾ *nigra Soemmeringi* (emberben festékes idegdüchalmaz) határol el egymástól. A két *pes pedunculi* az agyvelő alapján előre felé széjjeltér, a közöttük levő *fossa intercruralis* s. *interpeduncularis* (Tarini⁸⁾) hátulról előre kiszélesedik *trigonum interpedunculare*vá, melynek mélyén a fehér velőállomány sokszorosan átlukgatott, *lamina* s. *substantia perforata intercruralis* s. *caudalis*⁹⁾, ugyancsak a fossa mélyén közvetlenül a híd előtt a páratlan *ganglion intercrurale* s. *interpedunculare* található. A *trigonum interpedunculare*t nasalisán a *corpus mamillare* zárja le. Caudolateralis felületén harántirányban, kissé ferdén, a *tractus peduncularis transversus*¹⁰⁾ húzódik át, a III. agyvelőidegpár eredése. A két *tegmentum pedunculi* egymással érintkezik, közte és az *ikertelep* között van a *Sylvius-féle zsilip*.

Az *ikertelep*, *córpora quadrigemina*, a *velum medullare nasale* és a kisagyvelő előtt a *corpus pineale*ig terjed, a *tegmentum pedunculitól* a *sulcus lateralis mesencephali* határolja el. Az *ikertelep* négy kerekded fehér kiemelkedést, *lamina quadrigemina*, tüntet fel, melyek alapi részükben a *tegmentum pedunculival* folynak össze, de kívülről oldalt a *sulcus lateralis mesencephali* határolja el ettől; dorsalis felületükön hosszanti *sulcus quadrigeminus medianus* felezi, a félrészeket pedig harántbarázda, *sulcus quadrigeminus transversus*, ismét felezi. Az *ikertelep* elülső dombjai, *colliculi rostrales* s. *nasales*¹¹⁾, a Növényevőkön és sertésen nagyobbak,

¹⁾ régebben *lobus opticus*nak, az *ikertelep*eket külön is, nevezték el; das Mittelhirn; az öt embryonalis agyvelőrész között ez változik meg legkevésbé, legconservativebb része az agyvelőnek, fiatal embrióén legjobban kiemelkedik, de a nagyagyvelőféltekék csakhamar befedik. — ²⁾ a fejtetői görbületen; fiatal embriókon tülemelkedik a szomszédos agyvelőrészleteken, de később befedik felülről és oldalról az agyvelő féltekéi. — ³⁾ quattuor = négy, geminus = kettő, négyesiker; die Vierhügel, les tubercules quadrijumeaux. — ⁴⁾ pes = láb; die Grosshirnschenkel, les pédoncules cérébraux, régiesen caudex cerebri (caudex = fatörzs). — ⁵⁾ *Sylvius (de le Boë) Franciscus*, 1614—1672., amsterdami orvos, később leydeni tanár; die Wasserleitung, l'aqueduc du Sylvius. — ⁶⁾ die Haube, la calotte de pédoncules; benne a Stilling-féle vörös sisakmag, *nucleus ruber* tegmenti (Monakow-köteg, fasciculus rubrospinalis; vörös pigmenttel) és sisakkereszteződés, decussatio tegmentorum, ezenkívül érző pályák haladnak benne. — ⁷⁾ állomány, substare = alatta lenni. — ⁸⁾ *Tarin Pierre*, 1726—1761., párisi anatomus. — ⁹⁾ Höckerfeld, lame criblée ou espace perforé. — ¹⁰⁾ különösen a Kérődzőkön jól fejlett; *Gudden* írta le, II. *Lajos* magyar király háziorvosa, ki a starnbergi tóba fulladt. — ¹¹⁾ a franciák les tubercules nates-nak (= far) nevezik; a látásnál van jelentőségük, másodendű, subcorticalis centrumok.

magasabbak és szorosabban illeszkednek egymás mellé, míg a hátulsó dombok, *colliculi caudales*¹⁾, alacsonyabbak és részben a kisagyvelő által fedettek, a frenulum veli medullaris szegélyezi. Ugy az elülső, mint a hátulsó dombok oldalsó szélétől nasoventralisan elmosódott határú *íkerkarok*, *brachia quadrigemina*, indulnak ki, melyek közül a brachia quadr. *rostralia* s. *nasalia* látótelepekhez, a brachia quadr. *caudalia* a medialis térdestesthez térnek. A caudalis dombokhoz oldalt az isthmus felől a *hurokpálya*, *lemnisculus lateralis* (laqueus, hurok); tér, mely a nyúltagyvelőből, a gerincvelő érzőpályáiból kerül és a hallási és látási pályákkal függ össze.

A középsőagyvelő harántmetszetben váltakozó szürke- és fehérállomány, utóbbiban stratum zonale, str. griseum, str. album. Különösen a látás szolgálatában áll, a látóideg részben az elülső ikertelepben végződik (Madarakén erősen fejlett), a szemmozgatóidegek túlnyomó része a középsőagyvelőből ered; ezeken kívül a hallással is összefügg (a lemniscus lateralis útján), hosszú pályák húzódnak át rajta, a sisak hálózatos szerkezetével átkapcsolásra szolgál stb.

Az *aquaeductus mesencephalitis* s. *Sylvii*it ependyma béleli ki és szürke állomány foglalja körül, előre a III., nátra a IV. agykamarába vezet; középső része ampullaszerűen tágult²⁾.

IV. Az elülső agyvelő, prosencephalon³⁾.

Az elülső agyvelő két részből áll, ezek a közti agyvelő, diencephalon s. prosencephalon primarium és az előagyvelő, telencephalon s. prosencephalon secundarium.

A) A közti agyvelő, diencephalon⁴⁾.

A közti agyvelőn két rész különböztethető meg, az agy basisán levő hypothalamus és a dorsalis thalamencephalon; üre a harmadik agyvelőkamara (l. a 4. képen).

I. A *hypothalamus*⁵⁾ ismét két részre osztható: 1. pars mamillaris (corpora mamillaria; tulajdonképpen ez a diencephalon része); 2. pars optica (tuber cinereum, infundibulum, hypophysis cerebri, tractus opticus, chiasma opticum, lamina terminalis).

1. A *pars mamillaris hypothalamit* a fossa interpeduncularis elülső végén levő két emlőtest v. jénylő test, *corpus mamillare* s. *candicans*⁶⁾, adja, melyek, a *Húsevők* kivételével, a házi Emlősállatok agyvelején egységesnek látszanak, rajtuk mediánbarázda nem különböztethető meg; a szaglással függenek össze. A telencephalonnal is szomszédosak, de a diencephalonhoz tartozónak veszik, belsejükben a szürkeállomány magvakat alkot: *nuclei corporis mamillaris*, melyekből a *Vicq' d' Azyr-köteg*, *fasciculus thalamomamillaris*, megy a látótelephez (l. a 88. oldalon).

¹⁾ a franciák les tuberculus testes-nek (here) nevezik; a hallásnál van jelentősé-
gük. — ²⁾ Madarakén nagyobb üreg. — ³⁾ προ = előtt, az s-t a jó hangzás kedvéért közbe-
szúrták, de προς = ellen. — ⁴⁾ διὰ közt, az α elhagyásával δι a kettővel összetéveszhető.
— ⁵⁾ ὑπὸ = alatt, ὁ θάλαμος = hajlék, tehát üreg, nem telep; Galenus az oldalsó kamrá-
kat nevezte thalamusnak, innen vitték át a nevet az azokat határoló kiemelkedésekre. —
⁶⁾ corpora candicantia; Markhügel.

2. A *pars optica hypothalami* tulajdonképpen a telencephalonhoz tartozik, részei közül a *szürke gumó, tuber cinereum*, az emlőtestek előtt, a látókereszteződés mögött, az agyfüggelék alatt, ettől befedve foglal helyet; hőszabályozásnál szerepel. Közepébe nyílik a *tölcsér, infundibulum*¹⁾, vékony szürkefalú cső, mely a harmadik agyvelőkamarába (recessus infundibuli) vezet (l. a 4. képen). Az alsó végére a török nyeregben a szürkevérős tömött *agyfüggelék, hypophysis*²⁾ *cerebri* (turhamirigy, glandula pituitaria, mert azt hitték, hogy az választja ki az orrüregbe lefolyó nyálkát), illeszkedik reá (l. a 4. képen); az agyfüggeléken két rész különböztethető meg: a hátulsó lebeny, *lobus nervosus*, sötétebb színű (*pars cerebralis*, neurohypophysisnek is nevezik), az infundibulum megvastagodott végének (*pars tuberalis*) felel meg, és az elülső lebeny a világosabb és puhább *pars intestinalis* s. *lobus glandularis*, mely az embryonalis garathártya (*Rathke-féle tasak*, l. a Fejlődéstanban) maradványa (ezen ismét *mirigyges rész, adenohypophysis*, chromophil- és chromophob-sejtekkel, és *hámszegély, pars intermedia*, és e kettő között a *cavum hypophyseos* található). A *marha* agyfüggeléke aránylag legnagyobb, nagysága függ az állat tápláltsági állapotától, korától, nemétől stb³⁾.

A *látóhuzalok, fasciculus opticus*⁴⁾, eredetileg belül üresek, a retina-hoz hasonló az agyvelő nyúlványaiul tekinthetők, melyek két gyökérrel, *radix medialis* et *lateralis*, a belső és külső térdelt testből, *corpus geniculatum mediale* et *laterale*, erednek, de az elülső ikertelepből is kapnak rostokat. Az ikertelep előtt lapos huzal alakjában median és előre tartanak és a tölcsér előtt a *látókereszteződést, chiasma*⁵⁾ *fasciculorum opticorum*, adják, melyből a látóidegek indulnak ki (helyesen a retinán indulnak ki és az agyvelőben végződnek). A chiasma elülső felületétől emelkedik fel a harmadik agykamara teteje irányában a *lamina terminalis cinerea ventriculi tertii*.

II. A *thalamencephalon* részei a thalamus, a metathalamus és az epithalamus.

1. A két *látótelep, thalamus opticus*⁶⁾, lekerekített háromszögletes vagy bunkóalakú, világos szürke kiemelkedés, nagy *ducmassa* (fehér bevonata a *stratum zonale*), mely az agykocsányokon és a fénylő testen foglal helyet. Dorsalis szabad felülete nyílrányban domború, ventralis felülete vájt, dorsalis felületének nasomedialis kiemelkedő része a *tuberculum nasale* (*anterius* s. *rostrale*; a *Vicqu d'Azyr*-nyaláb, *fasciculus thalamomamillaris* köti össze az emlőtesttel), a *caudomedialis* részlet

¹⁾ *tuber cinereum cum infundibulo*; *infundere* = beleönteni; *Trichter*. — ²⁾ ὄπιό φῶς = alul odanőni; *Gehirnanhang*, l' *hypophyse*. — ³⁾ alacsonyabbrendű állatokon erősebben fejlett; a csontok növekedésére van befolyással (*acromegalianál*, egyes testrészek óriás növésénél), a nemiérés előtt *hyperfunctiója óriásnövést, gigantínismust* okoz; ezenkívül az elülső lebeny hormonjai fontos vegetatív funkciókra hatnak: *praehypophysin*, *lactoantin* (tejelválasztásra), *prolan* (növekedésre, nemi mirigyekre); a közti és a hátulsó lebenyből *pituitrin* a síma izmokra hat, méhösszehúzódnásra). V. ö. *Zimmermann*, *Zur Histogenese der Hypophyse*. *Zeitschrift für mikroskopisch-anatomische Forschung*, 26. k. 1931. (Schaffer—Festband). — ⁴⁾ *Sehnervenbänder, bandelettes optiques*. — ⁵⁾ χιάσμα; benne nem minden nyaláb kereszteződik (*semidecussatio*) és nem mind függ össze a látással, pl. a *Gudden-féle* és a *Meynert-féle commissura*; a látóidegek is agyvelőrészletek (l. a Fejlődéstanban). — ⁶⁾ *Sehhügel, couches optiques*.

állatokén alig domborodik ki a *párna*, *pulvinar*, alakjában; caudolateralis része az *oldalsó térdelt test*, *corpus geniculatum*¹⁾ *lateralis*, e kettő között van a többnyire elmosódott *tuberculum laterale*. A kétoldali látótelep közötti hosszanti rés, a *fossa thalami*, a 3. agyvelőkamara dorsalis része. A thalamus dorsalis felületének a medialis felületbe való átmenetén van, tehát a *fossa thalamit* szegélyezi, a két *stria medullaris* s. *habenula*²⁾, *fék*, melyek kendermagnagságú duzzanatot alkotva, *ganglion habenulae*, caudalisan részben a *commissura pinealis (habenularum)*-ba mennek át, részben pedig folytatódnak két fehér rövid kötegbe: *pedunculi conarii (stylus epiphyseos)*.

A látótelep dorsalis felületének lateralis, külső szélén található a *szarúcsík* v. *határcsík*, *stria terminalis* s. *cornea* s. *taenia semicircularis*, ennek a szélén, *taenia chorioidea*, az oldalsó agyvelőkamara érfonata, *plexus chorioideus ventriculi lateralis*, tapad meg. Ez a csík határolja el a látótelepet a csikolt testtől, illetőleg a farkalt magtól.

2. A *metathalamus* a két *térdelt* v. *térdestest*, *corpora geniculata*, melyet a két tractus opticusnak az agykocsányoktól centralisan folytatódó, duzzadt része alkot. A *corpus geniculatum laterale* a thalamus alsó caudolateralis végével függ össze (subcorticalis látási centrum), míg caudo-medialisan a *corpus geniculatum mediale* a pulvinar felé tart, melytől a brachium quadrigeminum caudale választja el (subcorticalis hallási centrum). Mindkét térdelt test a thalamus nyúlványainak tekinthető, a látóidegek gyökerei, a lateralis térdelttestből a tractus opticus az agyvelő basisára kanyarodik.

3. Az *epithalamus* a *toboztest* vagy *tobozmirigy*, *corpus pineale* s. *conarium*³⁾ s. *epiphysis cerebri* s. *glandula pinealis*, a thalamencephalon hátsó végén az ikertelep fölött a két colliculus nasalis között foglal helyet; *lőe* sötétebb, barnavörös színű körtealakú, *Kérdzőké* aránylag nagy, csapszerű, *Hüsevőké* ellenben apró szürkés, kocsonyás, lágy mirigyves szerv, ferdén caudodorsalisan irányul, két vége felé vékonyabb, belőle a *pedunculi conarii*, illetőleg *habenulae* vezetnek előre a *stria medullaris*hoz. A *tela chorioidea ventriculi III.*, harmadik érlemez, a pia folytatása (érfonattal, *plexus chorioideus ventriculi III.*), a *toboztest* felületén tapad meg, benne éppen úgy, mint a *toboztestben* is, idősebbeken gyakran találni

¹⁾ genu = térd; Kniehöcker, corps genouillé. — ²⁾ habena = tartószíj, habere = bírni, tartani. — ³⁾ kúpocska, κῆνος = kúp, pinea = toboz, régiesen penis cerebri; Zirbel, glande pinéale; a toboztestnek régebben nagyobb jelentőséget tulajdonítottak, a lélek székhelyének tartották (*Descartes*), csökevényes szervnek, ma kivezetőcső nélküli, endokrin mirigynek tekintik, mely a dorsalis agyvelőfal kitéremkedéséből fejlődik, (l. a Fejlődéstanban). *Cyon* szerint a liquor cerebrospinalis mennyiségét szabályozza, az időelőtti nemi érést akadályozza (pubertas praecox); a Hüllők koponyaboltozatán a *falsont foramen parietaleján* át az epidermis alá jutó páratlan *parietalis szem*, *organon parietale, oculus parietalis*, hasonló fejlődésű (benne a szemlencséhez és a retinához hasonló részletek fejlődnek, kétséges azonban, hogy látásra szolgál, némelyek szerint hőérzékelésre); Anurakon előtte a *paraphysis* található a telencephalon és diencephalon határán, nyomai Madarakon és Emlősökön is kimutathatók (extraventricularis érfonat, belső-secretiós mirigy). A toboztest nagysága nem függ a testnagyságtól, kortól, nemtől, nem arányos az agyvelő nagyságával sem, l. *Zimmermann*, Az epiphysisről. Állatorvosi Lapok 1936. 24. sz.

sárgás, dudoros, homokszerű szemecskéket: az *agyhomokot*, *acervulus cerebri*, mely phosphorsavas magnesia-és szénsavas mészsókból áll, különösen sok a marhákban.

A harmadik agyvelőkamara a toboztest alá az ikertelepek felé vakzúg alakjában a *recessus infrapinealis ventr. III.*-t bocsátja, mely alatt a hátulsó agyvelőereszték, *commissura cerebri caudalis* (l. a 4. képen), hengeres fehér harántkötég választja el az agyvelőzsilip nyílásától, *aditus ad aquaeductum cerebri*¹⁾.

A közti agyvelőben sok az idegsejt (nuclei thalami), sok pálya végződik benne és sokszoros összeköttetésben áll a középponti idegrendszer egyéb részeivel. A látótelepekben végződik jórészt a látóideg. A közti agyvelő ventralis részében nagy vezetőpályák találhatók (átkapcsolás az agykéreg és a peripheria között; l. a szövettanban és élettanban).

A harmadik agyvelőkamara, *ventriculus tertius s. medianus prosencephali* (a JNA pars impar ventriculi telencephalinak nevezi), aránylag keskeny, nasalisan szélesebb rés, mely a kétoldali látótelepek között másodlagosan keletkezett *massa intermedia s. commissura media s. mollis*, *középső* vagy *lággy* (szürke) *ereszték* által gyűrűalakúvá lesz²⁾ (l. a 4. képen). Rajta dorsalis, nasalis, ventralis és caudalis rész³⁾, továbbá több kiöblösödés különböztethető meg. Dorsalisán vékony lamina epithelialis a *tetőlemez*, *tegmen ventriculi III.*, borítja, mely a boltozat alsó felületét vonja be és kétoldalt a stria terminalishoz nőtt, a tetőlemez a tela chorioideaiból folytatódik és érfonatokat hoz magával. A kamara dorsalis része a fossa thalaminak felel meg; caudalis részét a *commissura cerebri caudalis* zárja el, ez alatt található az *aditus ad aquaeductum Sylvii*; ugyancsak a caudalis részlet a toboztest fölé és alá kiöblösödik, a *recessus suprapinealis* hosszabb csőszerű (l. a 4. képen), a *recessus (infra)pinealis* kisebb. Ventralisan a hypothalamus határolja és az infundibulumba, és ezen át a hypophysisebe öblösödik ki, *recessus hypophyseos*; ezen kívül a chiasma fölött a *recessus opticus* adja (l. a 4. képen), mely vakon, a lovon két hegyben, végződik. Nasalis falát a chiasmaról felemelkedő *lamina terminalis cinerea ventriculi tertii* és a *columnae fornicis* határolják, e részéből kétoldalt a *foramen interventriculare Monroin*⁴⁾ át az oldalsó kamarákba lehet jutni, e lyukon át a három kamara érfonatai is összeköttetésben állnak egymással. A harmadik kamara oldalfalai merevek, de teteje és feneke tágulékony.

B) Az előagyvelő, telencephalon.

Az előagyvelő a legelőbbre helyeződő és legnagyobb része az agyvelőnek; kétféle részből áll, ezek: a két részarányosan alakult *félteke*, *hemisphaeria*, és ezek páratlan összeköttetései, a *lamina terminalis cinerea*, *corpus callosum* és *commissura nasalis* (l. a 4. képen); ide tartozik továbbá a pars

¹⁾ a hátulsó ereszték alatt marhán a *subcommissuralis szerv* található, ependymától fedett érzéki háms sejtekből áll, belőle indul ki fetuson a *Reiszner-féle fonál*. — ²⁾ Ringkanal. — ³⁾ quadransok recessusokkal. — ⁴⁾ *Monro Sándor* 1773—1859. az anatomia és a sebészet tanára Edinburgban írta le elsőnek, de ismerte már *Galenus* is; pars telencephalica ventriculi tertii.

optica hypothalami (chiasma opticum, tractus opticus, lamina terminalis, tuber cinereum, hypophysis, l. a 88. oldalon) is, ürét az *oldalsó agyvelő-kamarák, ventriculi laterales prosencephali*, adják. A szagló- és a látószervvel áll vonatkozásban, ezek is módosult agyvelőrészletek.

I. Az agyvelőféltekék, hemisphaeria cerebri. Mindkét agyvelőfélteke hosszant megnyúlt és lekerített szélű. Három felületük a következő: 1. a dorsolateralis *facies convexa*, mely sagittalis és harántirányban domború, 2. a kissé homorú *facies basialis*, és 3. a csaknem sík *facies medialis*. A három felület a *dorsalis* vagy *medialis*, az ebből folytatódó *basialis* és a *lateralis* szélben találkozik. Elülső végét *polus frontalis*nak, a hátulsót *polus occipitalis*nek nevezik. A két agyvelőfélteke közé mély, egészen az agygerendáig terjedő rés, a *fissura interhemisphaerica s. longitudinalis cerebri*, mélyed be. A nagy agyvelőt és kis agyvelőt a *fissura cerebrocerebellaris s. transversa cerebri* választja el egymástól. Az agyvelő kizsigerezése után elveszti alakját, ha nem kezelik (formalin). Először külső, azután az agykamarák felé eső felülete kerül ismertetésre.

1. Az agyvelőféltekék külső felülete. Mindkét agyvelőfélteke külső felületén megkülönböztethetők: 1. az agyvelő törzséhez tartozó részek, és 2. az ezeket fedő agyköpenyrészek. Az agyvelő külső felülete eredetileg síma volt (*lissencephalon*¹⁾; ilyen ma is a *Rágcsálóké* és *Madaraké*), vékony falai tágas üröket határoltak; későbbi növekedése redők képződésére vezetett, melyek közül az agyvelő egész vastagságára kiterjedők a *fissurákat*, az agykéregre kiterjedők a *sulcusokat* adják (*gyrencephalon*).

a) Az *agyvelőféltekék agytörzsi részei* az agyvelő törzsének elülső végén találhatók, ezek a palaeencephalonhoz tartoznak és a testnagysággal arányosak. Részei az *area adolfactoria* (substantia s. lamina perforata anterior) és a *lobus olfactorius s. rhinencephalon*.

Az *elülső átllyukatott lemez, area adolfactoria (lamina s. substantia perforata*²⁾ *nasalis s. anterior)* a látóidegkereszteződéstől lateralisán található keskeny fehér csík, melyet számos éryluk sző át. E lemez alkotja a *fossa transversa Sylvii* fenekének *medialis falát*³⁾, melyben az *arteria cerebri media* fekszik, ez árok folytatása a *fissura lateralis Sylvii*. Az *area olfactoria* medialisán a *gyrus subcallosus*ba megy át.

A *szaglólebeny, lobus olfactorius s. rhinencephalon*⁴⁾, leghátulsó része a *szaglógumó, tuber olfactorium*, ventralis felülete háromszögletes, *trigonum olfactorium*; az elülső átllyukatott lemeztől a *sulcus diagonalis rhinencephali* különíti el, kétoldalról pedig a fehér szaglócsík, *stria olfactoria lateralis et medialis*, szegélyezi, a medialis szaglócsík a félteke medialis felületén ívben felfelé haladó tekervénybe, *area adolfactoria Brocae*⁵⁾ megy át; a

¹⁾ λισσός = síma, Owen nevezte el így. — ²⁾ Löcherfeld, lame criblée ou espace perforé. — ³⁾ a legmélyebb árok, a rhinencephalonon kezdődik és a homlok- és halánték-lebeny közötti határba, mint *fissura lateralis Sylvii* folytatódik. — ⁴⁾ Riechhirn, lobule olfactif; a szaglás fejlettségével arányos, a mikrosztatikus állatokon (emberen, fókákon, ceteken) gyengén, a makrosztatikusokban (Patások, Ragadozók) erősen fejlett. — ⁵⁾ Broca Pál, 1824—1880, párisi sebész és anthropologus; a Broca-féle tekervény a tagolt beszéd középpontja, sérülése motoros aphasiával jár.

két szaglócsík elől a *tractus olfactorius*ban egyesül, mely nasalisan a tojásdadalakú, belül üres, szürke szaglóhagymába, *bulbus olfactorius*, folytatódik, ez a fossa ethmoidalist tölti ki, belőle indulnak ki a velőtlen szaglóidegrostok, *fila olfactoria*. Húsevőkön három szaglócsík van, a középső *stria intermedia* a tuber felületén vesz el.

A szaglólebeny fetalis korban *ventriculus olfactoriust* (rhinocoel) foglal magában, melynek nyoma a bulbusban később is megtalálható, ez az üreg az oldalsó agykamarák elülső kiöblösödéséből keletkezik.

A fossa transversa, illetőleg a fissura lateralis Sylvii mélyében található agyvelőtekervényt szigetnek, *insula cerebri Reili*¹⁾, nevezik, az agyköpenynek ezt fedő része a *fedél, operculum*²⁾.

b) Az agyvelőféltekék köpenyrésze, *pallium*, a telencephalon szürke-, kéregállománya, általában a koponyacsontok szerint, mesterségesen, nem a belső szerkezete alapján, négy nagy lebenyre vagy *karélyra, lobi cerebri*, osztható, ezek a *homlok-, fal-, nyakszirt- és háltéklebeny, lobus frontalis, parietalis, occipitalis, temporalis* (később egyes barázdákat jelöltek meg határvonalakul, de ezek nem felelnek meg a varratok helyeinek), a házi Emlősállatok agyvelején nem különülnek el élesebben egymástól. (Törzsfelődéstanilag az agyköpeny később jelenik meg, újabb szerzemény, ezért *neencephalon*nak nevezik, a Halakon csökevényes, legnagyobb fejlettségét az emberen éri el, nagysága az állat testnagyságától független, szemben a *palaeencephalon*nal, mely az agytörzset, a gerincvelőtől a szaglólebenyig, foglalja magában, nagysága pedig az állat testnagyságától, fejlődése a külső életviszonyoktól függ). Az agyköpenyen három felületet szokás megkülönböztetni: a *dorsolateralis*, a *medialis* és a *basialis felületét*.

Az agyvelőféltekék felületén számos **barázda, suleus**, látható³⁾, melyek közül *határbarázdáknak* nevezzük azokat, melyek egyes agyvelőterületeket, lebenyeket határolnak el és állandó jellegűek; az *elsőrendű* vagy *főbarázdák* az egyes állatfajok szerint eltérők, de ezeken belül állandóak; a *másodrendű* vagy *mellékbarázdák* az előbbiekből ágaznak ki és egyénenkint is változnak, végül a *harmadrendű* vagy *járulékos barázdák* sekély, szabálytalan mélyedések, melyeknek nincs morphologiai jelentőségük. *His* szerint megkülönböztetünk *primaer* vagy *totalis barázdákat, fissurát*⁴⁾, melyek korán, elsőként keletkeznek és a kamarák felé is bedomborodnak, és *secundaer*

¹⁾ *Reil János Keresztély*, 1579—1813., hallei, majd berlini anatomus; a szigetet lobus centralisnak is nevezik. — ²⁾ *operire* = befedni; magzatban a Sylvius-hasadék helyén árok, fossa lateralis Sylvii, található, ennek fenekét a sziget, insula, alkotja; amint azonban a Sylvius-árkot az agyköpeny homlokkarélya és farkarélya körülövi, a lassabban fejlődő sziget fölött a két karély érintkezik és a mélybe került szigetet a fedél, operculum, alakjában, *emberén, lóén, sertésén* és *Húsevőkén* teljesen, *Kérődzőkén* hézagosan, befedi. — ³⁾ az *Emlősök* agyveleje tekervényes: *gyrencephalon*, a *Madaraké* és a többi *Gerincesé* síma: *lissencephalon*; a tekervények fejlődése, *gyrification*, *Schaffer* szerint burjánzás, redőképződés az agyvelő kérgén, egymagában még nem a tökéletesedés jele, mert pl. a *Majmok* között vannak síma agyfelületűek, míg a *Palások* és a *Cetek* agyveleje csaknem olyan tekervényes, mint az emberé, minnek az a magyarázata, hogy az ilyen állatokon a testi működésük ellátására megkívánt nagyobb mennyiségű szürke kéregállomány redőkbe illeszkedik; a szellemi működésre szolgáló kéregrésztlet, a homloklebeny azonban ezeknél jóval kisebb, mint az emberen; a barázdák az újszülöttön már jelen vannak, később nőnek, de nem differenciálódnak tovább. — ⁴⁾ Spalte, scissure.

vagy kéregbarázdákat, *sulci*¹⁾, melyek csak az agyvelő kérgére szorítkoznak. *Lefutásuk* szerint hosszanti (longitudinalis) és haránt-, horizontalis és verticalis, barázdák vannak.

Az agyvelő köpenye aránylag legegyszerűbb viszonyokat tüntet fel a *Hüsevőkön*, míg a *növényevőkön* nagyobb tagozottságot találni.

A *dorsolateralis felületre*, körülbelül annak közepe táján, húzódik felfelé és ferdén hátra a *fissura cerebri lateralis Sylvii*²⁾, az első verticalis barázda, mely körül, mint középpont körül rendeződnek el a többi barázdák. Két széle az *insula Reilit* az *operculum* alakjában fedi. Törzse, *truncus fissurae lateralis*, *növényevőkén* három ágra oszlik: *ramus nasodorsalis*, a dorsalisán egyenesen folytatódó *ramus acuminis*, és a *ramus caudodorsalis*; a *Hüsevőkén* és a *sértésén* ez az osztódás alig kifejezett.

A Sylvius-barázda tövéből előre és hátra a palliumot a mély *basalis határbarázda* szegélyezi, *sulcus rhinalis*, melynek elülső, a rhinencephalon és a pallium közötti része a *fissura rhinalis nasalis* s. *praerhinalis*, a Sylvius-barázdán túl következő része a *fissura rhinalis caudalis* s. *postrhinalis*, mely a lobus piriformist határolja el.

A *fissura lateralis* körül a barázdák három ívben húzódnak³⁾, melyek mindegyikén egy nasalis, dorsalis és caudalis rész különböztethető meg.

Az első ívet a *sulcus ectosylvius* alkotja, mely csak a *Hüsevőkön* teljes, míg a többi házi Emlősállaton a dorsalis helyzetű *pars intermedia* hiányzik, a *pars nasalis*- és *pars caudalis*-ból pedig csak részletek vannak meg; az elkülönült *pars nasalis* *sulcus diagonalis*-nak is nevezik.

A második ívelt barázda a *sulcus suprasylvius*, a *Hüsevőkön* és *sértésén* teljes; a *növényevőkön* a palliumnak hosszanti megnyúlása következtében e barázda horizontális barázdává lesz. Elülső része, a *pars nasalis*, gyakran különvált, a *pars intermedia* és *caudalis* találkozási helyéből dorso-medialisan a *sulcus ansatus minor*-t bocsátja.

A harmadik ívelt barázda a *sulcus ectomarginalis* s. *fissura collateralis*, hosszant megnyúlt és már a féltekék dorsalis felületén a *fissura longitudinalis cerebri*-vel párhuzamosan halad; csupán a *Hüsevőkön* ívelt, a többi házi Emlősállaton horizontalis barázdává lett. Nasalis része a korszorbarázda, *sulcus coronalis*, mely a *sulcus cruciatus*-t körülövezi, a *Patásállatokon* különvált, a *Hüsevőkön* pedig nasomedialisan a *sulcus ansatus*-ba folytatódik. A *sulcus ectomarginalis* *pars caudalis*-át *sulcus medilateralis*-nak is nevezik, a *pars intermedianak* felel meg a *sulcus lateralis*; tőle lateralisán és medialisan a *sulcus ectolateralis* és *sulcus entolateralis* található.

A medianhasadék, *fissura longitudinalis cerebri*, felől a félteke nasalis és középső harmada határán húzódik lateralis'irányban a *sulcus cruciatus*, egy második verticalis barázda⁴⁾, mely azonban csak a *kutyán* különböz-

1) Furche, sillon. — 2) Sylvius (Dubois) Jakob, 1478—1855, párisi anatómus; az agyvelő oldalsó kamráiba ennek megfelelően a csikolttest mélyed be. — 3) Huschke (1854) a Sylvius-féle hasadékot ívalakban megkerülő barázdákat és tekervényeket ősbarázdáknak és őstekervényeknek (*sulci et gyri primitivi*) nevezte el. — 4) az ember középponti vagy Rolando-féle barázdáját, *sulcus centralis*, mely ferdén előre és lefelé húzódik, szokták vele homologizálni (Munk, Ziehen), míg mások szerint (Broca) a s. praesylvius felel meg a Rolando-barázdának; a köpeny hosszanti hasadékával együtt keresztalakot ad.

tethető meg élesen, a *lovon* csökevényes és nem állandó, a többi Patásállaton pedig hiányzik. Előtte és mögötte a *sulcus praecruciatu*s és *sulcus postcruciatu*s foglal helyet.

Lovon, *Kérődzőkön* és *sértésen* a *sulcus coronalis*tól vagy a *sulcus suprasylviu*s-tól kevéssel a hemisphaerium közepe előtt a *sulcus transversu*s vonul a *dorsalis* szélén át a *medialis* felületre a *sulcus splenialis*hoz.

Az ívelt barázdák előtt a féltékék oldalsó felületén húzódik ferdén, nasodorsalisan a *sulcus praesylvius* a *sulcus coronalis* elé, a *sulcus praecruciatu*sba vezet. Előtte a féltékének csaknem nasalis végén párhuzamosan a *medialis* széllel a *sulcus praerhinalis*ból kiinduló *sulcus olfactoriu*s található, mely a *lovon* többszörösen oszlik. Szomszédságában fordul elő a szabálytalan *sulcus frontalis* s. *sulcus proreus*¹⁾.

A *medialis felületen* az agygerendával párhuzamosan van a *sulcus callosomarginalis*, kérgesszegélyi barázda, mely a *lovon* a legkifejezettebb és három részből áll: a *pars nasalis* az agygerenda térdét veszi körül, a gerenda törzse fölött van a *pars intermedia*, a gerenda duzzanatát övezi a *pars caudalis* (l. a 4. képen); ezek közül a *pars intermedia* és *nasalis* együtt a *sulcus cingulinak* felel meg; ha a *nasalis* rész különvált, *sulcus genualis* a neve, míg a *caudalis* részt különváltan *sulcus splenialis*nak nevezik, a *Húsevőkén* és a *sértésen* csak ez a részlet van meg, a *Kérődzőké* valamivel előbbre terjed. A *sulcus genualis* a *lateralis felületről* jövő *sulcus cruciatu*sszal, a *sulcus splenialis* pedig a *sulcus rhinalis posteriorral* állhat összeköttetésben. A *pallium* széle és e barázda között *sulcus ectosplenialis* és *ectogenualis*, a kérges test és e barázda között pedig *sulcus entosplenialis* és *entogenualis* fordul elő (l. a 4. képen.)

Úgyancsak a *medialis felületen* van a *sulcus corporis callosi*²⁾, gerenda-széli barázda, mely a kérgestest és a *gyrus fornicatus* között foglal helyet, továbbá az agytörzstől fedetten a *fissura hippocampi* (Ammon-hasadék; embryonalis ívbarázda, *fissura arcuata posterior*), mely a *gyrus hippocampi* és *gyrus dentatus* között van és az oldalsó agyvelőkamarába az Ammon-szarv, *cornu Ammonis* s. *pes hippocampi*, alakjában bedomborodik. Evvel párhuzamosan, ventralisan, a *diencephalon* fölött található *embryonalis* korban az érfonat redője, *fissura chorioidea*, melynek megfelelően az oldalsó kamarákban az oldalsó érfonat, *plexus chorioideus ventriculi lateralis*, foglal helyet.

Az ember nyakszirti lebenyének *medialis felületén* még a mély *fissura calcarina* mélyedbe (az oldalsó kamrába a *calcar avist*, madárkarom, nyomja be.

Az egyes házi Emlősállatfajok agyvelőköpenyén található barázdákat illetőleg a főbb különbségek a következők. A *Húsevők* barázdái íveltebbek, a növényevőké vízszintesen elnyúltak. A *sértésen* csak a *sulcus suprasylvius* teljes, a *sulcus ectosylvius* csak nyomokban van meg, a *sulcus ectomarginalis* pedig két részre oszlott: a *sulcus coronalisra* és a *sulcus lateralis + medilateralisra*. A *Kérődzők* és *Egyiptások* agyveleje még inkább megnyúlt és kissé medialisan is fordult, úgy, hogy a *sulcus ectolateralis* részben már a *medialis felületre* kerül; a sok mellékággal bíró *sulcus rhinalis* nem áll mindig a *fissura Sylviivel* összeköttetésben; az *insula* a *fissura Sylvii*

¹⁾ πρῶτα = hajó elülsőrésze. — ²⁾ a *fissura arcuata anterior*ból fejlődik.

két széle között szabadon is előtűnik, a Sylvius-barázda ágai, különösen a nasalis, jól jellegzett, a sulcus lateralis nagyon hosszú, kígyózó lefutású, a sulcus coronalist a sulcus callosomarginalisszal a *sulcus transversus* köti össze.

A barázdák közötti kiemelkedések a **tekervények, gyri¹⁾**, nevüket többnyire az őket határoló barázdáktól nyerték. A lateralis felületen a fissura Sylvii körül négy ívben, patkóalakban foglalnak helyet, ezek a *gyrus arcuatus primus (sylviacus)*, *secundus (ectosylvius)*, *tertius (suprasylvius)* és *quartus (marginalis)*, mindegyiken három rész: *pars nasalis, intermedia, caudalis* különböztethető meg, csupán a *gyrus sylviacus*on két rész: *pars nasalis* et *caudalis*, melyek együtt az *operculumot²⁾* adják. A *gyrus suprasylvius* elől a *gyrus coronalis*ba megy át, mellette pedig medialisan a *gyrus ectolateralis* található.

A *gyrus marginalis*, szegélytekervény, egyes részei: nasalisen a *gyrus proreus* a sulcus proreus és sulcus ectogenualis között, azután a *gyrus centralis nasalis* a sulcus cruciatus előtt, és a *gyrus centralis caudalis* a s. cruciatus mögött, mely kettőt együtt *gyrus sygmoideus*nak nevezik, a *gyrus entolateralis, gyrus ectosplenialis* és *gyrus splenialis*.

A sulcus callosomarginalis és sulcus corporis callosi között a medialis felületen van (l. a 4. képen) a *gyrus fornicatus*, melynek két vége egymás felé fordul és így háromnegyed kört ír le, nasalis része a *gyrus cinguli*, a caudalis része a *gyrus hippocampi*. A *gyrus cingulinak* nasoventralis folytatását *gyrus genualis*nak is nevezik, a *gyrus hippocampiba* való átmenete az *isthmus gyri fornicati*. A *gyrus hippocampi* lateroventralisan a *lobus piriformis*- s. *hippocampiba* megy át, míg a fissura hippocampi ventralis végét körülhurokoló része a *gyrus uncinatus* s. *uncus*, horog. Nasoventralisan a *gyrus fornicatus* az *area adolfactoria Broca*ba megy át.

A sulcus corporis callosi alatt, közvetlenül a corpus callosumon, van a *gyrus intimus*, mely nasalisan a lamina perforata nasalisszal szomszédos *gyrus subcallosus*szal kezdődik, majd nagyon megvékonyodik és a *striae longitudinales Lancisii* mélyednek be rajta, végül ventralisan fordul és a *gyrus dentatus*ba megy át³⁾.

Az agyköpeny frontalis részletében a három homloktekervény, *gyrus frontalis primus (= proreus)*, *secundus*, *tertius* különböztethető meg, az első caudoventralisan a *gyrus subproreus*ba folytatódik.

A lovon a 2. és 3. ívelt tekervény erősen fejlett.

A fentebb már említett, élesen el nem különülő, négy *nagyagyvelő-lebény* vagy *karély, lobi hemisphaerii⁴⁾*, határai a következők: 1. A *homlok-lebény, lobus frontalis*, határai a sulcus rhinalis, praesylvius, cruciatus, entogenualis⁵⁾. 2. A *fali lebény, lobus parietalis*, a házi Emlősállatokon

1) Windung, circonvolution; Schaffer szerint burjánzás, agyköpenyredőképződés.

— 2) operire = befedni; a tagolt beszéd centruma, Broca-féle tekervény. — 3) az emberén a nyakszirti karély kinövésével még a sarkantyúhasadék, fissura calcarina, által határolt *cuneus*, ékkarély, fejlődik, mely a házi Emlősállatokon hiányzik. —

4) Gehirnlappen, lobe; csak a durvább külső tájékozódásra alkalmasak, mesterséges, a belső szerkezetnek meg nem felelő elhatárolás. — 5) a kérés test térde előtti agyköpenyrészlet a homlok-lebény, emberen a sulcus centralis Rolandi előtt levő részlet; mozgató sphaera, localisatio (Gall 1796, Broca, Hitzig, Frisch), tapintásé a *gyrus centralis nasalis* és *caudalis*, a sulcus cruciatus mögött érző terület, lobus occipitalis a látásé (amaurosis, kéregvaktság), a *gyrus hippocampi* az ízlelésé és szaglásé.

a legjobban fejlett, határa a sulcus suprasylvius, de caudalisan éles határ nélkül megy át a nyakszirti lebenybe. 3. A *nyakszirti lebeny, lobus occipitalis*, alig különíthető el, legkevésbé fejlett része a házi Emlősállatok agyvelejének, a fali lebeny dorsocaudalis részének felel meg (az emberen erősen fejlett, praecuneus, cuneus). 4. A *halántéklebeny, lobus temporalis*, határai a fissura Sylvii, sulcus rhinalis caudalis, sulcus suprasylvius, úgyhogy főleg az első két ívelt tekervény adja, míg a fali és nyakszirti lebenyt a harmadik és negyedik ívelt tekervény képezi. Ezekhez társul a házi Emlősállatokon erősen fejlett *szaglólebeny, lobus olfactorius* (et falciformis), melyet a tractus olfactorius, bulbos olfactorius, trigonum olfactorium és lobus piriformis alkot és éles határ nélkül a *sarlólebenybe, lobus falciformis*, megy át, ez a féltekék medialis felületén található és a gyrus cinguli, hippocampi és dentatus alkotja.

Az agyköpeny barázdáinak és tekervényeinek homologizálása az egyes állatfajokon még nyílt kérdés, mely korántsem tekinthető megoldottnak; emellett nagyon sok egyéni variatio is lehetséges, az életkor, koponya-alakulás, stb. is befolyással van reá.

Az agykéregben négy nem élesen határolt réteg van: 1. felületesen a molekuláris vagy neuroglia-réteg (gliarostok, -sejtek, Cajal-féle sejtek, dentritek, velőhüvelyű tangentialis rostok, 2. a kis pyramis-sejtek rétege, 3. a nagy pyramis-sejtek rétege, 4. polymorph (ovalis, négyszögletes) idegsejtek rétege (cytoarchitektónica, Brodmann).

2. **Az agyvelőféltekék belső, agykamarai felülete.** A hemisphaeriumok belsejében az *oldalsó agyvelőkamarák, ventriculi laterales prosencephali* (a JNA szerint pars lateralis ventriculi telencephali), foglalnak helyet, melyek egymással és a harmadik agyvelőkamarával a foramen interventriculare Monroi útján közlekednek, liquor cerebrosपालist foglalnak magukban; az agykamarák között a legnagyobbak, fehér állomány béleli ki.

Az oldalsó kamarák az agyvelő alapja felé ívelt, terjedelmes, de alacsony rések; görbületük részben onnan ered, hogy a pallium a thalamencephalonra szorosán ráborul. Általában középponti részüket, *pars centralis* (cella media) és szarvaikat, *cornua*, szokás megkülönböztetni; előbbiben van a Monro-lyuk. A pars centralisból előre, nasoventralisan a szaglóagyvelő felé húzódik a kagylóalakúan görbült *cornu frontale s. nasale*¹⁾, caudolateralis irányban pedig a lobus piriformisba a *cornu occipitale s. ventrale* (emberen mind a négy nagy agyvelőlebenybe húzódik az oldalsó kamara egy-egy szarva²⁾).

Az oldalsókamarák fenekén két kiemelkedés van, melyeket egymástól egy ferdén elülről és belülről hátra- és kifelé irányuló barázda választ el egymástól. Ezek közül nasalisán a bunkó- vagy körtealakú *csikolt test*

¹⁾ az agyvelőkamarák alakjáról különösen öntvények (Wood-fém) útján lehet helyes képet nyerni (l. Zimmermann, Száraz agyvelő-készítmények előállításáról. Állattani közlemények. 1913. XII. k. 4. f.). — ²⁾ a cornu caudale s. occipitaleba mélyed be a medialis köpenyfelület vízszintes barázdájának, a sarkantyúhasadéknak, fissura calcarina, megfelelően a madársarkantyú, calcar avis.

corpus striatum s. *caudatum*, helyesebben *farkalt mag*, *nucleus caudatus*¹⁾, található, ennek lekerekített nasomedialis része a *caput*, caudolateralis elvékonyodó része a *cauda*. A farkalt magvak a látótelepek előtt és oldalt helyeződnek, ezektől a *lamina semicircularis* választja el, mely a felületre mint *határ-* v. *szarucsík*, *stria terminalis* s. *cornea*, húzódik. A csikolt test nevét onnan nyerte, hogy belsejében szürke- és fehérállomány váltakozik, az agyszárból halad át rajta több fehér réteg.

A hátrábbeső, szintén ferdén görbült kiemelkedés az agyvelőkéreg redője (fissura hippocampi) által alkotott *Ammon-szarv*, *hippocampus*²⁾, mely sarlószerű görbületével a látótelepeket felül, hátul és lateralisán körülövezi. Nasolateralis szélén van a fehér *rojt*, *fibrilla hippocampi*³⁾, mely a *teknőbe*, *alveus*⁴⁾, megy át és az Ammon-szarv egész felületét fehér állománnyal bevonja. Nasomedialis végén a kétoldali Ammon-szarvat fehér állományból álló harántlemez, a *commissura hippocampi* köti össze, ez előre a fornixba (*crura fornicis*), hátra és felfelé a kérgestestbe (*splenium*) megy át, melyen sekély harántbarázdák vannak (némileg a húrokhoz hasonlóan), ezért ezt a vékony velőlemezt *hárjának*, *psalterium* s. *lyra Davidis*, is nevezik. Az Ammon-szarv caudolateralis vége térdalakban behajlik és ventralisan a lobus piriformis ürébe húzódik (*digitationes hippocampi*).

A két oldalsó kamarát egymástól a félig átlátszó választófal, sövény, *saeptum pellucidum*⁵⁾, rekeszti el, mely a hemisphaeriumokból eredő két, vékony, házi Emlősállatokon többnyire egymással összenőtt, velőlemezből áll; két lemeze között ritkán van rés, *cavum saepti pellucidi*. Felfelé a kérgestestbe, lefelé a boltozatba megy át.

Az *agyvelőboltozat*, *fornix*⁶⁾, a *saeptum pellucidum ventralis* szélén található sagittalis erős kettős, páros fehérállomány, projectiós pálya (l. a 4. képen), mely nasodorsalisán ívalakban görbült. Középső része a teste, *corpus fornicis*, ebből előre és felfelé a harmadik agyvelőkamara fölött, a két farkalt mag között a két egymás mellett levő oszlopa, *columnae fornicis*, indul ki az agy alapja felé görbülten, hol egészen a corpus mamillareig terjednek, a fasciculus thalamomamillaris (Vicq d'Azyr-féle köteg⁷⁾) alakjában. A két *columna fornicis* nasalisan harántirányban haladó rostok az *első ereszték*, *commissura nasalis*, alakjában kötik össze (l. a 4. képen).

¹⁾ Streifenkörper oder Hügel, corps strié, geschwänzter Kern, noyau caudé; a fissura lateralis Sylvii-nek megfelelően nyomul be, nagy dúc, mely már a Halakon is megvan; az agyvelő kérgétől az agyvelő törzséhez és a gerinevelőhöz térő nagy összekötő pályák, a pyramis-pályák mennek rajta keresztül, ezeken kívül nagy szürke magvakat foglal magában: *nucleus caudatus*, oldalt tőle *nucleus lentiformis*, oldalsó része a héj, *putamen*, a kettőt elválasztó fehérállomány a *capsula interna* (a lencsemagtól lateralisán van a *capsula externa* és a határfal, *claustrum* a kéreg (*Reil-sziget*) alatt és caudoventralisan a *nucleus amygdalae*, levált kéregdúcok (l. a szövettanban). — ²⁾ ama mythicus állatok után nevezték így, melyeknek lóalakú teste halfarokba ment át; Ammonshorn, Scepferdefuss, corne d'Ammon, Ammon = egyiptomi isten, Amun Kneph, kit kosszarvval szoktak ábrázolni, Winslow nevezte el így; fissura arcuata posteriorinak felel meg, valamennyi Emlősállaton megvan. — ³⁾ Saum, corps bordant ou taenia de l'hippocampe. — ⁴⁾ Muldenblatt. — ⁵⁾ pellucere (per lucere) = áttűnni; lux = fény; halbdurchsichtige Scheidewand, cloison transparente. — ⁶⁾ Gewölbe, trigone cérébrale; alatta a közp-vonalban a Monro-lyuk első és felső szélén található a *subfornicalis szerv*, nedvdús, gliás stromájában számos ducsejt foglal helyet, felületét ependyma vonja be. — ⁷⁾ l. a 88. oldalon; *Vicq d'Azyr Felix*, 1748—1794., természetbúvár Párisban.

A boltozat testéből hátrafelé szintén kétoldalt széjjeltérő velőköteg indul ki, a boltozat szárai, *crura fornicis*, melyek azután az Ammon-szarvak nasolateralis szélére a fimbria és alveus alakjában folytatódnak. A leírtak szerint a boltozat nasodorsalis felülete az oldalsó kamarák felé, ventralis felülete a harmadik agyvelőkamara és a foramen interventriculare felé tekint. Oldalsó szélei az oldalsó kamarákba nyúlnak be, és ezekre vannak erősítve az érfonatok és a tela chorioidea.

Az oldalsó érfonatok, *plexus chorioidei laterales*¹⁾, a fimbria és a fornix szabad szélén, egyfelől a farkalt mag, másfelől az Ammon-szarvak és a látótelemek között található, sárgászvörös, érdős, lapos képletek, melyek az oldalsó kamarák ventralis szarvából keskenyen kiindulva a fimbrián és a határcsikon, ezeket csaknem teljesen befedve, kiszélesednek, megvastagodnak és a foramen interventricularen át az ellenkezőoldalival és a plexus chorioidei ventriculi tertiivel összeköttetésbe lépnek; ez pedig a harmadik agykamara tetején lamina epithelialistól fedetten a recessus suprapinealisba tér.

Az oldalsó kamarák tetejét, *tegumentum ventriculi lateralis*, a féltekék fehérállománya, *corpus medullare*, és a kérges test adja. A fehérállomány a féltekékben a szürke kéregállomány alatt található és az agykéreg, az agydúcok és a kamarák ependymaja közötti teret tölti ki. Legerősebben fejlett a kérges test felső felületének magasságában; ha ennek megfelelően bemetszünk, a corpus medullareban a nagy, fehér, tojásdadalakú középpont, *centrum semiovale Vieussenii*²⁾, látható, melyből a kéregállományba a gyrusok alapjául szolgáló nyúlványok indulnak ki.

II. Az agyféltekék összeköttetései, commissurae hemisphaerium. Az agyvelő két féltekéjét két nagyobb commissura köti össze velőhüvelyű rostokkal, melyek a gerincvelő dorsalis commissurainak felelnek meg. Ezek a kérges test és az elülső ereszték.

A kérges test vagy agygerenda, *corpus callosum* s. *trabs*³⁾ *cerebri* s. *commissura maxima*, a fissura longitudinalis mediana mélyében található vízszintes helyeződésű, harántirányú rostokból álló fehérállomány, mely kétoldalt a féltekékbe sugárzik ki, ezért két részét szokás megkülönböztetni, a törzsét és a kisugárzásait.

A kérges test törzse, *truncus corporis callosi*, nem terjed a hemisphaeriumok nasalis és caudalis végéig (l. a 4. képen), úgyhogy ezek ennek megfelelően teljesen elkülönülnek. A truncust a féltekék medialis felületétől a *sulcus corporis callosi* határolja el. Dorsalis felületén a középvonalban a *striae longitudinales mediales*, ezek mellett a gyrus subcallosusnál a *striae longitudinales laterales Lancisii*⁴⁾ (s. obtectae, a sulcus corporis callosi mélyén) láthatók. Ventralis felülete a középvonalban a saeptum pellucidummal nőtt össze, emögött pedig a corpus és crura fornicisbe megy át, ezek mellett az oldalsó kamarák tetejének alkotásához járul hozzá és ependymával bevont.

¹⁾ teljes nevén plexus chorioideus partis lateralis ventriculi telencephali; seitliches Adergeflecht, plexus choroïdes cérébraux. — ²⁾ *Vieussens Raymond*, 1641—1716., orvos Montpellierben. — ³⁾ callum = kéreg, bőrmegvastagodás; trabs = gerenda; Balken, corps calleux. — ⁴⁾ *Lancisi G. M.*, 1654—1720, olasz anatomus.

A truncus elülső vége ventralisan erősen görbült, a *kérges test térdét*, *genu corporis callosit*, adja, mely azután az agyvelő alapja felé az ékalakú csórré, *rostrum corporis callosi*¹⁾, lesz és a lamina terminalis felé tart. A kérges test hátul-só vége megvastagodott a hátul lekerékített *duzzanattá*, *splenium*²⁾ *corporis callosi*, melynek közelebbi vizsgálatánál kiderül, hogy a fehér állomány itt is behajlott, csakhogy nem tér el, hanem ráborul a kérges testre; a duzzanat a holtzatba, illetőleg a commissura hippocampiba látszik folytatódni.

A kérges testből a féltekék corpus medullarejába a *kisugárzás*, *radiatio corporis callosi* (meditullium), indul ki és pedig a genunak megfelelően a *kisebb harapófogó*, *forceps minor*, a spleniumnál a *forceps major*³⁾.

Az *elülső ereszték*, *commissura nasalis cerebri*, a kérges test kiegészítésére szolgál és a harmadik agyvelőkamara nasalis falát adja, ahol a két columna fornicis között harántirányban haladó rostok alakjában található, hengeres köteg a két halantéklebeny között.

Az agykéreg a legmagasabban differenciált része az idegrendszernek, a többi agyvelőrészlet működése ez alá rendelt, a magasabb szellemi működés (psyche, öntudat, akarat, gondolkodás stb.) székhelye, nagyszámú idegközpontot foglal magában. Rajta érző és mozgató kéregmezőket (kéregcentrumok) lehet megkülönböztetni (localisatio, *Goll, Broca, Fritsch, Hitzig, Brodmann, Vogt*), melyek egy bizonyos testtájjal vagy érzékszervvel függnek össze. Vezető pályái eresztéki pályák v. *commissurák* (egyik hemisphaeriumot a másik azonos, identikus pontjaival köti össze), *associatio*s pályák (ugyanazon hemisphaeriumban, intercentralis), vetületi v. *projectio*s pályák (az agykéregből agy- vagy gerincevelői idegek útján a test különböző részeibe, ilyen pl. a pyramis-pálya) és *reflexpályák*, önkéntelen célszerű mozgással (részleteket l. az élet- és szövettanban).

Az agyvelő súlya. Az agyvelő *relativ* súlya nemcsak az állatfaj szerint különböző, hanem egyénenkint és a kor szerint is változik. Kisebb, fiatalabb és soványabb állatok agyvelejének súlya aránylag nagyobb. Súlya nem sokat változik, a test súlygyarapodásával nem tart lépést. Általában az Emlősállatokra érvényes az a szabály, hogy nehezebb állatok agyvelejének abszolút súlya nagyobb, *relativ* súlya ellenben kisebb.

Az ember agyvelejének abszolút súlya kb. 1.370 g, relativ súlya 1 : 40 (a test súlyához)							
a ló ⁴⁾	„	„	„	600	„	„	1 : 500
a marha	„	„	„	500	„	„	1 : 600,
a Juhfélék	„	„	„	120	„	„	1 : 250,
a sertés	„	„	„	130	„	„	1 : 500,
a kutya	„	„	„	130	„	„	1 : 400,
a házi nyúl	„	„	„		„	„	1 : 140,
az egér	„	„	„	0.37	„	„	1 : 30,
az elefánt	„	„	„	4370	„	„	1 : 375,
a kanárimadár	„	„	„		„	„	1 : 14,

tehát az ember agyvelejének súlya sem *relative*, sem *absolute* a legnagyobb. Működésének magasabb foka nem a súlyával és nagyságával arányos, ez

1) Balkenknie, Balkenschnabel, genu et bec du corps calleux. — 2) σπληνιον = flastrom, szíj, duzzanat; Balkenwulst, bourrelet. — 3) forceps = harapófogó, szülészeti fogó; harántirányú rostok ívben térnek szét. — 4) a ló agyvelejének súlya középértékben 642 g (*Colin*) egészen 650 g (*Chauveau*), koponyacapacitása 750 cm³ (férfi 1450, nő 1300), *Manouvrier*-féle számmal (0.87) szorozva az agyvelő súlya kapható. *Turgenjev* agyveleje 2012, *Cuvier* 1861 g, stb. Az agyvelő súlya conserválásakor csökken. Az agy- és gerincevelő aránya emberen 2%, Emlősállatokon 23—47%.

utóbbi inkább a test felületének nagyságával arányos, mert a nagyobb test nagyobb izomtömegének innerválására vastkosabb idegpályák szükségesek. A tekervények száma egymagában sem jele a tökéletesedésnek, mert például az elefánt és a cet tekervénydús agyvelejével szemben áll egyes majmok sima agyveleje. Magasabb fejlettségére a kéregállomány vastagsága, az idegsejtek mennyisége, a homloklebeny fejlettsége, részben felületének nagysága utal (felületének kiszámítására aranyverőhártyával szokták bevonni). A liquor cerebrospinalis mennyisége lovon 157 cm³ (Johne) — 237 cm³ (Dexler).

*

A házimadarak agyvelőjét is három hártvásburok foglalja körül. Ezek közül a kemény agyvelőburkon a sarló- és a sátornyúlvány különbözőtethető meg; benne vérvezetékek haladnak.

Az agyvelő féltékéinek felülete a Madaraktól kezdve lefelé minden Gerincesállatén síma, nincsenek barázdák és tekervények, egyedül a *fissura lateralis Sylvii* (némileg a hosszanti *sulcus collateralis*) nyomait lehet megtalálni. Az agykéreg aránylag vékony.

A nagyagyvelő elülső része nagyon keskeny, a hemisphaeriumok kúp alakúak.

Az agyvelőalapon elől található *szaglógumók* üre az oldalsó kamarákkal közlekedik; az agyalapon vannak *agyyszárak*, *agyfüggelék*, *tölcsér*, *szürke gumó*, *látóhuzalok*, *chiasma*, de hiányzik az *emlőtest*.

Az *agygerendát* néhány gyenge harántirányú rost helyettesíti (kérges teste csak az Emlősök agyvelejének van). Nem fejlődnek vagy nagyon aprók az *Ammon-szarvak*, nincs *saepium pellucidum*; a *boltozatnak* nasalis része a *commissura nasalis*ig jobban fejlett.

Az *oldalsó kamarák* tágak, falai vékonyak, fenekükön az aránylag nagy *cskolt testek* láthatók, ezek adják az agyféltekék legnagyobb részét.

A *látótelepek* kisebbek, mint az *ikertelepek*, ezek azonban csak kettősek: *corpora bigemina* (nem *quadrigemina*), fejlettségük a látással arányos, az agyféltekék csak részben borítják, a kétoldali ikertelepét dorsalisán harántrostozatú fehér ereszték, a *Sylvius-féle hid* köti össze. A *toboztest* nagy, a kis és nagy agyvelő között csaknem a koponyatetőig felér, bunkószerűen megvastagodott vége a durával függ össze. A *Sylvius-féle vezeték* a Madarakon bő.

A *kis agyvelőből* csak a féreg fejlődött teljesen, az oldallebenyek csak a *flocculusban* vannak meg (*Gadow*); a féreg metszéspapján az életfája jól elkülönül, a kis agyvelő teljesen szabadon fekszik.

A Varol hídja a házimadarak agyvelején hiányzik.

A *nyúltagyvelő* szélesebb, mint a gerincevelő, melytől megtörve különül el, előre a háromosztatú ideg (V.) gyökeréig terjed. A rhombárokban a hallóideg magvai erősebben emelkednek be.

A *gerincevelő* végén nincs lófarok, hanem fonálszerűen végződik. A nyaki és az ágyéki duzzanat aránylag erősebben fejlődött, mint az Emlősökön, az ágyéki duzzanatnak megfelelően a *fissura dorsalisban* tojásdadalakú, kocsonyás daganatszerű kiemelkedés vehető észre.

A peripheriás idegrendszer, *systema nervorum periphericum*.

A peripheriás¹⁾ idegrendszerben két részt szokás megkülönböztetni, a cerebrospinalis és a sympathicus peripheriás idegrendszert, ezek közül a cerebrospinalist páros idegrostok adják, míg a sympathicusban páratlan idegek is előfordulnak, előbbiek az eredeti szelvényezettségre, *neuromeria*²⁾, utalnak, milyen az alsóbbrendűeken, a kifejlett állatokon is, megmarad (különösen jellegzetes állapotban a Gyűrűsférgeken, Annelida); ez a metaméria az Emlősökön a fejen elmosódott, a gerincevelőn is eltolódások következtek be (l. *ascensus medullae spinalis* a 75. oldalon), a szervek helyváltozása következtében.

Az idegek fehér, rugalmas, ellentálló, zsinegszerű, lapos rostok, melyek lefutásuk közben többnyire hegyes szög alatt ágakat, *rami*, bocsátanak. Erejüket, ellentállásukat a körülfogaló kötőszövet (epi-, peri-, endoneurium) (l. az általános idegtanban 70. old.) adja meg (a *nervus ischiadicus* 60 kg súlyt bír el). Egyesek a szomszédos ideghez társulnak, *anastomosis simplex* és *mutua* (kölcsonös), de nem olvadnak abba, hanem továbbra is izoláltan vezetik az ingerületet; ívben futó összeköttetés az *ansa*. Több ideg összefonódásából *idegfonat*, *plexus*, jön létre, melyből azután az egyes idegek ismét szétválhatnak³⁾. Egyes szerveket, izmokat több ideg láthat el, ami többféle működést is vonhat maga után (pl. egyes mirigyeken), vagy pedig arra utal, hogy eredetileg több különböző részből van összetéve (pl. a diplomneur-izmokon).

Az idegek általában egyenesen futnak a beidegzési területre, többnyire az arteriákat kísérik, a mélyben a csontok mellett haladnak. Az izomba hatolva elvesztik burkaikat.

Működésük szerint vannak *centripetalis* v. *afferens* idegek, ilyenek az érző és érzéki idegek, melyek az idegingerületet a peripherián veszik fel (*receptor*) és a középpontba (*effector*) vezetik, és *centrifugalis* v. *efferens* idegek, melyek a középpontban keletkezett ingerületet vezetik a peripheria felé, ilyenek a mozgató, secretoros, vasomotoros, trophicus és gátló idegek; sok a vegyes vagy kevert ideg. A mozgató és érző rostok mellett az idegek legnagyobb része a vegetatív idegrendszerhez tartozó vendégrostokat is visz magával. Az a hely, ahol az idegek a középponti idegrendszerből kilépnek, a *látszólagos* vagy *felületes magvak*, *gyökerük*, *radix*, míg a *tulajdonképpeni* vagy *mély magvak*, *nucleus originis*, mélyebben keresendő.

Az agyvelőidegek, *nervi capitales* s. *cerebrales*⁴⁾.

Az agyvelőidegek az agyvelőből kétoldalt párosan lépnek ki; tizenkét ilyen agyvelőidegpárt szokás megkülönböztetni⁵⁾, bár a 11. részben a gerince-

1) környéki idegrendszer; περιφέρειν = körülvinni. Miután a neuron egységes, a felosztás tulajdonképpen helytelen, a középponti idegrendszerben is van rost. — 2) μέρος = rész; az agy-gerincevelői idegpárok száma a csigolyák száma szerint 43 (ember) és 53 (ló) között váltokozik, ebből valamennyi itt tárgyalt állatfajon az agyvelőidegpárok száma állandó (12). — 3) keletkezésük oka a helyzeti, topographiai viszonyok változásában, eltolódásában keresendő. — 4) Gehirnnerven, nerfs craniens ou encéphaliques. — 5) Angliában Willis beosztása szerint 9 párt.

velőből ered. Az agyvelőidegeket kilépésük sorrendjében nasocaudalisan-elülről hátrafelé számozzák, nevük *Sömmering*től ered. Az első két agyvelőidegpár tulajdonképpen agyvelőrészlet, a III—VIII. a trigeminus-csoport, a IX—XII. a vagus-csoport; az I, II, VIII. centripetalis, a III., IV., VI., XI. és XII. centrifugalis, az V., VII., IX., X. vegyes idegek; az V., VII. IX. branchiomer zsigerívidegek.

I. A *fila olfactoria* s. *nervus olfactorius*¹⁾, szaglőideg, az orr regio olfactoriajának nyálkahártyájából eredő szürke szaglőrostok összessége, melyek a rostacsont, lamina cribriformisának lyukain át a bulbus olfactoriusba térnek²⁾. Az orr nyálkahártyájában a szürke, velőtlen rostok ecetszerűen ágazódnak el, kizárólag érző rostokat foglalnak magukban.

Egy erősebb águk (*nervus terminalis*) az ekecsont mentén a ductus nasopalatinusban levő *Jacobson-féle szervbe* (*organon vomeronasale*, l. a zsiger- és érzéktanban) lép és ebben ágazódik el.

A n. olfactorius a szaglőagyvelőlebeny, lobus olfactorius, egy része, a szaglás érzékének fajlagos idege (l. az érzéktanban).

II. A n. *opticus*³⁾, látőideg, a szem retinájából eredő erős, hengeres köteg, mely hármás hüvelyben (intervaginalis nyirokürökkel) és zsírban beágyazva a musculus retractor bulbi részletei között enyhe S-alakú görbületben halad a foramen opticumhoz, ezen keresztül a koponyaüregbe lép és a *chiasma*⁴⁾, *opticum*hoz tér, hol rostjai részben kereszteződnek és a *tractus*⁵⁾ *opticus*ba folytatódnak, mely a térdelt testekből és az iker-telepből indul ki; részben eresztékeket, commissurákat ad (Gudden-, Meynert-, Forel-féle commissurák, a látással nem állnak összefüggésben). A látőideg a retinaival, éppen úgy, mint a *chiasma* és a *tractus opticus*, agyvelőrészlet⁶⁾, mely érzéki ingerületet vezet, a látás specificus idege, rostjai velőhüvelyűek⁷⁾, de Schwann-féle burkuk nincs.

III. A n. *oculomotorius*⁸⁾, szemmozgató ideg, *marhán* erősebben fejlett; magva a Sylvius-zsilip fenekén, a nagyagyvelőköcsányok tractus transversusából lép ki (l. az 5. képen) több köteggel, melyek csakhamar

¹⁾ olfacere = szagolni; Riechnerv, nerf olfactif. — ²⁾ régebben azt hitték, hogy a rostalemez lyukai üresek és a szagok (gázok) azokon át szállnak fel a szaglőgumóhoz.

— ³⁾ ὄπτ = gyök-ből, ὄψις = látás, ophthalmicust írtak a rómaiak a ma használatos ophthalmicus helyett: Sehnerv, nerf optique. — ⁴⁾ χτάσμα = görög X-alakú keresztezés; χιζήειν = keresztezni. — ⁵⁾ trahere = húzni. — ⁶⁾ látási lebeny, ophthalmencephalon: foveola, vesicula optica primitiva-inversa (cupula optica), pedunculus opticus = n. opticus primitivus, melyben egyfelől a retina multipolaris dűcsejtjeiből (ganglia nervi optici) nőnek rostok az agyvelő felé, másfelől az agyvelőből is jönnek rostok a szemfelé, hol a bipolaris sejtek rétegében (belső szemecskés réteg) végződnek; hogy a „nervus“ opticus nem peripheriás ldeg, hanem agypálya, arra utal, hogy gliasejtek is vannak benne, melyek a szemnyél hámsajtjeiből fejlődnek. Az első neuron a retina pálcikái és csapjai, bacilli et coni, a második a neuron intercalare bipolaris sejtekkel, a harmadik a neuron centripetale, a dűcsejtek rostjai az occipitalis lebenybe térnek, agycommissura; convergens mozgás, reflectoros összefüggés pupillaizomzattal, szemhéjakkal, könny-miriggyel. A n. opticut az agyvelőburkoknak megfelelő hüvelyek is veszik körül (Tenon-pólya, l. az érzéktanban), a vagina fibrosa n. optici a kemény agyvelőburoknak felel meg, a foramen opticumban a periosteumba (endosteumba) megy át, nyirokerek kísérik. — ⁷⁾ számuk mintegy félmillió. — ⁸⁾ motor, movere = mozgatni; Augenmuskelnerv, nerf moteur oculaire commun; a III—VIII. agyvelőidegpárokat, melyek az arcon ágaznak el, a *trigeminus-csoport*nak is nevezik.

egyessülve előre a látóideghez társulnak, majd a n. ophthalmicuszal és n. trochlearisszal együtt, melyekkel közös durahüvely foglalja itt egybe, a fissura orbitalison, ill. foramen orbitorotundumon át hagyja el a koponyaüreget; a szemgödörben dorsalis és ventralis ágra oszlik.

A gyengébb *ramus dorsalis* a m. rectus oculi dorsalist, m. retractor bulbit és m. levator palpebrae superiorist látja el.

A hosszabb és erősebb *ramus ventralis* lateralisán a látóideget keresztel, a sugárdúchoz, *ganglion ciliare*¹⁾, bocsát egy ágat, *radix brevis* s. *motorica ganglii ciliaris* (a sphincter pupillae és m. ciliarist látja el), majd (három ággal) a m. rectus oculi ventralis, medialis, m. retractor bulbi és m. obliquus oculiventralisrostjait innerválja. A sugárdúc lovon és macskán kölesszem nagy, többnyire a n. oculomotorius ventralis ágán oly szorosan fekszik, hogy ennek duzzanataként tűnik fel.

A n. oculomotorius tisztán mozgatóideg, bénulásakor szem kidülled (buphthalmus), szőjjel-térő kancsalság, strabismus divergens, és a felső szemhéjemelő bénulása, ptosis, továbbá pupillatágulás, mydriasis, és accomodatiós zavar (a musculus ciliaris bénulása miatt) észlelhető.

IV. A n. trochleáris, *sodor- vagy horogideg*²⁾, a legvékonyabb agyvelőideg, mely a Sylvius-zsilip fenekéről, a hátulsó ikertelepeknél, a velum medullare nasalen a kisagyvelő brachia conjunctiváiból (isthmus) ered (1. az 5. képen), ezek körül ventrolateralisan kanyarodik, az egyedüli agyvelőideg, mely dorsalisán lép ki; a n. trigeminustól lateralisán a sulcus trochlearison a foramen trochlearehoz vagy ennek hiányában a fissura orbitalishoz tér és ezen keresztül a szemgödörbe lép, hol ennek medialis falán a m. obliquus oculi dorsalishoz halad és ezt innerválja. A sodorideg kizárólag mozgató rostokat foglal magában, melyek *Kérődzőkön* és *sertésen* a n. oculomotoriusszal is összeköttetésbe lépnek.



5. kép. Az agyvelőidegek gyökerei (vázlatosan Edinger szerint). 1 pedunculus cerebri, 2 pons Varoli, 3 nervus oculomotorius, 4 n. trochlearis, 5 n. trigeminus, 6 n. abducens, 7 n. facialis (a térddel), 8 n. acusticus, 9 n. glossopharyngicus, 10 n. vagus, 11 n. accessorius Willisii, 12 n. hypoglossus. Az érzőidegek magvai pontozottak. A III—VIII. agyvelőidegek praetikus idegek, a IX—XII. a vagus-csoport, postotikus idegek.

¹⁾ cilium = szempilla, ganglion ophthalmique; a peripheriás idegdúcoknál gyöke-
reknek nevezik azokat az apró idegágakat, melyeket hozzájuk a szomszédos idegek bocsá-
tanak. *Parasympathicus* dúc, rostjai úgy viselkednek, mint a vegetatív idegek, síma
izomsejteket, mirigyeket innerválnak, tudatalatti működéssel; a mesencephalonból eredő
rész a *tectalis* rész (tegmen pedunculi), ezen kívül van még bulbaris (nyúltagyvelői)
és sacralis rész (gerincevelői). A III-ból praeganglionaris rostok a sugárdúchoz, e dűcből
postganglionaris rostok a m. sphincter pupillaehez és m. ciliarishoz. A radix longa s. sensi-
tiva a nervus V. ophthalmicusából (m. ciliaris longus) jön. — ²⁾ Rollmuskelnerv, nerf
pathétique (szemvedélyes szemforgatás).

V. A n. trigéminus¹⁾, háromszatú ideg, a legnagyobb agyvelőideg. A Varol-hídja két oldalán egy-egy erősebb dorsalis és gyengébb ventralis gyökérrel, *portio major* et *minor* ered (I. az 5. képen); főmagva a nyúlt-agyvelőben van, egyes rostjai a gerincvelőből, egészen az ötödik nyaki szelvényből (*eminentia tractus spinalis nervi trigemini* a nyúltagyvelő ventralis felületén) erednek. A dorsalis gyökereken közel az agyvelőhöz a durán belül a sziklacsont nasomedialis szélén a szürkevérvörös, lapos *félholdalakú dúc*, *ganglion semilunare Gasseri*²⁾, foglal helyet, melynek vájt része caudalisan irányul; a Gasser-dűcből és mindahárom trigeminuságából a kemény agyvelőburokhoz térnek (*recurrens*) rostok és a n. sympathicuszal is összeköttetésben áll.

A trigeminus az első kopoltyúív idege (*branchiomer*-ideg), főleg érző, sensibilis ideg, de ötféle rostot foglal magában³⁾, ú. m. 1. érző rostokat a dura (ramus meningicus mindahárom ágából), szem, orr, fogak, száj (a garatszorosig, IX.), külső fül, fejbőr (tarkó és fül háta kivételével), csonthártya számára; 2. mozgató rostokat az első kopoltyúívhez tartozó izmok (rágóizmok, ínyvitorla, a dobhártya feszítője) részére, 3. secretoros rostokat közvetve a könnymirigy, továbbá a fej bőrének izzadságmirigyei és a nyálmirigyek számára; 4. vasomotoros rostokat, melyek a n. sympathicuszal a fej (szem) ereit mozgatják, és 5. ízlelő rostokat a gombaidomú nyelvszemölcsökhöz bocsát. Egyes reflexmozgásoknál (tüszszentés — orr nyálkahártyájának ingerlésénél; szemhéjzárás, könnyezés — a kötőhártya ingerlésénél) is szerepel. Átmetszése után az egész fej, a fül háta és a nyelv gyökere kivételével, érzéketlenné lesz, e miatt a szájban, szemben fekélyek jöhetnek létre (nem trophikus zavar miatt).

A *portio major* a Gasser-dúc domborulatán a kemény agyvelőburok lemezei között haladva, rövid lefutás után csakhamar három ágra oszlik. (n. ophthalmicus, n. maxillaris, n. mandibularis); a *portio minor* a dúc alatt halad a n. mandibularishoz, mely tehát egyedül tartalmaz mozgató rostokat. Régibb nézet szerint mindegyik ágnak van idegdúca, A: ggl. ciliare (tulajdonképpen a III.-hoz tartozó parasympathicus dúc), B: ggl. pterygopalatinum (a VII.-hoz tartozik), C: ggl. oticum (a IX. dúc).

A) A n. ophthalmicus⁴⁾, szemideg, a három ág közül a legkisebb; kezdetben a dura szorosan összeköti a második ággal, a n. maxillariszal, majd a III., (IV.) és VI.-kal a *fissura orbitalison*, ill. *foramen orbitotundumon* keresztül kilép a koponyaüregből a szemszögbe és a szemgolyót és mellékszerveit, továbbá a homloklóbort és a rostacsontot, az

¹⁾ tres = három, geminus = iker, de nem 3×2 -t jelent; dreigeteilter Nerv, nerf trijumeau; I. Veress György, Összehasonlító vizsgálatok a házi Emlősállatok nervus trigeminusának, abducensének és facialisának idegrostjairól. Diss. Budapest, 1937. —

²⁾ Gasser János Lőrincz, a XVIII. század közepén az anatomia tanára Bécsben; a gerincvelő-idegek csigolyaközötti ducainak felel meg az érző rostok tulajdonképpeni eredete, nucleus sensitivus nervi trigemini ugyanolyan idegsejtekkal, mint a spinalis ganglionokban, tengelyszálnyulványaiak T- alakban oszlanak, egyik áruk a periphéria, másik a középpont felé tart. — ³⁾ a különböző működésű rostok az idegben nem keverednek össze. —

⁴⁾ ophthalmicus a rómaiaknál, ὀπ- gyökre vezethető vissza; Augennerv, branche ophthalmique de Willis.

orrüreg és melléköbleinek nyálkahártyáját s a könnymirigyet érző rostokkal látja el¹⁾. Három divergáló (tulajdonképpen 5) ága a következő.

1. A *n. lacrimalis*, *könnnyideg*, a periorbitan belül a szemgödör dorsalis falán, a *m. levator palpebrae superioris*on a könnymirigyhez (érező, nem secretóros ágak) és a felső szemhéjhoz tér; egyik ága, a *ramus zygomaticotemporalis*, a halántékárokban a *n. subcutaneus malaeval*, *n. frontalis*szal és *n. auriculopalpebralis*szal anastomozál és az elülső fül-fonatig terjed, ez uton jönnek a secretóros ágak a VII.-ből (ganglion pterygopalatinumból). A *Kérődzőkön* a *n. lacrimalis* a homlok- és a szarv-öbölben is eloszlik.

2. A *n. frontalis*, *homlokideg*, erősebb ág a szemgödör medialis falán, *lovon* a foramen supraorbitale-n át, kilép a szemgödörből és a regio supraorbitalisban a homlok és a felső szemhéj bőrét látja el, miközben a *n. lacrimalis*szal és *n. auriculopalpebralis*szal anastomozál.

3. A *n. nasociliaris*, *orrugárideg*²⁾, különösen *Kérődzőkön* erős; a *musculus retractor bulbi*ban a *n. opticus*tól medialisán a szemgödör medialis falához tér és a *n. ethmoideus*ra és *n. infratrochlearis*ra oszlik, de még osztódása előtt ered belőle a *n. ciliaris longus*.

a) A *n. infratrochlearis*, *sodoralatti ideg*, a szemgödör medialis falán a harmadik szemhéjba halad, a medialis szemzúgban a könnyhúscskába, könycsatornába is, bocsát ágakat, továbbá a *ramus palpebralis dorsalis*t és *ventralis*t adja.

b) A *n. ethmoideus*, *rostaideg*, a *n. nasociliaris* folytatásában az *art. ethmoideae*t kíséri, a mellyel a foramen ethmoideumon keresztül a koponyaüregbe lép, hol a *dura mater*en kívül a rostalamez medialis széléig halad, e helyen az orrüregbe tér, *n. nasalis dorsalis*, és az orrsövényben és a dorsalis orrkagylóban oszlik el, előre haladva a *n. nasalis externus*hoz.

c) A *n. ciliaris longus*ból ered a *n. oculomotorius*on vagy e mellett fekvő sugárdúc, *ganglion ciliare*³⁾, hosszú vagy érző gyökere, *radix longa* s. *sensitiva*. A sugárdücből, részben pedig a *n. ciliaris longus* folytatásaképpen indulnak ki a vékony *nn. ciliares breves*, melyek a szemgolyó falát átfúrva a szivárványhártyáig terjednek (dilatator pupillae, sympathicus gyökér). *Lovon* és *macskán* a sugárdúc szorosán a *n. oculomotorius*on fekszik, hosszú gyökere nem különböztethető meg (*Szakáll*), valószínű, hogy már a *fissura orbitalis*ban csatlakozott a *n. oculomotorius*hoz; középső gyökere, *radix media* s. *sympathica* s. *trophica*, a *n. sympathicus*ból, illetőleg *plexus pterygopalatinus*ból (*plexus caroticus*ból) ered, de szabad szemmel nem különböztethető meg. A *ggl. ciliare*ből kilépő finom rostok a *plexus ciliaris*t adják, melyből a *nn. ciliares breves* a látóideg kíséretében a szemhez mennek és az érhártyába, szivárványhártyába, ill. sugárizomba oszlanak el.

¹⁾ a keményagyvelőburok sátornyúlványához is ad egy *recurrens* ágat. —

²⁾ Nasennerv, le nerf nasal ou mieux palpébronasal. — ³⁾ a *ggl. semilunare* Gasseriból származik, az autonóm, parasymphathicus ganglionok közé sorolják (*Rauber*, *Ónodí*); *Arnold* hármas gyökérschemája szerint e dúcoknak mozgató, érző és sympathicus gyökereik vannak.

B) A *n. maxillaris*, állsonti ideg¹⁾, az előbbinél erősebb, tisztán érző ideg, mely ellátja a felső fogsort, az arc bőrét, a felső ajkat, az alsó szemhéjt, az orrt (ormányt, sertés, tapír, elefánt; Highmor-barlangot) és részben a száját. A *n. ophthalmicus* alatt, vele együtt halad s úgy, mint az, *ramus meningicus* ad a kemény agyvelőburokhoz, majd elválík a szemidegtől és a foramen rotundumon vagy pedig a foramen orbitototundumon keresztül a szemgödörbe lép, itt a periorbitan kívül a fossa pterygopalatinába tér, hol zsírba ágyazva három (tulajdonképen 5) ágra oszlik.

1. A *n. zygomaticus s. subcutaneus malae*²⁾, bőralatti járomideg, a három ág közül a leggyengébb, a periorbitát átfúrva az alsó szemhéjba megy, hol eloszlik a *rami palpebrales inferiores*be (*ramus anastomoticus cum nervo lacrimali*, V₁, V₂ és VII.).

2. A *n. pterygopalatinus (sphenopalatinus)*, ékszájpadlásonti ideg³⁾, széles, lapos ág, mely az éksont *processus pterygoideus*a és a szájpádlás-csont *pars perpendicularis*a mellett fonatot, *plexus pterygopalatinus (sphenopalatinus)*, alkot, ennek medialis oldalán több apró parasymphaticus dúc, *ganglia pterygopalatina (sphenopalatina s. nasalia) Meckelii*⁴⁾, található, ezek tulajdonképpen parasymphaticus dúcok és a VII.-hoz tartoznak, érző rostjaikat a *n. maxillaristól*, a mozgatókat a *n. facialis*tól, a Vid-féle ideg útján, kapják, ugyancsak ebben járulnak hozzá a *sympathicus*-rostok is. A *n. canalis pterygoidei*, Vid-féle⁵⁾ ideg, a *n. facialis* és a *n. sympathicus* feji része között, továbbá a *n. facialis* és *n. pterygopalatinus* között hoz létre összeköttetést; a *plexus pterygopalatinus*tól az éksont szűk *canalis pterygoideus*án halad a *for. alare magnum*hoz, majd a *foramen lacerum*hoz, hol a *sympathicus n. petrosus profundus major* szürke rostjaival lép összeköttetésbe, a továbbhaladó *n. petrosus superficialis major* (fehér, velőhüvelyű, praeganglionaris rostok) a *canalis petrosus*on át a dobüregben a *n. facialis* térdéhez tér⁶⁾.

a) A *n. nasalis posterior s. ventralis s. aboralis* a *foramen pterygopalatinum*on át, hol apró dúcok, *ganglia nasopalatina*, található rajta, az orrüregbe lép és medialis és lateralis ágra oszlik; a *medialis ág*, a *n. saepti nasi*, az éksont szomszédságában halad előre és a Jacobson-féle szervhez is bocsát ágat, egyébként pedig a *fissura nasopalatina*n át a metszőfogakig terjed⁷⁾, a *lateralis ág* a középső és alsó orrkagylóban oszlik el. Az orrüreg fő érző idege.

b) A *n. palatinus major* a három ág közül a legerősebb, a *canalis palatinus*on keresztül halad és azután a kemény szájpádlásban ágazódik el; ezenkívül az inyvitórlárhoz is bocsát ágakat és a kemény szájpádláson

1) Oberkiefernerv, nerf maxillaire supérieur. — 2) mala = pofa, orca, felső állsont; Unteraugenlidnerv, rameau orbitaire. — 3) Keilbeingaumnerv, nerf nasal ou sphéno-palatin. — 4) Meckel Frigyes János, 1714—1774., az anatomia tanára Halleben; helyesen a ggl. submaxillare s. linguale a Meckel-dúc, mert ezt írta le Meckel 1740-ben. Multipolaris sejtek rövid bunkós neuritekkal. — 5) Vidius Vitus (Guidi Guido) a XVI. század elején I. Ferenc francia király udvari orvosa, majd pisai egyetemi tanár. — 6) ez a facialis-ág néhány mozgató rostot hoz a *n. pterygopalatinus*nak inyvitórlárhoz menő ágai részére. — 7) orrszájpadlási ideg, *n. nasopalatinus* Scarpa.

található apró nyílásokon keresztül az orrüregbe, melyek, *nn. nasales aborales ventrales*, az alsó orrjárat nyálkahártyájában végződnek.

c) A *n. palatinus minor*¹⁾ a tuber maxillare és az éksont röpnyúlványa között az inyvitortlához a tonsillatájhoz tér.

3. A *n. infraorbitalis*, szemgödőralatti ideg, a *n. maxillaris* legerősebb ága, közvetlen folytatásaként a foramen maxillaren át a canalis infraorbitalisba és ezen át az arcra lép, hol három végső ágára oszlik, közben azonban a *rami alveolares maxillares* bocsátja, ilyenek: *rami alveolares maxillares aborales*, melyek még a fossa pterygopalatinában erednek és a tuber maxillaren levő apró nyílásokon át az utolsó zápfogakhoz és a homloköbölhöz térnek (*rami sinus maxillaris*); *rami alveolares maxillares medii* a többi zápfoghoz; *rami alveolares maxillares anteriores*, melyek a canalis alveolaris incisivuson át a szem- és metszőfogakhoz mennek. Mindezek az ágak a fogak gyökerein fonatot, *plexus dentalis maxillaris*, alkotnak, melyekből *rami dentales* és *rami gingivales* erednek.

A három végág²⁾ közül:

a) A *nn. naseles externi* a *m. levator labii superioris* propriuson az orrhátán, lovon az orrtrombitában is, oszlanak el.

b) A *n. nasalis anterior* s. *naricus* az orrlyukak bőrében és a felső ajakban ágazódik el.

c) A *n. labialis maxillaris* s. *dorsalis* a legerősebb ág, mely a felső ajakban százugokig terjed és többek között minden egyes tapintószőrhöz finom ágat bocsát, sertésen az orrmányba.

C) A *n. mandibularis*, állkapcsi ideg³⁾, legerősebb ág, vegyes vagy kevert ideg, nagyrészt mozgató, de érző és egyéb rostokat is foglal magában, ellátja a rágóizmokat, a parotist, az alsó fogsort, a pofa és a nyelv nyálkahártyáját, az alsó ajkat, az első kopoltyúívől származó részeket. A koponyát rövid lefutás után⁴⁾ a foramen lacerum anterius incisura ovalisán, vagy pedig a foramen ovalen (*Kérődzőkön* és *Hüsevőkön*), keresztül hagyja el, azután a következő ágakra oszlik:

1. A *n. massetericus*, rágóideg, az állkapocs *proc. muscularis* és *articularis* között az incisura mandibulae a lateralis oldalra a masseterhez tér.

2. A *nn. temporales profundi*, mely halántéki idegek, 2—3 ág, melyek többnyire a *n. massetericus*ból erednek és a *musculus temporalis*hoz mennek. A *n. massetericus*szal együtt *rágóidegnek*, *n. masticatorius*⁵⁾, is nevezik.

3. A *n. pterygoideus*, röpidég, a leggyengébb, lovon a légzacskón a *musc. pterygoideus*hoz tér; belőle ered a visszatérő *n. tensoris tympani*, mely a tuba auditiva elülső szélén a dobüregbe lép. A *n. pterygoideus* eredésén található a hosszúkás, lencsenagyságű *ganglion oticum Arnoldi*, a *proc. retroarticularis* táján, multipolaris dűcsejtekkal, melyből eredő finom ágak a dobüregben a *plexus tympanicus*hoz (IX.) járulnak hozzá,

1) kleiner Gaumennerv, nerf staphylin. — 2) arci ágak (seprőszerűen oszlanak) a *pes anserinus minor*, kisebb lúdlábfonatot adják, a nagyobb a VII.-é. — 3) Unterkiefernerf, nerf maxillaire inférieure. — 4) közben éppen úgy, mint a másik két trigeminuság, a kemény agyvelőburokhoz bocsát ágat: *ramus meningicus*, ill. visszatérő ideg, *n. recurrens*. — 5) masticare = rágni; e mozgató idegek gyengébb, elülső csoportja: *ramus superior*, portio minorból; régies neve *n. crotaphyticobucinatorius*, κροταφικός = halánték.

tulajdonképpen parasymphathicus dúc; a n. pterygoideusból eredő *radix brevis* (érező gyökér) kívül *radix sympathica* van és hozzá társul a n. *petrosus superficialis minor*, mely a IX. ramus tympanicusának folytatása¹⁾.

4. A n. *buccalis*, pofaideg, érzőideg, mely a két m. pterygoideus között és a tuber maxillaren a pofához kerül és a pofai nyálkahártyában, továbbá a pofai mirigyekben oszlik el, (de a hasonlónevű izmot nem innerválja), a VII. nervus bucinatoriusával anastomozál.

5. A n. *temporalis superficialis* (auriculotemporalis hominis et canis) szintén érző ideg, a processus articularis alatt a lateralis felületre lép és dorsalis és ventralis ágra oszlik, az előbbi a *ramus transversus faciei*, a hasonlónevű arteria mellett halad, az erősebb *ventralis ág* a n. facialisszal az állkapcsi táj bőrében oszlik el és a parotishoz, illetőleg n. facialishoz (*rami parotidici*), a fülkagylóhoz, külső hallójáráthoz, dobhártyához (*rami auriculares temporales*) bocsát ágakat, melyek közül egyesek a n. facialis ramus collijával a parotisba terjedő *plexus auricularis* alkotnak.

A n. mandibularis ez öt ill. négy (3 v. 2+2) ág bocsátása után feloszlik a n. alveolaris mandibulaera és n. lingualisra.

6. A n. *alveolaris mandibulae* erős, vegyes vagy kevert, némelyek szerint érző ideg, mely a két musc. pterygoideus között haladva a foramen mandibulareba lép, előbb még a n. *mylohyalíst* bocsátja, mely a hasonlónevű izomban és a musculus biventer mandibularis *elülső* hasában oszlik el²⁾. A canalis mandibularisban a *nervus dentalis* ered, mely a mandibularis zápfogak gyökerénél *plexus dentalis mandibularis* ad és ebből *rami dentales mandibulares* és *rami gingivales mandibulares* (fogak, gyökérhártya, ínhús számára) veszik az eredetüket. A foramen mentale közelében egy ág a canalis incisivusba hatol, *ramus alveolaris incisivus mandibularis*, és az alsó szem- és metszőfogakat látja el. A foramen mentaleen túl a n. mandibularis mint *nervus mentalis* folytatja útját az állcsúchoz és az alsó ajkhoz, melyen több *rami labiales mandibulares*-et *mentales*-re legyezőszerűen eloszlik.

7. A n. *lingualis*, nyelvideg, a nyelv érző idege³⁾, mely kezdetben a n. alveolaris mandibulae-vel összenőtt, majd ettől elválva a VII. agyvelőidegpárral a finom, hosszú *dobhúr, chorda tympani*⁴⁾, köti össze, a m. pterygoideus alatt, ezután pedig a m. mylohyalis medialis oldalán a m. styloglossus fölött (a XII. ez izom alatt) a nyelvhez tér, hol felületes és mély ágra oszlik. A *ramus superficialis* (n. sublingualis) a nyelv oldalán, a nyálkahártya alatt a m. styloglossuson, majd a glandula sublingualison halad előre és a szájfénék nyálkahártyájában, nyelvvalatti és állalatti nyálmirigyekben ágazódik el, közben a IX. agyvelőidegpár ramus lingualis-ával anastomozál. A *ramus profundus* a m. hyo- és genioglossus között a mélybe tér, honnan eredő ágai az izmokat átfúrva a nyelv felületére hatol-

1) secretoros rostok a parotis részére, nevezik n. *spinus*nak is, mert az arteria meningica mediához csatlakozva az incisura spinosa tér vissza a koponyatüregbe. — 2) a n. trigeminus tehát nemcsak az adductorokat (manductorokat) innerválja, hanem depressor mandibulae-részletet is. — 3) a nyelvcsúc és nyelvhat idege a körül-árkolt szemölcsökig (honnan a IX.), finom tapintó érzését ennek köszönheti. — 4) τύμπανον = dob; a dobüregből a n. faciaлистól jön, melyből főleg elválasztó, secretoros praeganglionaris és izelő rostokat hoz (gl. submandibularis és sublingualis elválasztó idege).

nak és a nyálkahártyában, különösen a gombaalakú szemölcsökben végződnek. A n. lingualis ágain a nyelv alatti nyálmirigy medialis oldalán több apró dúc, *ganglion linguale s. submandibulare Meckeli*, található, melyek a VII.-hoz tartozó parasympathicus-ganglionoknak felelnek meg. A chorda tympani útján praeganglionaris és ízlelő rostok mennek hozzá, utóbbiak a nyelv elülso részéből a n. lingualisból centripetalisan.

VI. A n. abducens¹⁾, a szem távoztató (távolító) idege, már a nyúltagyvelőből ered, magvát a n. facialis térde kerüli meg; a pyramisoktól lateralisan a corpus trapezoidesen lép ki (l. az 5. képen) és a n. oculomotoriusszal és n. ophthalmicusszal a fissura orbitalison (foramen orbitorotundum) át a szemgödörbe lép; közben a n. sympathicusszal is összeköttetésben áll. A szemgödörben két ágra oszlik, melyek közül a hosszabb a külső egyenes szemizomhoz, a rövidebb a m. retractor bulbi lateralis részletéhez tér. A n. abducens tisztán mozgató ideg (bénulásakor összetérő a kancsalság, strabismus convergens).

VII. A n. facialis, arcideg²⁾, kevert ideg, elsősorban mozgató, de érző és secretoros rostokat is foglal magában³⁾. A második zsigeriv idege. Hüdésekor az orrszárnny, ajkak, szemhéj, fül lóg, pofa (az emberi mimikaizomzat) bénul, takarmány a pofazacsokban pang (bagózik), a nyáleválasztás csökken. Érző rostjai a VIII.-tól mint *nervus intermedius Wrisbergi* (XIII. agyvelőideg) a ganglion geniculiból a belső hallójáratba jutva csatlakoznak a nagyobb mozgató gyökérhez (a n. intermedius hozza a secretoros rostokat is). A Varol hídjá mögött a corpus trapezoides lateralis szélén a n. statoacusticusszal együtt lép ki a nyúltagyvelőből⁴⁾ (l. az 5. képen) és a belső hallójáraton, meatus acusticus internuson át, hol a n. statoacusticustól elválk, a canalis facialis Falloppiaeba jut, e csatorna görbületénél a peripheriás térdet, *geniculum*⁵⁾ (genu externum) n. facialis, adja, melyen az apró háromszögletes *ganglion geniculi* foglal helyet és a n. petrosus superficialis major (a n. canalis pterygoidei Vidi továbbfutó ága) ered. A Falloppio-csatornát a foramen stylomastoideumon keresztül elhagyja, a parotis alatt a mandibula nyaki széle mentén ellaposodva és kiszélesedve a masseter külső felületére lép, hol a n. temporalis superficialis ventralis ágával a (nagy) *lúdlábfonatot, plexus parotideus s. pes anserinus*⁶⁾, adja, melyből a nn. bucinatorii erednek⁷⁾.

A Falloppio-csatornában ered 1. a n. *petrosus superficialis major*⁸⁾, mely a canalis petrosuson át hagyja el a Falloppio-csatornát, a Vid-ideghez társul és a ganglion pterygopalatinum mozgató gyökerét adja⁹⁾, 2. a fenestra

1) abducere = elvezetni; äussere Augenmuskelnerv, nerf abducteur de l'oeil ou moteur oculaire externe. — 2) Gesichtsnerv, nerf facial (portion dure de la septième paire de Willis). — 3) érzők főleg a n. trigeminusból (V₂) a n. petrosus superficialis major útján jutnak hozzá. — 4) kilépése helyén a n. acusticusszal és n. glossopharyngicusszal is összeköttetésben áll. — 5) genu = térd diminutiv alakja; Facialisknie, genou ou coude de facial. A VII. belső térde a nyúltagyvelőben a VI. magva körül kanyarodó rostjai (colliculus facialis). — 6) anser = lúd. — 7) lefutásában három részlet különböztethető meg: a) a perioticumban, b) a parotisban, c) a pofán. — 8) πέτρος = szikla. — 9) a ggl. pterygopalatinum (tévesen Meckel-dúc) a VII.-hoz és nem a V₂-hez tartozó parasympathicus dúc, multipolaris düceseikkel; érző gyökere a V₂ n. pterygopalatinusából ered, sympathicus gyökere a n. petrosus profundus szintén a Vid-ideggel kerül hozzá.

vestibuli s. foramen ovalehoz térő ág, 3. a *nervulus stapediust*¹⁾, mely a musculus stapediust látja el, 4. a *dobhúr, chorda tympani*²⁾ finom vékony (0.5—1.0 mm) ideg, mely a geniculum táján ered, az ülő és kalapács között halad a *canalis chordaen* a dobüregbe, melyet a *fissura petrotympanica* Glaserin át hagy el, ezután kiszélesedve, lovon a légzacskón húzódik át, az *arteria maxillaris internat medialis* felületén keresztezi, a n. lingualisszal összeköttetésbe lép és a submandibularis és sublingualis nyálmirigyben oszlik el³⁾; 5. a *n. retroauricularis*⁴⁾ a foramen stylomastoideumban ered a n. facialisból, melyhez itt a n. vagus ramus auricularisa társul; a n. auric. posterior a parotis alatt, a processus jugularison a tarkóra és a fülhöz tér, hol az 1—2. nyaki gerincvelőideggel a hátulsó fülfonatot, *plexus auricularis caudalis s. posterior*, adja.

A foramen stylomastoideumon túl erednek: 6. A *n. auriculari internus* a parotisban a fülkagylóhoz jut és ennek nyílásán át a fül belső felületéhez kerülve, ebben oszlik el.

7. A *n. auriculopalpebralis*⁵⁾ szintén a parotisban, azután pedig a járomíven át a homlok felé tart. A parotisban erednek belőle a vékony *nn. auriculares temporales (nasales s. anteriores)*, melyek a n. temporalis superficialisszal az elülső fülizmoknál az *elülső fülfonatot, plexus auricularis temporalis (nasalis s. anterior)*, adják. Egy másik ága, *ramus temporalis*, a járomíven a szem felé halad és a n. lacrimalisszal s a n. frontalisszal fonatot alkot, a szemhéjhoz s izmaihoz *rami palpebralest* bocsát (bénulásukkor lagophthalmus paralyticus, nyúl szeműség), a könnymirigy secretióját is szabályozza.

8. A *n. biventricus (digastricus)* a parotis medialis felületén ventralis irányban a musculus biventer venter mastoideus- s. posteriorjába és a m. jugulohyalisba tér, közben kacsot bocsát, mely azután ismét vele egyesül.

9. A *rami parotidici* a processus articularis alatt a n. temporalis superficialisszal *plexus parotidicust* adnak⁶⁾.

10. A *ramus colli* a nyak bőridege, a n. facialis ventralis szélén lép ki, a parotison át a torkolati vena barázdájában a tarkótájékra, a fül levonóiba és a platysmába tér, hol a n. cutaneus collival (2. nyakideg) anastomozál (ansa superficialis cervicalis Langeri).

11. Az állkapcsi izület mögött vagy a mandibula hátulsó szélén, esetleg már a masseteren, a facialis végső ágaira, a *pofaidegekre, rami bucinatorii*, oszlik. Ezek közül a *n. bucinatorius dorsalis* a járomléc alatt megy előre a masseteren, melynek közepe táján *ramus communicans* útján a ventralis pofaideggel anastomozál, *rami zygomatici*, ezután még további útjában a n. temporalis superficialis és a n. infraorbitalis ágaival lép összeköttetésbe, míg a felső ajakban végső ágaira oszlik. A *n. bucinatorius ven-*

¹⁾ stapes = kengyelszj; új, helytelen szóképzés, stare = állni, pes = láb. —

²⁾ Paukensaitte, corde du tympan. — ³⁾ praeganglionaris (secretóros), érző és ízlelő érzéki (IX.-tól) rostokat foglal magában. — ⁴⁾ auris = fül. — ⁵⁾ palpebra = szemhéj. —

⁶⁾ ez ágak a fültőmirigyben csak áthaladnak, az elválasztó rostjai a n. glossopharyngeusból a ganglion oticumon át jutnak hozzá; az emberen a plexus parotidicust nevezik lúdlábfonatként, pes anserinus.

tralis a felsővel párhuzamosan halad az alsó ajakhoz az art. labialis mandibularis (inferior) mentén, közben a n. temporalis superficialisszal anastomozál. A száj és pofa izmait innerválja (n. mimicus). A n. bucinatoriusok a *Kérődzőkön* és *Hüsevőkön* a masseter hátulsó szélén, *sertésen* a torokjáratban erednek.

VIII. A n. statoacústicus¹⁾, (n. octavus) **hallóideg**, kizárólag érző rostokat foglal magában; a nyúltagyvelőben a n. facialis mögött két gyökérrel, *radix vestibularis* és *radix cochlearis*, ered (l. az 5. képen), a kettő között apró ganglion van, melyből a n. facialishez és a Gasser-féle dúchoz is mennek apró ágak. A meatus acusticus internusba lépve a n. acusticus két ágra válik szét.

1. A n. *staticus* s. n. *vestibuli*, tornácideg, a gyengébb ág, mely a belső hallójárat apró nyílásain keresztül a tornácba jut, itt a *ganglion vestibulit* (bipolaris idegsejtekkel) adja és az utriculusban, n. *utriculáris*, továbbá az ívjáratokban, nevezetesen ezek ampulláiban, n. *ampullae superioris, lateralis* és *posterioris*, oszlik el.

2. A n. *acusticus* s. n. *cochleae*, csigaideg, az erősebb ág, mely a n. *saccularist* bocsátja, azután pedig a csiga tengelyébe tér és fonatot alkot, melyben ganglionok, *ggl. spirale cochleae*, foglalnak helyet, ezekből ered a lamina spirálisban a Corti-féle szervhez térő n. *spiralis* (l. a hallás készülékénél). A n. acusticus tehát tulajdonképpen két ideg, az egyik a n. vestibularis, a test egyensúlyának fenntartására szolgáló reflexeknél jelentős, a másik a n. cochlearis, a hallás fajlagos idege.

IX. A n. **glossopharyngicus, nyelvgyaratideg**²⁾, a tulajdonképpeni ízlelő ideg, de érző, vegetatív (secretoros) és mozgató rostokat is foglal magában, így kevert ideg; a harmadik zsigerív idege. Vele kezdődik a *vagus-csoport*, mely az emésztő csatornának a szájon túl következő részét, továbbá a nyelvet és a lélekző készüléket innerválja. A nyúltagyvelő ventralis felületén a corpora restiformia mellett medialisán, a n. vagusszal együtt (n. vago-glossopharyngicus) ered a nucleus ambiguusból (ala cinerea; l. az 5. képen), a durát átfúrva a foramen lacerum aboralen keresztül kilép a koponyaüregből. E helyen közvetlenül a sziklacsonton található rajta a *ganglion petrosus* (Andersch) részben intra-, részben extracranialisán, csigolyaközötti ducnak felel meg, az érző rostok eredése, pseudounipolaris sejtekkel; finom rostok a *ggl. jugulareval* kötik össze. Belőle ered a n. *tympanicus Jacobsoni*³⁾, mely a sziklacsont pars petrosaja és pars tympanicaja között a dobüregbe lép és a Vid-féle ideggel, a n. *petrosus superficialis minor* útján a *ggl. oticummal* (n. pterygoideus), továbbá a n. *petrosus profundus minor* útján a n. facialis chorda tympanijával összeköttetésbe lép; a dobüreg fenekén található ez idegfonatok együttesen a *plexus tympanicus Jacobsonit* adják.

A koponyaüregből kijutva a n. glossopharyngicus a nyelvcsont nagy ágának hátulsó alsó szélén, *lovon* a légzacskón át, megy előre és lefele közben az a. carotis externa osztódását medialisán keresztezi, majd a ramus pharyngicusra és ramus lingualisra oszlik. Eddigi lefutásában közlekedő

¹⁾ ἀκοούειν = hallani; Hörnerv, nerf auditif ou acoustique (portion molle de la septième paire de Willis). — ²⁾ Zungenschlundkopfnerv, nerf glossopharyngien. — ³⁾ Jacobson Lajos 1783—1813. kopenhágai orvos.

ágakat bocsát a n. vagushoz, a n. sympathicus ggl. cervicale cranialejához, az a. carotis communis osztódásában levő *ggl. intercaroticum*hoz (plexus caroticus), a m. stylopharyngicus-hoz.

A *ramus pharyngicus* a gyengébb ág, mely a nyelvcsonti nagy ág medialis felületén a cranialis garatfűző izmokhoz a m. pterygopharyngicus-hoz, a m. stylopharyngicus-hoz és a mandolákhoz tér és a *plexus pharyngicus*-hoz ad ágakat, érző rostjai is vannak.

A *ramus lingualis* a nyelvcsont nagy és kis ága által alkotott szögletben dorsalis és ventralis ágra oszlik, melyek közül a dorsalis az ínyvitorlához, a ventralis a nyelvcsont nagy ágától medialisan a nyelv gyökeréhez tér, a körülárkolt és leveles szemölcsökben, továbbá a mandolákban oszlik el és a nyelv szélén a n. lingualisszal is összeköttetésbe lép. A r. lingualis az ízlelés idege, míg a r. pharyngicus főleg mozgató ideg (de érző rostjai is vannak).

X. A n. vagus¹⁾ (s. pneumogastricus), bolygó ideg, a nyúltagyvelő rhombárokbeli nucleus ambiguusából az ala cinereaban a IX.-szal együtt sok gyökérrel ered; kevert ideg, efferens mozgató, praeganglionaris (mindkettő a XI.-ból) és afferens érző rostokkal. Legfontosabb zsigerideg (garat, gége, tüdő, szív, gyomor stb. idege). A nyúltagyvelőből (l. az 5. képen) a IX. mögött (n. vagoglossopharyngicus) lép ki és ezután az utána következő n. accessoriusszal egy köteggé (n. vagoaccessorius) társul; a durát elkülönítve fúrják át, az agyvelőburkokhoz apró érző ágat, ramus meningicus, bocsát és a koponyaüregből a for. lacerum aboralen, közel a sziklacsontozatig lép ki. Még a lyukon belül található fölötté a lapos *ganglion jugulare* s. *superius* (Ehrenritter J. bécsi anatomus fedezte fel 1798-ban, érződuc pseudounipolaris sejtekkel, csigolyaközötti ducnak felel meg), mely finom rostok útján a n. tympanicusszal (IX.), a ggl. petrosummal (IX.), a n. glossopharyngicusszal, n. accessoriusszal, n. hypoglossusszal, a n. sympathicus ggl. cervicale cranialejával áll összeköttetésben; belőle ered a *ramus auricularis*, mely a finom canalis mastoideuson át a Falloppio-csatornába lép, a n. facialisszal (n. retroauricularisával) anastomozál és a for. stylo-mastoideumon kilépve a fülkagylóhoz, ennek nyílásán a fül belső felületére tér, a külső hallójárat és a dobhártya idege (fülzúgás, tinnitus). A rongyos lyukon át ezután a n. vagus az a. carotis communis osztódásához jut, hol a n. sympathicushoz társul (n. vago-sympathicus), evvel a nyakon a toroklati barázdában az a. carotis communis fölött és mögött caudodorsalisán, a vagina vasorum cervicaliumba foglaltan a mellkas bejáratához jut, hol elválik a n. sympathicustól és a gégecsövön a szívhez, majd a nyelőcsővel, ezen rajta, halad a mellkason át a hasüregbe. Ennek megfelelően a n. vagusnak nyaki, mellkasi és hasi részletét szokás megkülönböztetni.

A) A *pars cervicalis n. vagin*ak az a. carotis osztódásáig terjedő részéből erednek:

1. A *ramus pharyngicus* az a. carotis internat lateralisan keresztezi

¹⁾ vagari = bolyongani; onnan nyerte nevét, hogy nem szorítkozik a fejre és a nyakra, hanem eljut a mell- és hasüregbe is. Lungenmagennerv, nerf pneumogastrique.

és két ágra oszlik, melyek közül a *ramus dorsalis* a garatfűzőkben és a garat nyálkahártyájában oszlik el, a *ramus ventralis* pedig a n. glossopharyngicusszal, n. accessorisszal, n. hypoglossusszal, n. sympathicusszal és az első nyaki ideggel a *plexus pharyngicus* adja, melynek ágai a garatban és a nyelőcsőben, *lovon* a légzacskóban is oszlanak el; a garatizmokat és a garat nyálkahártyáját látja el.

2. A n. *laryngicus cranialis* a gége érző idege, eredésénél a n. vagus megvastagodik, *lovon* fonatot, *plexus nodosus*¹⁾, a többi állatfajon dűcot *ggl. nodosum*, alkot. Az a. carotist keresztezve a m. crico- és thyreopharyngicuson át a paizsporc cranialis szarván a fissura thyreoidean, illetőleg foramen thyreoideumon keresztül a gégébe lép, melynek nyálkahártyájában eloszlik és közben a n. laryngicus caudalisszal anastomozál.

Több apró ága a n. sympathicus *ggl. cervicale craniale*jához és a *plexus pharyngicus*hoz is lép. Egyik ilyen a n. sympathicushoz térő ág a n. *depressor*, mely rövid, alig 1 cm-nyi lefutás után elvész a n. vagosympathicus rostjaiban; nevét onnan nyerte, hogy ingerlésére a vérnyomás alászáll (*Ludwig, Cyon*).

3. A *plexus*, ill. *ggl. nodosum*nál indul ki a finom n. *laryngicus medius*, mely a garatfűzőkön a gégéhez lép és a m. cricothyreoideust innerválja.

B) A *pars thoracica* a trachea oldalán az art. axillaristól medialisán, majd az a. subclaviatól ventralisan és a trachea dorsalis felületén halad hátrafelé, a bifurcationál pedig ventralis és dorsalis ágra oszlik; a gyomor fordulatával függ össze. Eddig a következő ágakat bocsátja:

1. A n. *recurrens*²⁾, visszatérő gégeideg, a gége mozgató idege, a negyedik aortaiven (kopoltyuarterian), jobboldalt a truncus costocervicalison, baloldalt az aortaív caudalis, concav oldalán kapcsolódik át, úgyhogy itt az aorta és a trachea közé jut, ezután a trachea ventralis felületén kilép a mellüregből; eddig a *plexus trachealis*, *plexus cardiacus* és a n. sympathicus *ggl. cervicale caudale*ja kap ágakat tőle. A nyakra lépve a torkolati barázdában az a. carotis communis ventromedialis felületén, a m. cricoarytaenoideus dorsalis oldalán, a gégéhez tér, hol mint n. *laryngicus caudalis* a musculus cricothyreoideus kivételével valamennyi gégeizmot ellátja és a n. laryngicus cranialisszal anastomozál³⁾; ezeken kívül a gégecsövön túloldali társával a *plexus trachealis cranialist* adja, melyből *rami tracheales* et *oesophagici craniales* indulnak ki.

2. A *rami cardiaci* számuk és eredésük különböző, nagyrészt a jobb-oldali nyaki vagusból erednek (r. c. craniales), ezenkívül a recurrens mögött (r. c. caudales) és a *plexus cardiacust* alkotják, melyhez sympathicus-

¹⁾ nodus = csomó. — ²⁾ recurrere = visszafutni. — ³⁾ a n. recurrens hűdése, mely hörgősséget (Röhren, Kehlkopfpfeifen), hangszalagbénulást okoz (Günther-Williamsoperatio: a Morgagnitasak kimetszése, heggedéssel, aránylag gyakori *lovakon*, többnyire fertőző betegségek (mírigykór, influenza nyomán), a hűdés az esetek 95 %-ában baloldali, mire részben az anatómiai viszonyok is hajlamosítanak, mert a baloldali n. recurrens az aortán kapcsolódik át, a mellhártya csaknem közvetlenül vonja be és a nyakon is felületesebben fekszik (versenylovak aortája erősebb pulsatiojával a kevesebb zsírszövettel körülvett ideg vezetőképességét csökkenti, a nyak is erősebben megnyúlik stb.); a n. recurrens visszatérő lefutása a szív fejlődési viszonyaiban, a fejecelomából való leereszkedésében leli magyarázatát, a negyedik aortafvet, kopoltyuarteriát kerüli meg (az aortaív a jobb arteria subclaviával egyenlő értékű).

rostok is térnek; ágai a szívburkot átfúrva az erek mentén a pitvarok és a kamarák izomzatában oszlanak el.

3. A *rami tracheales* et *oesophagici caudales* az elülső gátorközben a *plexus trachealis caudalis*t adják a gégecső és a nagy értörzsek között, hozzájuk járulnak a vagus- és sympathicus-rostok is, ágaik a gégecsővön és nyelőcsővön kívül nagyobb értörzsekhez és a szívhez térnek.

4. A n. vagus végső ágai közül a *ramus ventralis* hörgői ágai, *rami bronchiales*, a tüdő hilusán a n. sympathicusból jövő ágakkal együtt a *plexus pulmonalis*t alkotják, ebből a bronchusok mentén az idegek a tüdő parenchymájába hatolnak be; az érző rostok a bronchusok nyálkahártyáját, az efferens rostok a sima izomsejteket és a nyálkamirigyeket innerválják. A gégecső osztódása után a kétoldali *ramus ventralis* a *truncus oesophagicus ventralisszá* egyesül, mely a postcardialis gátorközben a nyelőcső ventralis felületén a rekeszig halad, hol a dorsalis ágtól erősebb ág tér hozzá. A *ramus dorsalis* a nyelőcső dorsalis felületén megy a rekesz felé, a 12. hátsigolyánál a kétoldali dorsalis ág is *truncus oesophagicus dorsalisszá* egyesül, mely a ventralis törzshöz egy ágat bocsát és hiatus oesophagicuson át a nyelőcsővel a hasüregbe lép; a X. a gyomor embryonalis fordulását követi.

C) A *pars abdominalis*ban a vagus *truncus oesophagicus ventralis*a a gyomor kis görbületéhez tér, számos ágra oszlik, melyek a gyomor rekeszi felületén a *plexus gastricus anteriort* alkotják és a gyomron kívül még az epésbélben (intramuralis fonatokban: *plexus myentericus Auerbachi* és *plexus submucosus Meissneri*, serkentő hatásúak), pancreasban, májban (*rami hepatici*) oszlanak el és a plexus hepaticushoz bocsátanak ágakat. A *truncus oesophagicus dorsalis* a ventralisszal anatómozál, egy erős ága a ganglion coeliacumhoz (n. sympathicus) tér, egyébként pedig a gyomor zsigeri felületén a *plexus gastricus posteriort* alkotja, melynek rostjai a saccus caecusban és a gyomor cardia felé eső részletében oszlanak el. A Kérődzőkön a *truncus dorsalis* a bendő jobb, a *ventralis* a bal zsákját, a recést, százzétűt és oltót innerválja.

A n. vagus afferens érző rostokkal látja el az agyvelőburkot, külső fület, garatot, gégét, nyelőcsövet, gégecsövet, tüdőt, szívet, gyomrot, mozgó efferens rostokkal¹⁾ a garatfűző izmokat, ínnyitorlát, gégét, tüdőt, szívet, gyomrot, ezeken kívül gátló (szív), secretoros (gyomor, máj, pancreas, bél) és reflectoros (hányás) működése van; a n. sympathicus antagonistája (bulbaris parasymphaticus), fokozza a bélösszehúzódást, tágitja az ereket, élénkíti a máj és pancreas secretióját.

XI. A n. *accessorius Willisii*²⁾, járulékos ideg, tisztán mozgó ideg, két (cerebralis és spinalis) részből áll. A n. *accessorius spinalis* a nyaki gerincvelőnek 6—7. szelvényéből (nagy multipolaris sejtekből) indul ki és vékony rost alakjában a gerincesatornában a nyaki idegek dorsalis és ventralis gyökerei között halad a koponyaüreg felé, miközben a gerincvelőből újabb finom rostok csatlakoznak hozzá. Az öreglyukon a koponyába jutva másik részlete, a n. *accessorius vagi* csatlakozik hozzá, mely a nyúltagyvelőből a n. vagus mögött a *nucleus ambiguus*ból mint *radix*

¹⁾ mozgó rostjai jórészt a n. *accessorius*ból járulnak hozzá. — ²⁾ Willis Tamás, 1622—1675., londoni és oxfordi tanár; Beinerv, nerf spinal ou accessoir de Willis.

myelencephalica lép ki (l. az 5. képen). A n. accessorius törzséből ezután a nyúltagyvelőből eredő cerebraлис rostokat a n. vagusnak adja át (a n. accessorius vagi¹⁾), a kemény agyvelőburkot átfúrja, a foramen laceum aboralen kilép a koponyaüregből, a n. vagustól, melyet eddig szorosan kísért, elválík és az atlas szárnya alá tér, hol ventralis és dorsalis ágra oszlik. Eddigi lefutásában közlekedő ágakat, *rami anastomotici*, bocsát a n. vagushoz, n. hypoglossushoz, n. sympathicus-hoz és a plexus pharyngicus-hoz, mely ága az art. occipitalist kerüli meg²⁾.

A *ramus ventralis* tyúktollszárvastagságú, a m. sternocephalicusba lép és ebben lefelé eloszlik.

A *ramus dorsalis* erősebb, a 2. nyaki idegből jövő ággal megerősödvé, felületesen a nyak bőrízma alatt a musc. spleniuson, majd a m. trapezius cervicalison dorsocaudalis irányban tart, a m. supra spinamon áthaladva a m. trapezius thoracicuson végződik, a m. brachiocephalicushoz is ad ágakat. A n. accessorius a m. sternocleidomastoideus és m. trapezius mozgató gerincvelőidege.

XII. A n. hypoglóssus, nyelvvalatti ideg³⁾, emberen kizárólag mozgató ideg. A nyúltagyvelő linea hypoglossiján a pyramisok mellett ered (l. az 5. képen), segmentalisan a gerincvelő ventralis gyökereinek megfelelően; spinoccipitalis ideg, a 3—4 cervicalis idegből plexus hypoglossocervicalis. Elülső, a corpora restiformiából kilépő gyökerén apró *ganglion* található. Gyökerei három köteggé egyesülnek, melyek a dura átfúrása után (itt *ramus meningicust* bocsát) egy törzsbe térnek össze és a foramen, illetőleg canalis hypoglossin keresztül hagyják el a koponyaüreget, miközben a n. vagust és n. accessoriust keresztezik. Ezután oroventralis irányban ívben (*arcus nervi hypoglossi*) kerülve, a nyelvcsont nagy ágával párhuzamosan az art. carotis externa mögött folytatja útját, lovon a légzacskón, az art. faciaлист lateralis oldalán keresztezi, a nyelvcsont kis ágán átkacsolódva a musc. styloglossus ventralis szélén a nyelvhez tér, hol felületes és mély ágra oszlik, előbb azonban még közlekedő ágakat, *rami anastomotici*, bocsát a n. sympathicus ganglion cervicale cranialejához, a n. vagushoz, az első nyaki ideghez, a plexus pharyngicus-hoz és a gégéhez. Az emberen és kutyán a m. hyothyreoideus, sternohyalis, sternothyreoideus és omohyalis is a n. hypoglossustól kap rostokat.

A *ramus superficialis* a musc. stylo- és hyoglossusban, a hosszabb és erősebb *ramus profundus* a musc. genio- és hyoglossusban, mindkettő ezeken kívül a nyelv saját izmaiban oszlik el, egyes ágaik a n. lingualisszal anastomozálnak. A n. hypoglossus a nyelv mozgató idege, vasomotoros rostjai sympathicus-eredésűek, de vannak érző gyökerei is, ganglia hypoglossiból.

¹⁾ evvel elválaszthatlanul összefonódik és a garat és gége harántcsíkosa, a nyelvcső, gyomor, gégecső, hörgők síma izomelemeit látja el mozgató rostokkal; valószertül, hogy szívhezterő rostjai is innen erednek. A tüdőt a vagus afferens és efferens rostokkal látja el, az érző rostok a bronchusok nyálkahártyáját, az efferens rostok az izomsejteket és a nyálkamirigyeket innerválják (asthma bronchiale a tüdővagus innervációs zavara); a tüdő parenchymájában elszórtan számos apró Remák-féle dúc. — ²⁾ l. Zimmernann, Über den Beinerv des Pferdes. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1932. 48. k. 23. sz.; A ló járulékos agyvelőidegéről. Állatorvosi Lapok 1931. 54.; a ló karórágását a XI. magas neurektomiájával gyógyíttják (jobb a myektomia). — ³⁾ Zungenmuskelnerv, nerf grand hypoglosse.

A gerincevelőidegek, nervi spinales¹⁾.

A gerincevelőidegek éppen úgy, mint az agyvelőidegek, párosak. Segmentalisan, kétoldalt egy-egy dorsalis és ventralis gyökérrel erednek, *fila radicularia*, melyek közül a hosszabb és erősebb *dorsalis gyökereken*, a dura materen kívül, a sárgás pigmentált csigolyaközi dúcok vagy *spinalis ganglionok*, *ganglia spinalia* (pseudounipolaris vagy bipolaris idegsejtekkel), foglalnak helyet és pedig kisebb idegeken 1—2, nagyobbakon 3—4 található, ezek a foramina intervertebralia közelében, a keresztoszvényben még a gerincsatornában, sőt a vége felé a dura zsákjában helyeződnek. A dorsalis gyökér a sulcus lateralis ventralison kilépő rövidebb, gyengébb *ventralis gyökérrel* a foramen intervertebraleban *n. spinalisszá* egyesül, miután előbb külön fűrták át a durát. A bal- és jobboldali néha nem egyforma, asymmetriás.

A gerincevelőidegek kevert v. vegyes idegek, *n. spinalis mixtus*, érző afferens rostjaik a dorsalis, efferens mozgató rostjaik a ventralis gyökerekből erednek (*Bell-féle törvény*, 1811.), melyek közül az utóbbiak vékonyabbak (kivéve az első nyaki gerincevelőideget), a kettőt egymástól a fogas szalag, *lig. denticulatum* választja el, ezenkívül praeganglionaris rostokat is tartalmaznak, a törzs és a végtagok bőrét, izmait, mirigyait, ereit látják el. Az első derékszög alatt, hátrább mindinkább hegyesebb szög alatt (*cauda equina*) lépnek ki a gerincevelőből (csak az ágyék közepéig ér, *ascensus medullae spinalis*: a gerincevelő növekedése az embryóban visszamarad a gerincoszlopé mellett). A gerincsatornát a foramina intervertebralian elhagyva, *három ágra*²⁾ oszlanak, melyek a nekik megfelelő testszervényt látják el: a *ramus dorsalis* a gerincoszlop fölötti részeket látja el, lateralis és medialis ágra oszlik; a *ramus ventralis* a gerincoszlop alatti részeket (a végtagokat is³⁾, tehát sokkal nagyobb területet) innerválja és hasonlóképpen oszlik, a nyaki idegek⁴⁾ kivételével jóval erősebb, mint a dorsalis ág, mindkettő kevert ideg; a zsigeri ág, *ramus communicans* (s. visceralis), a sympathicus idegrendszerhez társul (r. c. albus, praeganglionaris gerincevelői eredésű rostokat visz a sympathicushoz, a r. c. griseus ellenben postganglionaris velőtlen rostokat a peripheriás idegrendszerhez).

A gerincevelő felosztásának megfelelően nyaki, háti, ágyéki, kereszt-táji és farki gerincevelőidegek különböztethetők meg, számuk lovon többnyire 42 (a csigolyák számának felel meg, a nyaki idegek kivételével, melyek száma egygyel több). Legerősebb az 5—6. nyaki és az utolsó ágyéki ideg. Elrendeződésük a Gerincesek metameriájára, szervényezettségére (myomera) utal, beidegzési területük is szervényes, bár sok helyen túllépik a testszervényt; a legtöbb izom plurisegmentalis beidegzésű, de egyik mindig a főideg. Anastomosisok révén több helyen fonatokat, plexusokat alkot-

¹⁾ spina = tövis, gerincoszlop; Rückenmarksnerven, nerfs spinaux ou rachidiens. —

²⁾ a negyedik *ramus meningicus*. — ³⁾ a spinohumeralis izmok dorsalis csoportja ventralis beidegzésű, mert ezek ventralisan fejlődnek és csak másodlagosan vándorolnak a dorsalis felületre, miközben magukkal vonják az idegeket is. — ⁴⁾ ha egyszerűen nyaki-idegekről, hátidegekről, stb. szólnak, úgy rendszerint ezeket a ventralis ágakat értik e nevekben.

nak, pályaudvar vágányaihoz hasonlóan keresztezik egymást és bizonyos helyre mennek (így pl. plexus cervicobrachialis, plexus lumbosacralis).

A **nyaki idegek, nervi cervicales**¹⁾, száma nyolc pár, az első pár az atlas foramen intervertebraleján, a nyolcadik a 7. nyakcsigolya és 1. hátszigolya közötti lyukon hagyja el a gerinccsatornát. A *dorsalis ágak* erősebbek, mint a többi gerincvelőidegké, a m. semispinalis medialis felületén és a m. splenius lateralis felületén a fej és a nyak nyújtóiban ágazódnak el, *ramus lateralis*- és *medialisra* válnak szét, melyek közül az utóbbiak a tarkószalag lemezén a nyak középvonalában emelkednek fel. A 3—6. dorsalis ág a *plexus cervicalis dorsalist*, a hátoldali nyakfonatot, alkotja. A dorsalis ágak a n. accessoriusszal sokszorosan anastomozálnak. A *ventralis ágak* a nyakoldalakon és a ventralisan levő izmokba oszlanak el, de minden ventralis ág kezdeti részéből apró *ramus meningicus* lép a foramen intervertebralen át a gerinccsatornába a gerincvelő burkaihoz és praeganglionaris ágak a sympathicus dúcokhoz. Az első négy-öt nyakideg a *plexus cervicalis ventralisban*, hasoldali nyakfonat, fonódik össze, az utolsók a n. phrenicusba mennek át és a plexus brachialishez járulnak hozzá.

1. A *n. cervicalis primus* az atlas foramen intervertebraleján átlép; dorsalis ága a *n. occipitalis* s. *suboccipitalis*, teljesen motoros ideg, a felső egyenes fejizmokban, mm. recti capitis dorsalesban, a m. obliquus capitis cranialisban, fülizmokban és a nyakszirt bőrén oszlik el (*házingyúl* bőréhez nem az első, hanem a második nyaki gerincvelőidegből ered, *Szigeti*²⁾); ventralis ága a foramen alaren, majd a fossa atlantison át a m. sterno-, omohyalishoz, m. sternothyreoideshoz, a m. longus capitishez lép, a n. sympathicus ganglion cervicale cranialejához összekötő ágat bocását, ezenkívül a n. hypoglossushoz, plexus pharyngicusushoz és a plexus cervicalis ventralishoz járul hozzá.

2. A *n. cervicalis secundus* dorsalis ága a legerősebb ramus dorsalis, *n. occipitalis major*, a tarkószalagon a m. semispinalis capitishez és az epistropheuson dorsalisan levő izmokhoz tér; ventralis ágából ered a *n. auricularis magnus* s. *posterior* (*házingyúl*on a CIII ága), mely a parotis szélén, az atlas szárnyán, a m. longissimus atlantis inán a fülkagyló domború felületére lép és a n. facialis n. retroauricularisával a *plexus auricularis posterior*t adja; ugyancsak a ventralis ágból ered a *n. cutaneus colli* (ansa cervicalis superficialis) erős bőrág, mely szintén a n. facialis hasonlónevű ágával anastomozál és a torkolati barázda körül s a torokjáratban oszlik el; végül a n. accessoriusszal is anastomozál a m. sternocleidomastoideuson és a plexus cervicalis ventralishoz is járul hozzá (*házingyúl*on a CIV-ből ered).

A 3—6. nyakideg dorsalis ága a *plexus cervicalis dorsalist* adja, mely főleg a m. semispinalisban és multifidusban, továbbá a nyak bőrében oszlik el. Az első négy-öt ventralis ágból keletkező *plexus cervicalis ventralis* a hosszú nyak- és fejizmokhoz, m. spleniushoz és sternocleidomastoideushoz, továbbá a bőrhöz bocását ágakat.

A 6. ventralis ágból eredő erős bőrdege a *n. supraclavicularis*, kulcs-

¹⁾ Halsnerven, nerfs cervicaux. — ²⁾ 1. *Szigeti Sándor*, A házingyúl nyaki és háti gerincvelőidegei. Diss., Budapest, 1919.

csontfölötti ideg, mely a m. cleidomastoideuson haladva a vállizület, szügy és kar bőrében oszlik el, túllépi a maga testszelvényét.

Az 5., 6. és 7. ventralis ág (*házinyúlón* a C_{IV}-é is) a n. *phrenicus*, rekeszideg¹⁾, alkotásához járul hozzá; a m. scalenus két portiója között kilépve, ez izom pars ventralisan egy törzsszé egyesül és az art. axillaris medialis oldalán a mellüregbe tér, a praecardialis gátorközben a n. sympathicus ganglion thoracale primum s. cranialejához bocsát ágakat, majd a szívburkon halad át ehhez az érző *ramus pericardiacust* bocsátja, a postcardialis gátorban (a baloldali a caudoventralis gátorredőben) a rekeszhez jut, a jobboldali itt a plica venae cavae-ban a hátulsó üresvenát kíséri²⁾. A rekeszben számos ágra oszlik, melyek az izomkoszorúban végződnek. Túlnyomóan mozgató, de érző rostokat is foglal magában (utóbbiak a szív-burokhoz, mell- és hashártyához térnek).

A karfonat, *plexus brachialis*³⁾, sokkal erősebb, mint a plexus cervicalisok, alkotásában a 6., 7. és 8. nyaki ideg *sertésen*, *emberen*, *házinyúlban* a C_V is), továbbá az 1., *lovon* *Kérődzőn* és *házinyúlón* a 2. háti ideg ventralis ága vesz részt, gyökerei, *radices plexus*, közül legerősebb a 8. nyaki és az első háti ideg; ezeken kívül a n. sympathicustól is kap rostokat. A musculus scalenus két portiója között (hiatus scaleni⁴⁾, közvetlenül az első bordán, a lapocka medialis felületére tér (l. a 6. képen), hol a nagy értörzsek fölött helyeződik, majd a hónalji ereket körülhurkolja. Ágai között sokszoros a rostkicserélődés hegyesszögű oszlás és egyesülés útján. Belőle a következő 9 ideg lép ki (közülök 4 a szabad végtaghoz).

1 A n. *suprascapularis*, felső vállideg⁵⁾, a 6—8. nyaki idegnek megfelelően eredő *erős* ág, mely a m. supra spinam és subscapularis között az incisura scapulae-n a lapocka lateralis felületére tér (l. a 6. képen) és a m. supra-, infra spinamban és deltoidesban oszlik el. Bár a m. pectoralis praescapularis és a m. supra spinam borítja és védi, mégis a csonton fekvő része elülről ütés stb. által zúzódhat és a m. supra- és infraspinam hűdését okozhatja⁶⁾.

2. A n. *musculocutaneus*⁷⁾ a 7—8. nyaki idegből ered, az art. axillaris lateralis oldalára lép és legnagyobb részével a n. medianushoz társul, fennmaradó vékonyabb része a vena cephalicat kíséri s a m. coracobrachialisban és a m. bicepsben oszlik el (l. a 6. képen). Emberen, gyakran *lovon* is, átfúrja a m. coracobrachialist, ezért n. perforans Casseri-nek⁸⁾ is nevezik. *Húsevőkön*, úgy, mint az *emberen* belőle ered a n. *cutaneus antebrachii lateralis*, mely a könyök hajlító felületén át az alkar lateralis felületére tér, a többi házi Emlőállatfajon pedig a n. medianustól ered.

¹⁾ Zwerchfellsnerv, nerf diaphragmatique; a rekesz első fejlődésének helyére, nyaki magas eredésére utal, a rekesz a szívvel a nyakon fejlődik; reflex izgalma, a rekesz hirtelen görcsös összehúzódása a csuklás. — ²⁾ a bal rekeszideg hosszabb, mert a szívburkot kerüli meg és az fnas középpont szélén megy a rekeszbe, a jobboldali a foramen quadrilaterum mellett. — ³⁾ Armgeflecht, plexus brachial. — ⁴⁾ a karfonat a m. scalenus mediusból (m. sc. primae costae) a kisebb dorsalis m. scalenus minimus Albinit különíti el; l. Zimmermann, A bordatartó izmok összehasonlító anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő. 1927. 9. k. — ⁵⁾ lapockafeletti ideg; Beischulternerv, nerf susscapulaire. — ⁶⁾ l. Zimmermann: Felső vállideg hűdése kutyában. Veterinarius 1897. 20. sz. — ⁷⁾ izombőrideg; Muskelhautnerv, nerf brachial antérieur. — ⁸⁾ Casser Giulio, 1545—1605, az anatómia tanára Padovában.

3. A *nn. subscapulares*¹⁾ 3—4 rövid ág (l. a 6. képen), mely a *m. subscapularis*-ban, részben a *m. teres major*-ban és *m. latissimus dorsalis*-ban is végződik.

4. A *n. axillaris, hónalj-ideg*²⁾, az utolsó nyaki és első háti idegből (*házinyúl*on a *CVI.* és *CVII.*-ből) ered, a vállizület hajlító felületén át a *m. teres major* előtt (a *n. radialis* ez izom mögött tér a mélybe), a *m. triceps brachii caput longum* és *c. laterale*-ja között az *arteria circumflexa humeri posterior* kíséretében a lateralis felületre kerül (l. a 6. képen) és a *m. teres major*-, *infra spinam*-, *deltoides*-s a *m. brachiocephalicus pars claviculáris*-ában oszlik el. Ezenkívül egy bőrága, a *n. cutaneus brachii lateralis* (*radialis hominis*), a *m. pectoralis superficialis* fedő bőrben végződik.

5. és 6. A *nn. pectorales*, mellkasi idegek³⁾ 6—7 ág, melyek közül a *nn. pectorales craniales s. ventrales* a *m. pectoralis superficialis*-hoz és *m. brachiocephalicus*-hoz mennek, a *n. musculocutaneus*-sal és *n. ulnaris*-sal állnak összekötésben, míg az erősebb *nn. pectorales caudales s. dorsales* közül a *ramus ventralis s. n. thoracodorsalis* (a hasonlónevű arteriával) a *m. pectoralis profundus*-ban és *m. latissimus dorsalis*-ban⁴⁾, a *r. medius* a *m. teres major*-ban, a *r. dorsalis s. thoracicus longus* a *m. serratus ventralis*-ban oszlik el (l. a 6. képen).

7. A *n. radialis, orsóideg*⁵⁾, a karfonatnak a *n. medianus* után legerősebb idege (*házinyúl*on a *n. radialis* erősebb), a nyújtóizmok idege a karon a *triceps*-et és *tensor fasciae*-t is innerválja; bénulásakor a hajlítók túlsúlyba jutása következtében a végtag hajlott helyzetbe kerül. Valamennyi gyökérből ered, kezdetén a *n. ulnaris*-sal összekötve az *art. brachialis* és a *m. teres major* mögött halad lefelé, miközben a *m. triceps brachii*-hez bocsát ágakat, *rami musculares*, ezenkívül a végtag többi nyújtóizmaait látja el. A *m. triceps caput laterale*-ja táján 2—3 bőri-



6. kép. A *ló karfonata* (vázlatosan). 1 *nervus supraclavicularis*, 2 *n. musculocutaneus*, 3 *nn. subscapulares*, 4 *n. axillaris*, 5 *nn. pectorales caudales s. dorsales*, 6 *n. thoracicus longus*, 7 *n. thoracodorsalis*, 8 *nn. pectorales craniales s. ventrales*, 9 *n. radialis*, 10 *nn. cutanei antebrachii dorsales*, 11 *n. ulnaris*, 12 *n. cutaneus palmaris*, 13 *n. medianus*, 14 *n. cutaneus antebrachii lateralis*, 15 *n. interosseus*, 16 *n. volaris lateralis*, 17 *n. volaris medialis*.

¹⁾ Iapockaalatti idegek; Unterschulternerven, branches du sousscapulaires. —

²⁾ Achselnerv, nerf circonflex ou axillaire, nervus circumflexus. — ³⁾ nem *nn. thoracici*, mert e névvel a háti gerincvelőidegeket jelölik meg; Brustnerven, nerfs thoraciques. —

⁴⁾ a széles hátizom egyetlen idege. — ⁵⁾ Speichennerv, nerf radial; l. *Amsletter Imre*. Összehasonlító vizsgálatok a házi Emlősállatok nervus radialisának, medianusának és ulnarisának idegrostjairól. Diss., Budapest, 1936.

deget, *nn. cutanei antebrachii dorsales* (l. a 6. képen), bocsát, melyek részben a metacarpus lateralis felületére is térnek. További lefutásában a *n. radialis* a *m. brachialis* mentén, jellemző spirális fordulattal, a *sulcus nervi radialis humeri* a *radius dorsalis* felületére tér, hol a *m. brachialis*¹⁾ és a *carpus* s az ujjak extensorait innerválja. *Sertésen* és *Húsevőkön* a könyökizület hajlító felületén *ramus profundus*ra és *ramus superficialis*ra oszlik, melyek közül az előbbi a nyújtóizmokat látja el, a *ramus superficialis* pedig a *v. cephalica antebrachii* mentén halad lefelé és a *Húsevőkön* 1—4, *sertésen* 2—4 *nn. digitales communes dorsales*re oszlik, melyek mindegyike ismét egy-egy *n. digitalis dorsalis medialis*ra és *lateralis*ra válik szét.

8. A *n. ulnaris, singideg*²⁾, az előbbivel közösen az *art. brachialis* és a könyök mögött halad, majd az *olecranon medialis* felületére tér, itt a *ramus cutaneus palmaris* s. *n. cutaneus antebrachii medialis*t bocsátja a könyök hátulsó felületének bőréhez (l. a 6. képen; *háziyúl*on hiányzik). Az alkaron a *carpus* és az ujjak hajlítóihoz bocsát ágat (kivéve a *m. radialis volaris*t és a mély ujjhajlító *caput humerale*- és *radiale*ját); a *m. ulnaris medialis* és *lateralis* között felületesen, az *a. collateralis ulnaris proximalis* társaságában, halad a *carpus* felé³⁾, melynek közelében *lovon*, *Kérődzőkön* és *sertésen* felületes és mély ágra oszlik. A *ramus superficialis* inkább érző *deg*, a *dorsolateralis* felületen halad *lovon* a csüd bőréig, *Kérődzőkön* és *sertésen* a *lateralis* ujjhoz tér. A *ramus profundus* *lovon* rövid lefutás után a *n. medianus*ból eredő *n. volaris lateralis*hoz társul, *Kérődzőkön* és *sertésen* ezenkívül a *lateralis fattyúujj*hoz bocsát ágakat.

A *Húsevőkön* az erős *n. ulnaris* az alkar felső harmadában *ramus dorsalist* bocsát, mely az alkartól lefelé a *dorsolateralis* felületen oszlik el. Ezután a *n. ulnaris* *ramus superficialis*ra és *ramus profundus*ra válik szét; a felületes ágból ered a *n. digitalis lateralis digiti V.* és a *n. metacarpicus volaris IV.*, a mély ág a metacarpus felső végén a 2., 3. és 4. ujjhoz a *nn. digitales communes volares*t bocsátja, melyek azután a *nn. digitales propriæ*re válnak szét és az ujjaknak egymás felé tekintő felületeiben oszlanak el⁴⁾.

9. A *n. medianus, középideg*⁵⁾, főképpen érző ideg (csupán 3 izom mozgatója), a karfonat leghosszabb és legerősebb idege, mely legnagyobb részét az első hátidegből ered, az *art. axillaris*t *medialis* oldalán keresztezi (*lateralisan* a *n. musculocutaneus: ansa axillaris*, villaszerű) és ezután a *n. musculocutaneus*tól eredő erős ágat vesz fel. A kar *medialis* oldalán az *art. brachialis* előtt halad lefelé, a kar közepe táján a *n. cutaneus antebrachii lateralis* válik el tőle (l. a 6. képen), mely felfelé is könnyen elválasztható tőle, úgyhogy *Sussdorf* önálló idegnek tekinti, egyébként az alkar *dorsalis* és *medialis* felületén oszlik el. A *n. medianus* az *art. brachialis* után⁶⁾ az a.

¹⁾ ezenkívül a *n. medianus* és a *n. cutaneus antebrachii lateralis* is innerválja. —

²⁾ Ellbogennerv, *nerf cubital*. — ³⁾ *n. ulnaris* érzéstelenítés vagy átmetszés céljából itt az alkar *volaris* felületén a két *ulnaris* izom között, az *os accessorium* fölött 4—5 ujjnyira lehet legjobban felkeresni (V. A. N.). — ⁴⁾ I. *Zimmermann*: A kutya újjainak idegágairól. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből, VIII. k. 2. f. —

⁵⁾ Mittelnerv, *nerf median*. — ⁶⁾ a *n. medianus*t operatív beavatkozás (neurektómia, érzéstelenítés) céljából a könyök *medialis* felületének közepén szokás felkeresni, hol az már az a. *brachialis* mögött a bőrön és *m. pectoralis superficialis*on (*pars sternocostalis*)-át kitapintható (V. N. A.).

medianat kíséri, a m. radialis volaris (flexor carpi radialis) alá tér, az alkar proximalis végén leadja izomi ágait és a mély helyeződésű, finom *n. interosseus* lép ki belőle, mely a spatium interosseumon átlépve, leginkább a csonthárttyában oszlik el. A *n. medianus* a lovon az alkar distalis végén ott, ahol az art. mediana, a *Hüsevőkön* a carpuson, *Kérődzőkön* és *sértésen* pedig a metacarpus volaris felületén oszlik végső ágaira. Lovon ezek a *n. volaris medialis* és *lateralis*, melyek közül a *n. volaris medialis* a mély hajlítón *medialis* szélén, az art. metacarpica volaris superficialis *medialis* mögött halad lefelé, a metacarpus közepe táján a bőr és felületes hajlítón között ferdén lateralisan *ramus communicans* bocsát a *n. volaris lateralis*hoz, a csüdön pedig *dorsalis* és *volaris* ágra oszlik; előbbi az ujj *dorsalis* felületén és különösen a pártán oszlik el, az erősebb volaris ág az art. digitalis mögött (V. A. N.) lefelé terjed és evvel együtt oszlik el. A *n. volaris lateralis* vékonyabb, a carpuson azonban a *n. ulnaris* mély ága társul hozzá és erősíti, azután az art. metacarpica volaris profunda *lateralis* kíséri a mély hajlítón *lateralis* szélén¹⁾. A carpus alatt a musc. interosseus mediushoz bocsát egy ágat, majd a *n. volaris medialis*tól kap egy közlekedő ágat; végső osztódása megegyezik a *n. volaris medialis*éval. A *n. medianus* mozgató rostokkal csak három hajlító izmot, a m. radialis volarist és a mély ujjhajlító humeralis és radialis fejét látja el, egyébként érző ideg, mely főképpen a pata irharétegében oszlik el.

A *Kérődzőkön* és a *sértésen* a *n. volaris medialis* a *medialis* fattyúujjhoz bocsát ágat, ezután két ágra oszlik, melyek közül a *medialis* a *n. digitalis medialis digiti III.*, a másik pedig a csülökhasadékban oszlik el; az erősebb *n. volaris lateralis* hasonlóképpen a *lateralis* fattyúujjba bocsát ágat, ezután pedig két ágra oszlik, melyek közül az egyik a csülökhasadékban oszlik el, a másik a *n. digitalis volaris lateralis digiti IV.*

A *Hüsevőkön* a *n. medianus*, mely *macskán* foramen supracondylicumon hatol át, az alkar alsó harmadában a bőrhöz a *ramus palmaris* bocsátja, a carpuson pedig a *nn. metacarpici volares digiti I., II. et III.*-ra válik szét, melyek a metacarpus distalis végén a *nn. digitales communes* volaresszal (*n. ulnaris*-ágak) egyesülnek, majd pedig a *nn. digitales proprii*ra válnak szét. A *házyújl* karfonatából még két bőrideg ered: a *n. cutaneus brachii medialis* és a *n. cutaneus antebrachii medialis*, mely a singideg *ramus cutaneus palmaris*át helyettesíti (*Szigeti*).

A *mellkasi* vagy *háti idegek, nervi thoracici*²⁾, száma a háti csigolyák számának felel meg, lónak tehát 18 pár, *Kérődzőknek* és *Hüsevőknek* 13, *sértésnek* 14 pár van. Ezek közül legerősebb az első, mely az első és a második hátszigolya közötti lyukon hagyja el a gerinccsatornát, a többi gyengébb, mint a nyakidegek. Ágaik közül a *rami dorsales* vékonyabbak, a bordaemelő izmok caudalis szélén lépnek ki és *medialis* és *lateralis* ágra oszlanak fel, melyek közül a *medialis* ág a m. longissimusban, spinalisban és multifidusban, az erősebb *lateralis* ág a m. iliocostalisban, serratus *dorsalis*-ban és rhomboidesben oszlik el. A *rami ventrales* s. *nn. intercostales* erő-

¹⁾ a *nn. volares* lovon a csüdizület fölött 2—3 cm-nyire, a patahajlító in elülső széle melletti árokban lehet kitapintani, ez ezen ideg metszésének és érzéstelenítésének helye. — ²⁾ Brust- oder Rückenerven, nerfs dorsaux.

sebbek, legjobban őrizték meg a metameriat, elnevezésük az előző borda után történik; az első, részben a második is a karfonathoz járul hozzá, valamennyi rövid ágak útján a n. sympathicusszal is összeköttetésben áll; a bordák caudalis szélén az art. intercostalisszal a musculus intercostalis internus és externus, majd a m. intercostalis internus és a pleura között haladnak és hátrafelé mindinkább mélyebben *lateralis* és *medialis* ágra oszlanak, melyek közül a *lateralis* ág a musc. intercostalis externust átfúrja és a m. serratus ventralisban, latissimusban, külső ferde hasizomban, a *medialis* ág pedig a pleurán (érző ágak), a bordaközi izomban, a musc. transversus thoracisban, mm. pectoralesben (lovon 2—6.), a diaphragmában (8—10.) és a három belsőbb hasizomban (lovon 6—18.) oszlik el. Az utolsó, n. *thoracicus ultimus*, nem bordaközben megy (emberen ez a n. *subcostalis*).

Az **ágyéki idegek**, nn. *lumbales*¹⁾, száma lovon és Kérődzőkön 6 pár (szamaron és arabs lovon 5), sertésen és Húsevőkön 7 pár. Az utolsó 3—4 jóval erősebbek, mint a hátidegek, hosszabb darabon a kereszt- és farokidegekkel együtt haladnak a gerinccsatornában és együttesen a gerincevelő lófarkát, *cauda equina*, adják (l. a 75. oldalon). Valamennyi dorsalis és ventralis ágra oszlik, melyek közül a *rami dorsales* sokkal gyengébbek, mint a ventralis ágak, a musc. longissimusban, multifidusban és glutaeus mediusban oszlanak el, továbbá mint nn. *clunium craniales* az ágyéktáj és hasoldal bőréig terjednek. A *rami ventrales* a gerinccsatornából való kilépésük után az ágyékizmok, nevezetesen a m. *psoas major* és *minor* között az *ágyéki fonatot*, *plexus lumbalis*, alkotják; az utolsó ágyékideg ventralis ága villaszerűen oszlik (n. *furcalis*) és az ágyéki fonatot a keresztcsonti fonattal köti össze (*plexus lumbosacralis*²⁾).

Az **ágyéki fonat**³⁾ a hátulsó végtag előrevonóit (m. *psoasok*), rögzítőit (m. *quadriceps*), közelítőit (mm. *adductores*) és részben forgatóit (m. *obturator externus*), a bőrt és csontokat látja el, belőle erednek: 1. közlekedő ágak, *rami communicantes*, minden egyes ágyékidegtől a nerv. *sympathicus*hoz. izomi ágak, *rami musculares*, az ágyékizmokhoz.

2. A n. *iliohypogastricus*, csípőalhasi ideg, az első ágyéki ideg ventralis ága, mely a m. *psoas major* és *quadratus* között lateralisán halad és a m. *psoas major* *lateralis* szélén két ágra oszlik⁴⁾ (l. a 7. képen). A *ramus superficialis* s. *lateralis* (s. *ilicus*) a belső ferde- és a haránthisizomban, a hasfal bőrén és a comb külső felületén oszlik el. A *ramus profundus* s. *medialis* (s. *hypogastricus*) a haránthisizom és a hashártya között caudoventralisan a lágyékcsontra felé tart, a három belsőbb hasizomban, továbbá a scrotumban és praeputiumban, nőneműeken a tejmirigyben oszlik el.

3. A n. *ilioinguinalis*, csípőlágyéki ideg, a 2. ágyéki ideg ventralis ága, az előbbi mögött, hasonló lefutás után, ugyanúgy oszlik (l. a 7. képen), *ramus superficialis* a hasizmokba, *ramus profundus* pedig az art.

¹⁾ Lendennerven, nerfs lombaires. — ²⁾ a plexus lumbosacralist 4 részre osztják: pl. *lumbalis*, pl. *ischadicus*, pl. *puddendorectalis* és pl. *coccygeus*. — ³⁾ Lendengeflecht, plexus lombaire; l. *Kaiser Gyula*, A házinyúl, *Oryctolagus cuniculus* L. ágyéki, kereszt- és farokgerincevelőidegei. Diss., Budapest, 1934. — ⁴⁾ a hasi idegek (n. *iliohypogastricus*, *ilioinguinalis* és *spermaticus externus*) a nn. *intercostales lumbales*nek felelnek meg.

circumflexa ilium profundat keresztül a hasfalón a hasizmokat, a külső ferde kivételével, látja el, majd kilép a hasüregből és a külső nemiszervekben (*hímeken* a lágycsatornán át a herezacskóba: *nn. scrotales*, *nőneműeken* a péraajkakba: *nn. labiales*) oszlik el, *nőneműeken* a tőgy érző idegeit is szolgáltatja, melyek subepithelialisán végződnek a bőrben. Rendszerint az előbbivel (*n. iliohypogastricus*) anastomozál.

4. A *n. spermaticus externus*¹⁾ külső ondóideg, a 3. ágyéki ideg ventralis ága, a *m. psoas* minort átfúrja és az *a. circumflexa ilium profundat*, eredéséhez közel, keresztül a hasizmokhoz tér; ezután feloszlik két ágra (l. a 7. képen): *cranialis ága* a külső nemiszervekben, *caudalis ága* *hímneműeken* a lágycsatornán át az ondóvezetővel és *m. cremasterrel* a hasüregből kilépve, a *tunica vaginalis communis*ban, *nőneműeken* az *art. pudendalis externa* kíséretében a tejmirigyhez térve, ebben oszlik el, itt *rami papillaresre*, *rami glandularesre* és *rami vascularesre* válik szét; előbbieket a secretoros rostok, pericellularisan végződnek, utóbbiak a *n. sympathicus*ból kerülnek hozzá és a véredek körül gazdag hálózatot alkotnak, perivascularisan végződnek.

Az eddig leírt idegek a *hasidegek* csoportját adják, az ezután következők a *combidegek*.

5. A *n. cutaneus femoris lateralis*, a comb oldalsó bőridege²⁾, a 3—5. ágyéki idegből ered, a *psoasok* között lateralisán halad, majd az *art. circumflexa ilium profunda* hátulsó ága mentén kilép a medencéből és a *m. tensor fasciae latae medialis* felületén a térdkalács tájáig a haskorhoz jut el (l. a 7. képen), miközben a bőrben elágazódik.

6. A *n. femoralis*, combideg³⁾ (régében *n. cruralis*; l. a 7. képen), az ágyékifonattal legerősebb idege, a 4—6. ágyéki idegből ered, a *psoasok* között az *art. ilica externa* előtt a *m. quadriceps femoris*hoz tér és ezekben, továbbá a *m. sartorius*ban 5—7. ággal seprőalakúan oszlik el; a *m. iliopsoas*t és *m. sartorius*t kíséri, mely részben fedi is (úgyhogy nem a combcsatornában,



7. kép. A ló ágyéki és keresztfonta (vázlatosan). 1 *nervus iliohypogastricus*, 1' *ramus superficialis*, 1'' *ramus profundus*, 2 *n. ilioinguinalis*, 2' *ramus superficialis*, 2'' *ramus profundus*;

3 *n. spermaticus externus*, 3' *ramus cranialis*, 3'' *ramus caudalis*, 4 *n. cutaneus femoris lateralis*, 5 *n. femoralis*, 5' ága a *musculus quadriceps femoris*hez, 6 *n. saphenus*, 7 *n. obturatorius*, 8 *n. gluteus cranialis*, 9 *n. gluteus caudalis*, 10 *n. cutaneus femoris caudalis*, 11 *n. pudendalis (internus)*, 12 *n. rectalis caudalis*, 13 *n. ischiadicus*, 14 *ramus muscularis*, 15 *n. fibularis*, 15' *n. fibularis profundus*, 15'' *n. fibularis superficialis*, 16 *n. tibialis*, 17 *n. plantaris tibialis*, 18 *n. plantaris fibularis*.

¹⁾ *emberen* a *nervus genitofemoralis ramus genitalis*. — ²⁾ *Schmaltz* *n. psodico-cutaneus-a*. — ³⁾ *Schenkelnerv*, *nerf crural* ou *fémoral intérieur*. —

hanem a combesatorna előtt foglal helyet). A medencéből a Poupert-szalag alatt lép ki, de még ez előtt a tuberculum psadicumnál a *n. saphenust*¹⁾, rózsaideg, bocsátja, mely a *n. femoralis* törzsének egyenes folytatásában az art. femoralisszal a combesatornába hatol, a *m. sartorius*hoz, *gracilis*hez és *pectineus*hoz bocsát ágakat, a comb közepe táján átfúrja a fascia femoris medialist és a medialis felületen a tarsusra tér, ez útjában a bőrt idegezi be (l. a 7. képen); *kutyán* úgy, mint az *emberen*, tisztán bőr-ideg, a többi házi Emlősön a *m. sartorius*t és *pectineus*t is innerválja.

7. A *n. obturatorius*, borított ideg²⁾, főképpen mozgató; a 4—6. ágyéki idegből ered, az art. és vena obturatoria között a foramen obturatumhoz tér és ennek cranialis szélén kilép a medencéből; két ágra oszlik (l. a 7. képen), melyek közül a cranialis ág a *m. pectineus*ban, *adductor*ban és *gracilis*ban, a caudalis ág, a *m. obturator externus*t átfúrva, ebben és az *adductorok*ban, a *semitendineus*ban és *semimembranaceus*ban oszlik el³⁾.

A keresztidegek, *nn. sacrales*, száma *lovon* és *marhán* 5 pár, *Juh-jéléken* és *sertésen* 4 pár, *Húsevőkön* 3 pár. Ezek is dorsalis és ventralis ágra oszlanak. A gyengébb *rami dorsales* a foramina sacralia dorsalisán lépnek ki és a hátulsó farizmok fejeiben, *m. biceps*ben, *semitendineus*ban, a farok-emelőkbén és a bőrben oszlanak el, az utóbbi ágaik a *nn. clunium medii*. A *rami ventrales* a nagyobb foramina sacralia ventralian át hagyják el a keresztcsatornát és az utolsó ágyékidég (*n. furcalis*) ágával a linea terminalisnál a **keresztfontot**, **plexus sacralist** (l. a 7. képen) alkotják, mely valamennyi idegfonat között a legerősebb, a széles medenceszalag laterális felületén foglal helyet; hátrafelé gyengül. Három ága végtagizmot lát el, egy bőr-ideg, egy pedig a nemi szervekhez és a végbélhez tér; *plexus ischiadicus*- és *pl. pudendalisra* is különíthető el, előbbi ágai a *nn. glutaei*, a *cutaneus* és az *ischiadicus*.

1. Minden keresztidegtől közlekedő ág, *ramus communicans*, megy a *n. sympathicus*hoz⁴⁾.

2. A *n. glutaeus cranialis*, elülső farideg⁵⁾, a *n. furcalis*ból és első keresztidegből ered, az art. glutaea cranialisszal az incisura ischiadica majoron a széles medenceszalag nyílásán át lateralisán a *m. glutaeusok*hoz és *m. tensor fasciae latae*hoz, tér (l. a 7. képen).

3. A *n. glutaeus caudalis*, hátulsó farideg⁶⁾ (l. a 7. képen), az első két keresztidegből származik; az art. sacralis laterális alatt, a széles medenceszalagon a *m. glutaeus medius*ba és *m. biceps femoris*ba (*glutaeobiceps*be), megy.

4. A *n. cutaneus femoris caudalis* (dorsalis), a comb hátulsó bőr-idege (l. a 7. képen), a széles medenceszalagon az *arcus ischiadicus*hoz jut el,

¹⁾ nem a görög σαρφίς-ből ered, hanem az arab al-sáfinból (*Hyrtl*), értelme: rejtett (occultus); l. *Markovits Aron*, Adatok a háziállatok nervus femoralisának és *n. saphenus*ának összehasonlító anatómiájához. Diss., Budapest, 1929. — ²⁾ Verstopfungsnerv, nerf obturateur. — ³⁾ a *m. obturator internus*t és a többi forgatót nem a *n. obturatorius* látja el, hanem a *n. ischiadicus* (kivéve *Kérődzők* és *sertés* *m. obturator internus*át, melyet a *n. obturatorius* innervál, ezért *m. obturator internus extrapelvinus*); az *adductorok* közül pedig a *m. sartorius*t szintén nem a *n. obturatorius*, hanem a *n. femoralis* innerválja. — ⁴⁾ a 2—4. keresztidegből eredő *rami communicantes albi* a *plexus hypogastricus*ba ágyazott dücséjtek útján a végbélre, hólyagra és nemi szervekre, mint *parasympathicus idegek*, a *sympathicus*szal szemben antagonista hatást fejtenek ki. — ⁵⁾ Gesässnerv, nerf fessier (antérieur et postérieur). — ⁶⁾ nerf petit sciatique.

közben keresztezi a *n. pudendalis*, végül két ágra oszlik, melyek közül a *dorsalis izomí ág* a hátulsó farizmokba (*m. biceps*be, *semitendineus*ba és *semimembranaceus*ba) hatol, a *ventralis* a tulajdonképpeni *bőrideg*, mely az ülőgumó és a *m. semimembranaceus* között hátra tér és mint *nn. clunium caudales* a far bőrén, továbbá a comb hátulsó és lateralis felületén oszlik el (*rami perinaeales*).

5. A *n. pudendalis*, szeméremideg¹⁾ (l. a 7. képen), a medence zsigereit és a gátat idegezi be és a *n. sympathicus* rostjaival is sokszorosán összeköttet; a 3. és 4. keresztideg ventralis ágaiból *plexus pudendalis* áll elő. Az *art. pudendalis interna* mentén az *arcus ischiadicus*ig halad, hol kilép a medencéből és *hímneműeken* a *n. dorsalis penist* (monyhái ideg) a penishez bocsátja, a makkig hatol, a kétféle *corpus cavernosum*ban oszlik el, *nőneműeken* az ennek megfelelő ág a clitorishoz és a vulvahoz tér. A *n. pudendalis*ból még a medencében ered a *n. rectalis medius*²⁾, mely a végbélhez és a *m. levator ani*hoz megy, és a *n. perinaealis*, mely a gáttáj bóréhez, *nőneműeken* a szeméremajkakhoz is tér, *nn. labiales*.

6. A *n. rectalis caudalis* s. *analis*, hátulsó végbélideg (l. a 7. képen), a 4. és 5. keresztidegből jön és caudoventralisan a végbélhez tér, melynek végében, a *m. sphincter ani externus*ban, a bőrben, a *m. semimembranaceus*ban, a gáton (*n. perinaealis*, herezacskón és a vulvan oszlik el. A *n. pudendalis* és a *nn. rectales* többnyire együttesen (*plexus pudendorectalis*) az ülőideg fonatának folytatásában találhatók.

7. A *n. ischiadicus*, ülőideg³⁾, a test legerősebb idege⁴⁾, a hatodik ágyéki (*n. furcalis*) és az első három keresztidegből (*Húsevőkön* az utolsó két ágyékidegből is; ülőfonat, *plexus ischiadicus*) veszi eredetét (tehát az előbbi kettő előtt) és hátulsó végtagnak a szártól lefelé következő részeit egymaga innerválja. A széles medenceszalagon az *incisura ischiadica minor*hoz tart (l. a 7. képen), ezen kilép a medencéből és a *trochanter major* és *tuber ischiadicum* között a *musc. piriformis*on, *m. glutaeus profundus*on és *mm. gemelli*on halad lefelé, miközben, közel a medencéhez, két ágra, a *n. fibularis*ra és a *n. tibialis*ra oszlik, melyek azonban szorosán egymás mellett maradnak a *m. biceps* és a *semitendineus* közötti („ülő“-)barázdában csaknem a térdhajlásig, hol a *regio poplitea*ban elválnak egymástól. Még a medencében ágat bocsát a *m. glutaeus profundus*hoz és a *m. obturator internus*hoz (kivéve a *Kérődzöket* és a *sertést*: *m. obturator externus intrapelvinus* l. a 124. o.) továbbá a *mm. gemelli*hez és a *m. quadratus femoris*hoz (*n. rotatorius*).

Végző ágai közül a *n. fibularis communis*, szárkapcsi ideg⁵⁾ (l. a 7. képen), a lateralis és gyengébb ága; a *dorsalis* felületen lévő izmokat, a csánkhajlítót és újjnyújtót látja el; a *m. biceps*on ered belőle a *n. cutaneus surae fibularis (anterior)*, mely a bicepset átfúrva, a szár lateralis felületének bőrében oszlik el. A *n. fibularis* a *m. biceps* és a *m. gastrocnemius lateralis* között a *capitulum fibulae*on halad át és közvetlenül a

¹⁾ Schamnnerv, nerf honteux interne. — ²⁾ a *n. rectalis*okat régebben *n. haemorrhoidalis*oknak (aranyéri idegek) nevezték. — ³⁾ Hüftnerv, nerf grand sciaticque, a keresztfonat folytatásának látszik; ischias, ülőidegszába. — ⁴⁾ kilépése helyén *lovon* 2 cm széles és 4 mm vastag, l. *Varga Kálmán*, Összehasonlító vizsgálatok a háziállatok nervus ischiadicus-, tibialis- és peroneus superficialisának idegrostjairól. Diss., Budapest, 1930. — ⁵⁾ Wadenbeinnerv, nerf musculocutané.

bőr és a fascia alatt foglal helyet¹⁾. A szár lateralis felületén felületes és mély ágra oszlik.

A *n. fibularis superficialis* a gyengébb ág, főképpen érző ideg, mely *lovon* a *m. extensor digitalis lateralis*on halad a csánkon át a metatarsusra (l. a 7. képen) és a jelzett izmon kívül a bőrben oszlik el. A többi házi Emlőállaton a *n. fibularis superficialis* aránylag sokkal erősebb, *Kérődzőkön* a *n. metatarsus dorsalis superficialis III.* és *IV-t*, *sértésen* és *Húsevőkön* pedig még *II-t* is bocsát; *Húsevőkön* az 1. ujj felé a *n. cutaneus dorsalis medialis* indul ki belőle.

A *n. fibularis profundus* a capitulum fibulaen a *m. tibialis anticusra* lép és a szár dorsolateralis felületén levő izmokba *rami muscularest* bocsát; a csánk hajlásában lateralis és medialis ágra oszlik (l. a 7. képen). *Lovon* a *ramus medialis* a metatarsus dorsomedialis felületén a csüdig jut és a bőrben oszlik el, a *ramus lateralis* a *m. extensor digitalis lateralis* ina alatt az art. metatarsae dorsalis lateralis kíséretében szintén a csüdig húzódik lefelé. A többi állatfajon a *n. fibularis profundus lateralis* ága a *III.* és *IV.*, a medialis a *II. n. metatarsus dorsalis profundus* adja, melyek a *superficialis* ágakkal egyesülnek és azután a *n. digitalis pedis dorsalis II., III., IV-ba* folytatódnak.

A *n. tibialis, sípideg*²⁾ (l. a 7. képen), a *n. ischiadicus medialis*, erősebb ága, a szár plantaris felületén levő izmokat innerválja; a *m. biceps-csoportha* is *ramus muscularis proximalis* bocsát, ezután a két *m. gastrocnemius* közé lép, itt a *ramus muscularis distalis* s. *nervus suralis* adja³⁾, majd az Achilles-ín medialis felületére, a *n. cutaneus surae tibialis (posterior)* bocsátja, mely anastomosisaival a lábikra lateralis felületére is húzódik (l. a 7. képen). A membrana interossea crurison a *n. interosseus cruris* hagyja el, a szár distalis végén a két plantaris idegre válik szét⁴⁾.

A *n. plantaris tibialis* (talpideg⁵⁾), a száron, csánkon, metatarsuson, a mély ujjhajítóinon halad és a *n. volaris medialis*hoz hasonlóan viselkedik. *Kérődzőkön* a *III.*, *sértésen* a *II.* és *III.* ujjhoz, *Húsevőkön* a *n. digitalis communis plantaris I-t* bocsátja az első metatarsalehoz.

A *n. plantaris fibularis* a *n. volaris ulnarishoz* hasonlóan oszlik.

Kérődzőkön a *IV.*, *sértésen* a *IV.* és *V.*, *Húsevőkön* a *II.*, *III.* és *IV.* talpi ujjideg ered belőle.

A **farokidegek, nn. coccygici**⁶⁾, száma 5—6 pár, mely a cauda equinán a conus medullarisból ered és az egyes farokcsigolyák között lép ki, hogy azután *dorsalis* és *ventralis* ágra oszoljon, előbbiek a farokemelőkben, utóbbiak a levonókban oszlanak el, mindketten a farok bőrébe is bocsátanak ágakat.

*

A **madarak** agy- és gerincvelőidegei általában az Emlősök agy- és gerincvelőidegeihez hasonlóan viselkednek.

¹⁾ *lovon* az idegmetszés helye, hol a *n. fibularis* legkönnyebben felkereshető, a szár középső és alsó harmadának határán a *m. extensor digitalis longus* és *lateralis* közötti árokban van. — ²⁾ Schenkelbeinnerv, nerf tibial antérieur. — ³⁾ ennek bocsátása után a *n. tibialis* tisztán érző ideg. — ⁴⁾ a *n. tibialis* legkönnyebben megközelíthető *lovon* a csánk fölött mintegy 10 cm-nyire, medialisan a *m. flexor hallucis longus* mögött (csánk érzéstelenítése kettős idegmetszéssel). — ⁵⁾ Sohlemnerv, nerf plantair. — ⁶⁾ Schwanznerven, nerfs coccygiens; fonatot, plexus coccygicust, képeznek.

Az agyvelőidegek közül az 1., *nervus olfactorius*, a szaglási gumóból kiindulva a homlokcsont és rostacsont közötti lyukon (*lamina cribrosa* nincs) a koponyaüregből a szemgödörbe lép és ennek dorsomedialis falán az orrüregbe tér, hol a felső orrkagyló és az orrsövény sárgás nyálkahártyájában oszlik el. A 2., *n. opticus*, a legerősebb a Madarak agyvelőidegei között, a chiasman túl a foramen opticumon a szemgödörbe lép és egyenes lefutással az egyenes szemizmok között a szemgolyó ventrolateralis részéhez tér. A 3., *n. oculomotorius*, alsó ágán itt is a sugárdúc, ganglion ciliare, foglal helyet, melyből az aránylag erős, vastag sugárideg ered. A 4., *n. trochlearis*, a *fissura orbitalis*on át hagyja el a koponyaüreget és tér a felső ferde szemizomba. Az 5., *n. trigeminus*, két gyökere közül a vastagabb dorsalison a Gasserdúc található, melyhez az alsó gyökér hozzásímul; a három ág közül a *n. ophthalmicus* medialis és lateralis ágra válik szét, melyek az orrba húzódnak, a *n. maxillaris* a *n. mandibularissal* együtt (Emlősön a *n. ophthalmicus* a *n. maxillarissal* együtt) a halántékcsont és a négyszögücsont ízülete előtt lép ki a koponyából, előbbinek erős, továbbhaladó ága a *n. infraorbitalis*, utóbbi aránylag gyenge; a *n. lingualis*nak megfelelő ág (a *chorda tympanival* való összeköttetés, *Stannius*) hiányzik. A 6., *n. abducens*, külön csatornán jut a szemgödörbe, hol a külső egyenes szemizmot és a pislogóhártya izmait látja el. A 7., *n. facialis*, a házi Madarakon gyengén fejlődött, mert a pofa és az ajkak izmai hiányzanak. A Falloppio-csatornán kilépve a dobhúrt bocsátja a nyelvhez. A 8., *n. statoacusticus*, négy ága közül egy a csigában, három a félkörös ívjáratokban oszlik el. A 9., *n. glossopharyngicus*, a rongyos lyukon lép ki, hol a ganglion petrosus van rostjai között, ezután az erős ramus lingualisra és gyengébb ramus pharyngicusra válik szét. A 10., *n. vagus*, a torkolati lyukon lép ki, hol az orsószzerű ganglion jugulare ül rajta, lefutása, ágai az Emlősökéhez hasonlóak; a visszatérő gégeideg az alsó, éneklőgéjéhez tér. A 11., *n. accessorius*, a *n. vagussal* együtt lép ki és a *m. trapezius*hoz húzódik. A 12., *n. hypoglossus*, a nyakszirtecsont bütyke mellett és előtt kilépve a koponyaüregből, két ágra oszlik, melyek közül az egyik a nyelvcsont mentén a nyelvmokhoz tér, a másik a gégecső ventralis oldalán a mellkas bejáratáig fut és az itt levő izmokat (*m. sternohyalis*) innerválja.

A gerinevelőidegek száma arányos a csigolyák számával; valamennyi dorsalis és ventralis gyökérrel ered, előbbin *ganglion spinale* van; a csigolya közötti lyukon kilépve gyenge *ramus dorsalisra* és erősebb *ramus ventralisra* oszlanak, bőrágaik aránylag erősebbek, mint az Emlősöké.

A *plexus brachialis* a házi Madarakon a két-három utolsó nyaki és 1—2. háti ideg hasi ágai alkotják, a *m. scalenus* alatt elhaladva a következő ágakat adja: a *nn. pectorales*, *n. axillaris*, *nn. subscapulares*, *n. radialis* (az a legerősebb ág, mert a *n. ulnaris* is helyettesíti) és *n. medianus*, nincs *n. suprascapularis* és *n. musculocutaneus*.

A *plexus lumbalis*nak négy gyökere van, ágai közül a *n. femoralis* már az eredésén 3—4 ágra válik szét. A *plexus sacralis* 4—5 keresztideg adja, a belőle eredő *n. ischiadicus* külön fissan, vagy a foramen ischiadicumon lép a *m. biceps* és *semitendineus* közé, mindjárt kilépésén különválnak izomi és bőrágai, két főága a *n. tibialis* és a *n. fibularis* úgy oszlik, mint az Emlősökön.

A sympathicus idegrendszer, *systema nervorum sympathicum*¹⁾.

A sympathicus vagy együttérző (tengőéleti=vegetatív-, ganglionár-, autonom-²⁾) idegrendszer a peripheriás idegrendszer egy (társ-)részének látszik, nem különül el teljesen a cerebrospinalis idegrendszertől sem morfológiai, sem physiologiai nézőpontból tekintve³⁾; jellemző reá, hogy az akarattól, a magasabb agyvelőközéppontoktól függetlenül, a tudatosság küszöbe alatt működik (síma izomsejtekre, zsigerekre, mirigyekre, erekre hat). A gerincoszlop alatt végig húzódó *határkötegből*, *truncus sympathicus*⁴⁾, a cerebrospinalis idegrendszerrel közlekedő ágakból, *rami communicantes* és a *peripheriás ágakból* áll. A *határköteg* a koponya alapján párosan indul ki és ezután a nyakon a torkolati barázdákban, a mellkason, hason és medencén át a csigolyák testének ventralis felületén kétoldalt a farokba terjed. Rostjai nagyrészt velőtlen szürke rostok; rajta, a nyak és kereszttáj kivételével, általában a csigolyák számának megfelelő számú (fő) *idegdúcokat*, *ganglia trunci sympathici*, találni, melyek különböző nagyok, (idegsejtjeik apróbbak, mint a középponti idegrendszerben levők, multipolarisak), közvetlenül a csigolyákon foglalnak helyet, *ggl. vertebralia*; más részük távolabb esik: *ggl. praevertebralia*, egy harmadik csoportjuk a *zsigeri, visceralis ganglionok* a zsigereken fekszenek, végül a negyedik csoporthoz tartozók a *localis, parietalis, intramuralis ganglionok* a zsigerek falában, állományában találhatók. Valamennyi fődúchoz a gerincvelőidegektől közlekedő ágak, *rami communicantes (albi)*, *praeganglionaris rostok (Langley)* térnek, viszont a dúcláncolatból a *rami communicantes grisei* csatlakoznak a spinalis idegekhez, az egyes dúcokat pedig a határkötegnek *rami internodialesei* kötik össze. A dúcokból ezenkívül idegek, *postganglionaris rostok*, erednek, melyek a peripheriara mennek, az erek, mirigyek stb. körül *fonatokat, plexus sympathici*, alkotnak, ezek praevertebralis dúcokat, *ganglia plexuum sympathicorum*, foglalnak magukban.

A sympathicus idegrendszer a síma izomelemeket, ezen kívül a szivizomzatot és a mirigyeket innerválja, a vérerekben (*rami vasculares s. molles*), a szemben, az emésztő, lélekköz, húgy- és nemiszervekben oszlik el; *trophicus*, tápláló rostjai valószínűleg az erek útján hatnak⁵⁾.

¹⁾ συμπαθής = σύν + πάθος = együtt szenvedni; Winslow elnevezése, egységbe kapcsolja a különféle zsigereket. — ²⁾ a gerincvelői összeköttetések elvágása után is működik, *Langley* (1852—1905) cambridgei physiologus nevezte el így független működése miatt. — ³⁾ fejlődése a spinalis ganglionokból indul ki (l. a Fejlődéstanban). — ⁴⁾ Grenzstrang, grand sympathique; l. *Weltner Sándor*, A házimacska, *Felis domestica* Briss, sympathikus idegrendszere. Diss. Budapest 1938. — ⁵⁾ csaknem valamennyi periferiás idegnek vannak sympathikus rostjai, de maguk az agy- és gerincvelői idegek között is vannak, melyek síma izomsejteket és mirigyeket innerválnak, ezek adják a *parasympathicus idegrendszert*, melynek *cranialis* (tectalis s. mesencephalicus: III, és bulbaris: VII., IX., X) és *sacralis* része van, *antagonista* hatású a sympathicus idegekkel szemben, a sympathicus serkent: adrenalinergias, a parasympathicus fékez: cholinergias; két neuronból áll, prac- és postganglionaris rostokkal, l. *Zimmermann*, A parasympathicus idegrendszeréről, *Állatorvosi Lapok* 1925. 9., 1933. 19. és 1935. 13. sz.; a parasympathicus nem anatómiai fogalom.

Topographiai alapon feji és nyaki, mellkasi, hasi, medencei és farki részletét szokás megkülönböztetni.

1. A *nyaki és feji részlet, pars cephalica et cervicalis systematis sympathici*, kiindulása helyén a fej arteriáit hálózza körül és az első kettő kivételével valamennyi agyvelőidegpárral összeköttetésben áll. Kiindulása a *gangl. cervicale craniale* (s. *supremum* s. *fusiforme*¹⁾), lovon 2—3 cm., megnyúlt, orsóalakú, a basioccipitalen, lovon a légzacsó dorsocaudalis felületén, foglal helyet, *Kérődzőkön* sokkal, kb. kétszerte vastagabb. Elülső végéből 2—3 szürke idegrost az art. carotis internahez tér és ezt hálózza körül, *plexus caroticus internus*, más része a plexus tympanicus Jacobsoni (I. a V. és IX-nél is); a foramen lacerum táján a Vid-ideghez, n. canalis pterygoidei, bocsát rostokat, a szürkerostú n. *petrosus profundus major* alakjában, mely a n. trigeminushoz (ggl. pterygopalatinum) tér, a n. facialis fehérrostú n. *petrosus superficialis major*jával egyesülten adja a Vid-ideget; a koponyában a sinus cavernosus körül a *plexus cavernosus* alkotja, mely túldoldali társával és az agyvelőidegekkel összeköttetésbe lép, az agyvelő egyes arteriáit szintén fonatokkal kíséri, *plexus arteriae cerebri mediae, chorioideae*, stb. és a fejidegek parasymphaticus dúcainak (ggl. ciliare (dilatator pupillae, bénulásakor pupillaszűkülés, myosis), ggl. pterygopalatinum, oticum: n. pterygoideus V₃, n. petrosus superficialis minor IX. stb.) sympathicus gyökereit²⁾ szolgáltatja. A plexus pharyngicus-hoz is bocsát ágakat, sőt némelyek szerint a n. olfactorius ventralis ágával is összeköttetésben áll.

A ggl. cervicale craniale caudalis végéből a pars cervicalis a vagushoz tér (n. *vagosympathicus*) és közös hüvelyben az a. carotis communis dorso-medialis szélén, a torkolati barázdában a mellkas bejáratáig halad, hol a vagustól elválik és a *ggl. cervicale caudale* s. *ggl. stellareba*³⁾ lép, mely az utolsó nyaki és első háticsigolya harántnyúlványa alatt foglal helyet, az első mellkasi düctől, ggl. thoracale I., nincs élesen elhatárolva, *ggl. cervicothoracicum*; *Kérődzőkön* és *sértésen* jobban elkülönül, mint lovon. E dúc a trachea oldalán, a m. scalenus eredésétől medialisán foglal helyet, laposan megnyúlt; 2-2 rost útján a 7. és 8. nyakideg ventralis ágával és a n. recurrenszel áll összeköttetésben, a belőle kiinduló *nervi cardiaci* a plexus cardiacushoz, melyhez a n. vagus is hozzájárul (gátló rostokkal, a n. sympathicus a siettető, accelerans rostokat szolgálhatja), a *plexus vertebralis* pedig az art. vertebralishez társul, a canalis transversariusához tér, hol minden for. intervertebralen a gerinevelőtől ramus communicans-t kap.

A nyaki sympathicus dúcai e két ganglionba olvadnak össze, az egyes nyaki segmentumoknak a plexus vertebralis ad ágakat. A *kecskén*, *sértésen* és a *Hüsevőkön* úgy, mint az *emberen*, kevéssel a ggl. cervicale caudale fölött néha az apró *ggl. cervicale medium* található, honnan a határköteg nyaki részének végső része két ágra válva az art. subclaviat körül foglalja az *ansa subclavia Vieussenii* alakjában.

2. A *mellkasi részlet, pars thoracica systematis sympathici*, a borda-

¹⁾ orsóidomú dúc; fusus = orsó. — ²⁾ Arnold-féle hármas gyökérschema. — ³⁾ stellatum, csillagos dúc; stella = csillag.

fejek izületein a pleura alatt végighaladó lapos köteg, mely a rekeszoszlopok és a gerincoszlop között a hasüregbe megy át. Minden bordán egy-egy *ganglion thoracicum* foglal rajta helyet. Ezek közül az első, *ggl. thoracicum primum*, jóval nagyobb, mint a többi, melyek aprók, jelentéktelenek. Az első mellkasi dúc többnyire egybeolvadt az alsó nyaki dúccal a csillagos dúccá, *ggl. cervicothoracicum* s. *stellarev*á, mely *lo*von 3—5 cm. hosszú és 6—10 mm. széles, az első borda és az a. és v. vertebralis medialis oldalán, a *m. longus collin* és a nyelőcsövön foglal helyet, tehát a gerincoszloptól távolabb esik.

Mindegyik *ggl. thoracicum* három ágat bocsát, melyek a megfelelő *art. intercostalist* körülfogalják és a *n. intercostalisszal* egyesülnek; ezenkívül a mellüregben levő idegfonatokhoz, nagyobb értörzsekhez bocsátanak ágakat: *plexus aorticus thoracicus*, *cardiacus* (benne *ganglia cardiaca*) *coronarii cordis*, *pulmonalis*, a tüdőbe az erősebb *rami pulmonalis* ágazódnak el a hörgők mentén¹⁾ a *n. phrenicus*hoz a 2. *ggl. thoracale* ad ágakat.

A 6. vagy 7. mellkasi dúc a *ggl. splanchnicum*, melyből medialisan a *nerv. splanchnicus major*, zsigerideg²⁾ veszi eredetét. Ez a *truncus sympathicus lateralis* oldalán halad és az egyes mellkasi dűcoktól, az utolsó 2—3 kivételével, ágakat vesz fel, a rekesz szárai között a hiatus aorticuson át a hasüregbe lép a *ganglion coeliacum* et *mesenteriale craniale*hoz (itt a vasoconstrictorokat látja el és a bélmozgásokat gátolja; a *n. vagus* élénkíti). Az utolsó 2—3 *ggl. thoracicumból* eredő *n. splanchnicus minor* az előbbi mellett, de attól elkülönítve halad a vese és mellékvese idegeihez.

3. A *hasi részlet, pars abdominalis systematis sympathici*, gyengébb, mint a mellkasi részlet, az ágyéksigolyák testén, a rekesz medialis és lateralis oszlopai között a *m. psoas minor* alatt található; minden egyes csigolyának megfelelően *ggl. lumbale* különböztethető meg rajta, mely az ágyéki gerincvelőidegek ventralis ágával áll összeköttetésben és az aa. és vv. lumbaleshoz bocsát ágat, ezenkívül a hátulsó üresvenához ad ágakat, továbbá a hasi aortához a *plexus aorticus abdominalist*, végül pedig a *ggl. coeliacum*-, *mesentericum craniale*- és *caudale*hoz is tér.

4. A *medencei és farki részlet, pars pelvina et caudalis systematis sympathici* a keresztcsont oldalsó szélén az *art. ilica interna* és *vena ilica communis* fölött halad a farok felé; a három, *Kérődzőkön* öt, első keresztcsigolyán egy-egy *ggl. sacrale* található rajta, mely a gerincvelőidegekkel áll összeköttetésben; a harmadik, *Kérődzőkön* az ötödik, keresztcsigolyánál medialis és lateralis ágra oszlik, melyek közül a *ramus lateralis* a keresztcsont és a farokcsigolyák lateralis szélén megy a farokba és a ventralis farokidegekben vész el, a *ramus medialis* pedig a keresztcsont ventralis felületén közeledik túloldali társához és az 1. és 2. farokcsigolya között az a. coccygican a *ggl. coccygicum* útján összeköttetésbe lép, az innen kiinduló finom ágak az *art. coccygicát* kísérik és a farokban vesznek el. *Schumacher* szerint úgy a dorsalis, mint a ventralis ágon segmentalisan található apró, csak lupeval észrevehető ganglionok.

¹⁾ a *sympathicus* a bronchusokat tágítja (az adrenalin a *sympathicus* izgatásával tágít: *bronchodilatatorok* útján, az *atropin* a *constrictorok* bénításával). — ²⁾ *σπλαγγχων* = zsiger; *Eingeweidenerv*, le *grand splanchnique*.

A *n. sympathicus hasi fonatai* a zsigeri systema részei. A *nervus sympathicus* a *n. splanchnicus* major- és minorral a hasüregben több fonatot, *plexus abdominales*, alkot, melyek a zsigerarteriákat övezik körül. Ezek:

a) A *plexus coeliacus et mesentericus cranialis* mindkét oldalt a nagy *ggl. coeliacum et mesentericum craniale*¹⁾ a hasonlónevű arteriák törzsén, közel az aortához foglal helyet, ezek az egybeolvadt dúcok *lovon* 6—10 cm. hosszúak és 1—3 cm. szélesek, mindegyikbe a *nn. splanchnicus*okon kívül a *n. sympathicus* és a *n. vagus* lép és hátrafelé a kisebb *ggl. mesentericum caudale*hoz két ágat bocsát. Ezeken kívül a dúcokból sugárzatosan a *plexus coeliacus* és *mesentericus cranialis* ágai lépnek ki, melyek összeségükben a dúcokkal együttesen a *napfonatot, plexus coeliacus s. solaris*²⁾, alkotják.

A *plexus coeliacus* ágai a *plexus hepaticus*, mely az *art. hepaticának* megfelelően a pancreasban, epésbélben, a gyomor nagy görbületén és a májban oszlik el, a *plexus lienalis* (lépfonot) az *art. lienalis* kíséri, a *plexus gastrici* (a gyomor fonatai) az *art. gastrica sinistral* követve *plexus gastricus anteriorra* és *posteriorra* oszlik, melyek a *n. vagusszal* mint *parasympathicus*³⁾ lépnek összeköttetésbe.

Az erős *plexus mesentericus cranialis* az *art. mesenterica cranialis*nak megfelelően oszlik el a középbélben, a vakbélben, a *colon ascendens-* és *transversumban*; a bélfodor mentén a bélbe lép és itt úgy, mint a gyomor falában, részben a *plexus submucosus Meissneriben*⁴⁾, részben a hosszanti és körkörös izomréteg között a *plexus myentericus Auerbachiben*⁵⁾ végződik, mindkét fonatba dúcsejtek vannak beágyazva.

b) A *plexus renales* a *ggl. coeliacum et mesentericum craniale* hátulsó részéből indul ki és az *art. renalis* mentén oszlik el; a mellékveséhez a *plexus suprarenalist* bocsátja, mely a mellékvese velőállományában sűrű recét ad (*chromaffin szerv, ectodermás*).

c) A *plexus mesentericus caudalist* részben az egyesült *ggl. coeliacum et mesentericum craniale*től jövő két-két erős ág, részben közvetlenül a *n. sympathicustól* jövő ágak adják, rajta foglal helyet a *ganglion mesentericum caudale*, mely kisebb az előbb leírtnál és az *art. mesenterica caudalison* fekszik. Ezen fonatból ered a *plexus colicus sinister* és *pl. rectalis cranialis*, melyek a hasonlónevű arteriákat követik.

d) A *plexus spermatici*, ill. *ovarici* a *ggl. mesentericum caudale*ből erednek és a belső ondóarteriát követik az ondósinórba és herébe, illetőleg petefészkekhez, petevezetőkhez s a méhbe (*plexus cervicalis uteri*, a parametriumban *Frankenhauser-féle*⁶⁾ *ganglionnal*).

e) A *plexus hypogastrici*, medencei fonat, a *plexus aorticus abdominalis* folytatása a medencében a keresztidegekkel is összefonódik, ezekkel való találkozása helyén van a *ggl. hypogastricum*, melyből, valamint a jelzett

1) grosser Bauchknoten, ganglion semilunare ou coeliaque; „hasi agyvelő“ az aorta és a mellékvese között. — 2) sol, -is, m. = nap; a régiek a sugárzó naphoz való hasonlósága után nevezték el így. — 3) I. Zimmermann, A parasymphathicus idegrendszerről. *Állatorvosi Lapok* 1925. 9. sz., 1933. 19. sz. és 1935. 13. sz. — 4) a secretióra hat; *Meissner György*, 1829—1905., az anatomia és physiologia tanára Baselben, Freiburgban, Göttingenben. — 5) μύς = izom, tulajdonképen egér; έντερικός—έντερα = bél, zsiger; a bél mozgására van hatással. *Auerbach Lipót*, 1828—1897., boroszlói orvos. — 6) *Frankenhauser Ferdinand* zürichi gynaekologus, † 1894.

idegekből kiterjedt fonat indul ki a medencében levő nemiszervekhez, a húgyhólyaghoz és a végbélhez, ennek részei a *plexus corporis cavernosi penis*, ill. *clitoridis* (értágító rostjai, nn. erigentes penis, a keresztfonatból, n. pudendalis származnak¹⁾, *vesicalis*, *rectalis cranialis et caudalis*, *utero-vaginalis*, *prostaticus*, *ductus deferentis*, azután a hátulsó végtagok erei mentén a *plexus ilicus*, *plexus femoralis*, *popliteus* etc.

*

A sympathicus egész területén részbe a sympathicus ganglionokkal összefüggésben, részben pedig önállóan fellépő, chromaffinsejtekből álló **paraganglionok** különböztethetők meg, különösen az újszülöttek nyaki részén (paraganglion intercaroticum; glandula carotidis, bár nem mutat mirigy jelleget; sok benne a chromophil-sejt, melyek a sympathicus-idegrendszer dűsejtjeihez hasonló fejlődésűek), a has- és medenceüregben, főleg a hasi aorta sympathicus plexusában (pggl. aortae abdominalis, Zuckerkandi-féle szerv, glomus coccygicum). Endokrinmirigyekkel állnak vonatkozásban, úgy mint a mellékvese; ennek velőállományában, de ezeken kívül egyéb, a n. sympathicushoz csatlakozó szervekben is előforduló finoman szemecskés, könnyen zsugorodó és chromsavval barnára színeződő *chromaffin-sejtek* szintén sympathicus eredetűek.

*

A **Madár** n. sympathicusáról²⁾ megemlítendő, hogy a ganglion cervicale craniale után egy erősebb és egy gyengébb ágra válik szét, az erősebb a hollyóideghez társul s ettől külön nem választható, a gyengébb ág pedig az epistropheuson a nyakcsigolyák canalis transversariusába lép, *plexus vertebralis*, és itt kap közlekedő ágakat a gerincvelő felől; az utolsó nyakcsigolya harántnyúlványán felső és alsó ágra oszlik, melyek közül a felső a hátszigolyák teste, a bordák feje és gumója által alkotott lyukakon halad át, ezen vannak a dűcok, az alsó pedig a bordafejek alatt, ez utóbbi felel meg a n. splanchnicus majornak, a zsigeridegek a hatalmas napfonathoz térnek. A hasi határköteg már egységes, a vese dorsalis felülete és az ágyékcsigolyák között található, két dűca a ggl. urogenitale és a ggl. mesentericum caudale.

Érzéktan, aesthesiologia.³⁾

Az *érzékszervek, organa sensuum*⁴⁾, külső benyomások, chemiai és physikai ingerek (specificus energia, J. Müller, 1826), érzéki észrebevására szolgálnak. E peripheriás felvevő készülék (receptor) ectodermás eredetű, éppen úgy, mint a felvett ingert vezető (transmissió) pálya és a psychicus középpont is, mely az odavezett ingert feldolgozza (perceptio). A külső takaró, a köztakaró vagy bőr, mely legnagyobbrészt szintén ectodermás

¹⁾ centrum genitospinale a gerincvelő keresztcsonti szelvényében; a parasympathicus rostok a corpus cavernosum sima izomsejtjeinek tonusát csökkentik, mire a cavernák tágulnak, a sympathicus rostok a tonust fokozzák, a merevedést megszüntetik; az érszűkítőket általában a sympathicus adja. — ²⁾ I. Róna László Károly, A házimadarak sympathikus idegrendszere, Diss. Budapest, 1938. — ³⁾ αἰσθησις = érzés. — ⁴⁾ sensus = érzés, érzék; Sinnesorgane, organes des sens.

eredetű, ugyancsak foglal magában érzékszerveket a tapintásra, míg a többi érzékszerv más helyekre húzódott (internatio elve) és az egyes állatfajok szerint különbözőfokú fejlettséget ér el. Minden érzékszerv csak bizonyos, specificus ingerek felvételére alkalmas. Az Emlősállatoknak általában öt érzékük van: a szaglás, *olfactus*, az ízlelés, *gustus*, a tapintás, *tactus*, a látás, *visus* és a hallás (+egyensúlyozás), *auditus et status*; ezek közül a két utolsó szolgálatában több szervből összetett készülékek állnak, ezeket magasabb értekeknek nevezik a többiekkel szemben.

Valóban több mint öt az értekek száma, a tapintás maga hármat képvisel (nyomás, hő-, fájdalomérzés), a hallás érzékével az egyensúlyozás kapcsolatos, külön van izomérzés (*Veress Elemér* szerint legalább tíz érzék van, az aviatika, automobilismus stb. új értekeket fejleszt ki). — *Froriep*, *Beard* és mások marhaembryón csenevész érzékszerveket, zsigerhasadáki érzékszerveket találtak; közelebbi feladatuk ismeretlen.

1. A szaglás szerve, organon olfactus¹⁾.

A szaglás szerve az orr nyálkahártyájának rostasejteket (ethmo-turbinalia) kibélelő részében, a felső orrjáratban a *regio olfactoriaban* foglal helyet, mely vastosabb és lágyabb, sárgásbarna színű *locus luteus*, benne nincs basalis hártya, ellenben sajátos tubulosus mirigyek, *Bowman-mirigyek*²⁾, vannak. A nyálkahártya hámjában támasztó sejtek között neuroepithel, mások szerint idegsejtek (*Retzius*), az orsóalakú *szaglősejtek*, *cella olfactoria*, található; ezek az egyedüli idegsejtek, melyek egészen felületesen foglalnak helyet. A szaglősejtek szabad felületén peripheriás nyulványok a rövid merev *Brunn-féle szaglőszőrök*, *pili olfactorii* (stereociliumok) különböztethetők meg; a basalis részükből kiinduló nyulvány a szaglőideg, *nervus olfactorius* (l. a 102 oldalon), egy-egy velőtlen rostjába folytatódik, ezenkívül a n. trigeminus n. maxillarisa (n. pterygopalatinus n. nasalis aboralisa) is, ahol a szűrős szagok a tapintás érteke útján fejtik ki hatásukat; a szaglősejtek mellett hengeres *támasztó sejtek*, *cuticularis szegéllyel* ovalis maggal, basalisán *pótlősejtek*.

A szaglősejtekre gázalakú anyagok hatnak (chemiai hatás) éspedig melegebb állapotban intenzívebben. A szagokat csoportosítani nehéz (*Zwaardemaker* 9 féle szagot különböztet meg). Fejlett szaglőérteke van pl. a kutyának (*macrosmaticus*³⁾, kevésbé fejlett az emberé (*microsmaticus*), míg a vízben élő állatok szagot nem vesznek észre (*anosmaticus*⁴⁾ állatok). *Madarakon* a dorsalis orrkagylón és a sövény caudalis részének sárga pigmentes nyálkahártyáján ágazódik el az olfactorius (*Detár*).

¹⁾ olfacere = szagolni; Geruch, l'odorat ou olfaction; rhinologia, olfactorium Emlősökön fejlett szimatoló és sexualis viszonylatban. — ²⁾ glandulae olfactoriae, egyszerű, vagy elágazó csöves, serosus mirigy, sárga pigmenttel, *Bowman L.* (1818—1890) londoni orvos; váladékuk hígan folyó, a regio olfactoriát benedvesíti, szaglás csak nedves nyálkahártyafelületen lehetséges, tisztítja a szaglőhámot. — ³⁾ ὀσμη = szaglás; a szabadon élő állatokon az ellenséggel szemben való védekezésre, táplálék felkeresésére, de közvetve a faj fenntartásánál is jelentősége van. Eredetileg páratlan a szaglőszerv (*Amphioxus*, *Cyclostomi* = *Monorhyna*); szaglőgödör, primitiv choanák (*membrana bucconasalis*). — ⁴⁾ ἄν = nélkül.

Csenevész szaglászerv a Jacobson-féle szerv¹⁾, mely az orrüregből fűződik le; Kérődzőkn, különösen bárányon, aránylag jól fejlett, hosszú, szűk, porcosfalú cső alakjában a regio respiratorián az orrsóvény tövében, melybe a *fissura nasopalatina* táján levő nyílás vezet; mirígyes nyálkahártyáját csillangós hengerhám béleli ki, de szőlősejtek is találhatóak közöttük, a n. olfactorius egy ága, a nervus termin ilis ide vezet. Tájékoztató szerv, Sauriusokon jól fejlett.

2. Az ízlelés szerve, organon gustus²⁾.

Az ízlelés szervét a fejbélben, a száj- és garatüregben, legnagyobb-részt a nyelv nyálkahártyájában székelő *ízlelő bimbók* vagy (helytelenül) *kelyhek*, *gemma gustatoria* s. *caliculi*³⁾ *gustatorii*, alkotják. Magzatkorban sokkal nagyobb elterjedésben találhatóak, invitorlán, gégefedőn, gégetornácban, de phagocyták elpusztítják. Ezek apró, hordóalakú, tonna- vagy hagymaalakúszervek, melyek tengelyi, *axialis* részében van a hosszú orsóalakú neuroepithel⁴⁾, ezt pedig *peripheriás* részében hagymalevélszerűen közönséges hengerhamból álló támasztósejtek foglalják körül; nyílásuk, *porus gustatorius*, a fejbél ürege felé tekint (lehet egy bimbón két porus is), ellenkező végükbe a nyelvgaratideg (IX.) rostjai hatolnak be (inter- és intragemmalis, subgemmalis rostok többágú karosgyertyatartóhoz hasonlóan⁵⁾). A legtöbb ízlelőbimbó van a körülárvolt nyelv szemölcsökben (a sáncárokban⁶⁾, továbbá a *ló*, *sertés*, *Húsevők* és *házinyúl* levélalakú szemölcsseiben, azután kevesebb a gombaalakú szemölcsökben, a garatívekben és a gégefedőnek a szájüreg felé tekintő felületén; ezek között a nyelv hegyén levők a savanyút és sóst jobban megérik, mint a keserűt, mely a nyelv gyökerén érezhető inkább (qualitasbeli különbségek).

Az ízlelés érzékszervére csak oldott állapotban levő anyagok hatnak⁷⁾, oldhatatlanok és colloidok nem; ez a hatás kémiai (nem mechanikai).

3. A tapintás szerve, organon tactus⁸⁾; a köztakaró, integumentum commune.

A tapintás szerve elsősorban a bőrben, de ezen túl is egyes szervekben, pl. a száj, az orr cutanjellegű nyálkahártyájában, a kötőhártyában, stb. foglal helyet⁹⁾. Az érző idegrostok ezeken a helyeken egyszerű vagy összetett *végkészülékek*be mennek át. Ilyen idegvégződések háromfélék

¹⁾ I. Zimmermann, Adatok a Jacobson-féle szerv összehasonlító anatómiájához. Matematikai és Természettudományi Értesítő 1938. 75. k. — ²⁾ gustare = ízlelni; Geschmack, gout; genologia. — ³⁾ *кэлѣк* = bimbó; Geschmacksknospen, bougeons, gemmes ou bulbes du goût (gustatifs). — ⁴⁾ szeges sejt, Stiftzellen. — ⁵⁾ a sejtek között végződnek, nincs continuitás; az intergemmalis rostok érzők. — ⁶⁾ a kutya két pár körülárvolt szemölcsében 8000, a marháéin 35.000 ízlelő bimbót számláltak; a *Madarak* teljesen elszarusodott nyelvfelületén nincsenek ízlelőbimbók. — ⁷⁾ serosus *Ebner mirigyek* váladéka oldja (Spüldrüsen); corpora non agunt nisi fluida, a nyál oldja a szilárd táplálék egy részét; qualitas szerint négy: savanyú, édes, keserű és sós ízt (némelyek még lúgos és fémes ízt is), különböztetnek meg, az édes íz iránt a nyelv hegye érzékenyebb, mint a gyökere. — ⁸⁾ tangere = érinteni, tapintani; Tastorgan, organe du tact (du toucher); a tapintás érzése helyi érzés (tapintókörzö), qualitas szerint nyomás-, hideg- és meleg- fájdalom-ézés. — ⁹⁾ a középponti idegrendszerben intercalaris végződés (más neuronnal) 1. parallelcontactus (ecetszerűen), Held—Auerbach-féle talpacska, kehelyszerű végződés; terminalisan az effectoros rostok a sarcolemma alá hypolemmás rostok alakjában lépnek.

lehetnek: 1. sejtközöttiek, *terminatio*¹⁾ *intercellularis*, velőhüvelyüket elvesztve finom hegyben vagy bimbószerűen megduzzadva szabadon végződnek a többrétegű hámban; 2. hámsejtben végződik a *terminatio intracellularis*, ilyen sejtek a kehelyszerű *Merkel*- és a kettős zsemlyeszerű *Grandry-jéle tapintósejtek*²⁾ a sertés orrmányában, a Madarak csőrén, 3. végül az irhába húzódott hámsejtekben külön tapintószervekben, *végestestecskék*-ben, *terminatio corpuscularis*, végződhetnek, ilyenek az apró cylindrikus *Krause-jéle végbunkók*³⁾, *corpuscula bulbiformia*, melyekbe belépő tengelyszálat 2—5 concentricusan rétegzett kötőszöveti lemez vesz körül, a *Vater-Pacini-jéle lemezes testecskék*⁴⁾, *corpuscula lamellosa*, az előbbiektől abban különböznek, hogy sokszorosán rétegzett (20—60) külső és belső lemezrendszerrel bírnak (a macska mesenteriumában is előfordulnak ilyen aránylag nagy tapintó testek); hasonlók, de kisebbek a Madarakon előforduló *Herbst-jéle testecskék*, a nemiszervekben előforduló *kéjttestecskék*, *corpuscula genitalia*, melyekben a tengelyfonál elágazódik; a *Wagner-Meissner-jéle tapintótestecskék* fenyőtobozalakúak, kötőszöveti hüvelyben harántul elhelyezett lapos tapintósejtekből állnak, bennök az idegek spirálisan futnak le (bővebben l. a szövettanban). Sok idegvégződés van a ló ajakbőrében, patája pártaszélén, a sertés orrkorongjában, stb.

A **kőztakaró, integumentum**⁵⁾ **commune** mint zárt burok első-sorban védőberendezés (mechanikai, thermikus, elektromos és vegyi hatásokkal szemben), ezenkívül mint hőszabályozó (a test melegének visszatartására, hidegben erei összehúzódnak), lélekzőszerv (insensibilis perspiratio cutanea) és el-, illetőleg kiválasztó szerv is bír jelentőséggel amellet, hogy a tapintás érzékének szolgálatában áll, alsóbbrendűeken vázalkotó is lehet (bőrváz, Halakon a placoid-, ganoid-, cycloid- és ctenoid-pikkelyek); hámképletei részben védő és támadó berendezések, fegyverekül is szolgálnak (szarvak, körmök), mások mint másodlagos nemijelek tűnnek fel (tollak, taraj). A köztakaróhoz számítják a bőrt és függelékeit⁶⁾.

Az alapjáról eltölthető, rugalmas bőr, *cutis*⁷⁾, a *természetes nyílásokon*, *apertura cutis*, az emésztő-, lélekző-, húgy- és nemiszervek nyálkahártyáiba, továbbá a szem kötőhártyájába megy át. A ló bőre testsúlyának 3—4%-a (kb. 15 kg), aránylag legvastagabb bőre van a *marhának*, a vastagsága egyébként kor, fajták, testtájak, klíma, táplálkozás szerint is változó; (legvastagabb a *marha* lebernyegén, a ló farkán, a *sertés* tokája alatt; a *juh* bőre vékony és kevésbé rugalmas, ezért ráncos, más állaton a ráncosodás az öregedés vagy a lesóványodás jele). Két fundamentalisan különböző, ecto- és mesodermás rétege van: a hám és az irha (+ a bőralatti kötőszövet).

1) terminus = szél. — 2) Tastzellen, corpuscule du tact de Merkel, -Grandry. — 3) Endkolben, corpuscule de Krause. — 4) Lamellenkörperchen, corpuscule de Pacini ou de Vater; *Valer Abraham* (1684—1751), anatomia tanára Wittenbergben, *Pacini F.* (1812—1883) anatomia tanára Firenzében. — 5) integere = befedni; allgemeine Decke, tégument externe; dermatológia. — 6) Egýsejtűeken a felületen resistensebb *sejthártya*, Insectákon *chitinpáncél*, Echinodermatákon *mészlerakodás*, Tunicatákon *cellulosa*, Vertebratakon esont (Halakon) és *szaru* a köztakarón. — 7) *κότος* = burok; die Haut (das Fell, der Balg), la peau; gerezna.

A **hámréteg, epidermis¹⁾**, kívül borítja a bőrt. Felületes és mélyebb részből áll, utóbbi a *stratum profundum* (*stratum mucosum* s. *rete Malpighi*²⁾), rétegei: a *str. germinativum* s. *cylindricum* az irhával határos, legmélyebb réteg, fölötte van a *str. spinosum*, a tüskéssejtek vagy sugaras sejtek rétege, az egyes sejtek között túalakú protoplasma nyúlványokkal, intercellularis hidakkal; azt fedi a *str. granulosum*, fénylő *keratohyalin-szemecskéinek* a szaruképződésnél van jelentőségük. A hám felületes része, *stratum superficiale*, nagyon hygroskópos, rétegei: a *str. lucidum* világos, egynemű, fénylő csík, melyben sejtmagvakat már nem lehet megkülönböztetni, a keratohyalin-szemecskék elfolyódásából keletkezett egynemű, félfolyékony erősen fénytörő *eleidin* (ἔλαιον = olaj) itatja át, mely a fölötte levő rétegben, *stratum corneum*, ismét megszilárdult és *pareleidin*-né lett, tehát nem kiszáradás hozza létre, hanem kémiai folyamat (vízben élőkön, delfinen is elszarusodik a hám); legfelületesebben van a *stratum mortificatum*, melyről egyes részek korpa vagy pikkely alakjában le is válnak. A bőrön hólyag képződése alkalmával a két réteg, a *str. profundum* és *superficiale*, elválik egymástól³⁾.

Az embryon a felületes, elhaló sejtekből álló réteget *peridermanak*, a szőrrel borított bőrön *epitrichiumnak* nevezik, ez a faggyúmirigyek váladékával együtt a *magzatfaggyút, vernix caseosa*, adja.

A hámrétegben erek nincsenek. Határán homogen basalis hártya *membrana limitans*, különíti el az irhától.

Az **irha, corium** s. **derma⁴⁾**, ér- és idegdús, nyújtható kötőszövetből áll; cserzés alkalmával a tímár a bőr e részét dolgozza ki. Vastagsága az állatfaj, fajta, kor szerint, de egyénenkint és testtájankint is változik; vastagabb a háton, a végtagok lateralis felületén, legvastagabb bőre van a házi Emlősállatok között a *marhának*, legvékonyabb a *juhé*. A *ló* bőre legvastagabb a farkán, a *marháé* a lebenyen, a *sertésé* a torokélen (l. előbb is).

Az irhát kötőszöveti és rugalmas rostok, továbbá izomrostok alkotják, melyek nemezszerűen összefonódtak, a felület felé pedig szemölcsökbe nyúltak meg, e réteg a *stratum* s. *corpus papillare*, mely a szőrrel borított bőrön kevésbé jól észrevehető, alatta következik az erekben gazdag *stratum vasculare*, és ez alatt a recés *stratum reticulare*⁵⁾. A síma izomsejtek többnyire vízszintes irányban találhatóak, közülök a szórtüszökhöz térők, *mm. arrectores pilorum*, összehúzódásaikkal a faggyúmirigyek váladékát a szórtüszökbe nyomják, másfelől pedig a szőröket kiegyenesítik („lúdbőr“).

¹⁾ ἐπι τὸ δέρμα; die Oberhaut, l'épiderme. — ²⁾ str. plasmaticum, matrix, ha az epidermist vízben való főzés útján leválasztják, a hám alsó felületén az irhaszemölcsöknek megfelelően gödrök között hálózatos léceket képez, ezért nevezte el *Malpighi* a hám e rétegét recének (rete). — ³⁾ a bőr színe adó *festékszemecskék* magukban a hámsejtekben keletkeznek, az eleinte színtelen granulák később a sejtekben keletkező erjesztő (oxydáz) hatására színes *melaninná* lesznek; az immigrációs elmélet szerint vándorsejtek hozzák a vérből. Az anthropológiában az *emberfajtákat* a bőr színe szerint három csoportba osztják: fehér, leukoderm, sárga, xanthoderm és fekete, melanoderm, de ez is (a szerencsen) világos bőrrrel születik; *albinismus* a festék hiánya (irise piros a vértől) öröklékény. — ⁴⁾ δέρω = lenyúzok; corium = kidolgozott, cserzett bőr, a hám és a subcutis eltávolítása után; die Lederhaut, le derme; a mesoderma összelvényeinek bőrlemezéből fejlődik. — ⁵⁾ a kötőszöveti nyálábok hegyes \sphericalangle-ben kereszteződnek, keskeny rhombalakú hézagokat fognak közre, *Langer-jéle rhombusok* (sebgyógyuláskor van jelentőségük) hasadásban szabályszerűség.

A **bőralatti kötőszövet, subcutis¹⁾**, a bőrt a szomszédságához fűzi; fejlettségével arányos a bőr mozgathatósága, testtájak szerint különböző. Egyes helyeken laza és sok zsírszövetet foglal magában, *zsírpárna, panniculus²⁾ adiposus*, alakjában, ilyen a szalonna is (rossz hővezető, a ritka szőrzetnél van jelentősége); a teve, zebu zsírpúpja hasonló képződmény (táplálék tartalékolására is szolgál); nincs zsír a fülkagylón (feszes), szemhéjon (laza), herezacskón, penisen, clitorison. Ahol a bőr a csontváz kiálló részein siklik át, a subcutisban synovialis tüszők, *bursae synoviales subcutaneae*, lépnek fel, melyek üre sokrekeszű. A bőralatti kötőszövetben foglalnak helyet részben a bőrizmok, *musculi cutanei*, is.

A bőrben kétféle mirigy, **glandulae cutis**, fordul elő: faggyú- és izzadságmirigy.

A **faggyúmirigyek, glandulae sebaceae³⁾**, alveolaris mirigyek, melyeknek kenőcsszerű váladéka, *cerumen* s. *sebum cutaneum*, a szőrök és a bőr felületének bezsírozására szolgál (átnedvesedés ellen védi, meleg leadását gátolja). A faggyúmirigyek az irha felületes rétegeiben foglalnak helyet, fehéres színűek és a szórtüszőkkel állnak összefüggésben, ezért *szórtüszőmirigyek*nek is nevezik; de nyílhatnak közvetlenül a bőr felületén is porusokkal. Aránylag nagyok, úgyhogy többnyire szabad szemmel is megkülönböztethetők, nagyságuk azonban nem arányos a szőrök nagyságával, melyeknek tüszőibe nyílnak⁴⁾. Legnagyobbak a finom szőrökkel borított nemiszervek bőrén (*glandulae praeputiales Tysoni⁵⁾*). A *sertés* faggyúmirigyei csökevényesek, a *lóé, juhé, kutyáé* erősen fejlettek, nagyok a *macskák* ajkában levők is.

Az **izzadságmirigyek** v. *verejtékmirigyek, gomolymirigyek, glandulae sudoriferae (glomiformes s. sudoriparae⁶⁾*, mélyebben a bőralatti kötőszövetben foglalnak helyet, váladékuk az izzadság vagy veríték, *sudor*, sószű, alkalikus, vagy savanyú lesz, mikor illó zsírsavakat tartalmaz (húgyanyagot (carbamidot), hangyasavat, ecet- propion- és vajsavat, capron- és caprylsavat is foglal magában⁷⁾); a veríték a főlös mennyiségben termelt meleg elvezetésére (hőguta) alkalmas. Elnemágazó tubulusaik *gomolyt, glomus*, alkotnak⁸⁾. Jellemző reájuk, hogy izmot (myoepithel *Kölliker*) foglalnak magukban⁹⁾, kivezető csövük, *canalis* s. *ductus sudorifer*, mely a hámrétegben dugóhúzószerűen csavarodott (itt a tunellben nincs fala), szabadon a bőr felületén a *porus excretorius*ban nyílik. A *Húsevők*nek általában, de különösen *macskának* kevés izzadságmirigye van¹⁰⁾. Módosult izzadságmirigyek több helyen nagyobb halmazokban fordulnak elő,

1) die Unterhaut; κόρυς = burok. — 2) pannus = kendő, diminutiv alakja. — 3) gl. ceruminosae, a szórtüszőkből sarjadzanak, phylogenetice régebbiek, alveolusaikat többretegű hám béleli, *polyptychek*, ezenkívül *holokrinek*, váladékukkal a sejtek szétesnek és kiürülnek. Talgdrüsen, glandes sébacées; retentiojuk a *comedo*, Mitesser (*Acarus* s. *Demodex folliculorum*). — 4) egészen apró szőrök nagy faggyúmirigyekkel. — 5) olv. Teizon, orangutanon írta le gl. odoriferae néven. — 6) Schweissdrüsen, glandes sudoripares. — 7) Stoffdrüsen, izzasztók, hydrotica s. diaphoretica a pilocarpin, muscarin, nicotin, salycilkészítmények. — 8) a *Kérdődzőkén* ez kevéssé kifejezett. — 9) egyrétegű hám béleli, *monoptych*, ezen myoepithel; egyedülálló mirigy-typus, mero-, apo- v. ekrin mirigyek; főlös meleg elvezetésére is. — 10) a kutya, részben ezért, gyors futás alkalmával hamar zihál, szaporábban lélezkzik, nyelvét kilógatja a szájából, mert az izzadságmirigyek kevesebb váladéka útján kevésbé hűl le.

különleges váladékot termelnek (a szemhéjban glandulae ciliares Moll, a külső fülben glandulae ceruminosae, a végbélnyílás körül glandulae circumanales, stb.), főleg azonban a bőr egyes mélyedésében, sinusaiban¹⁾ (l. utóbb).

A bőr függelékei közé tartoznak a szőrök, a körömképletek és a szarvak.

A szőrök, pili²⁾, fonalakú, rugalmas, száraz, hygroscopos, rossz hővezető hámképletek, melyek a hőkisugárzást csökkentik, mechanikai behatások ellen védelműl szolgálnak, a redőkben a dörzsolódedést mérséklék. A bőr betüremkedéseibe ferdén illeszkednek be, időszakonként kihullanak és másokkal pótlódnak: vedlés (l. a Fejlődéstanban). A vedlés többnyire tavasszal következik be, míg ősszel csak hosszabbra nőnek a szőrök és gyakran színük is megváltozik; a hosszabb szőrök, sörény, farok, stb. nem vedlenek. A házi Emlősállatok testét csaknem egész felületén szőrök borítják, ott is, ahol látszólag hiányzanak, közelebbi vizsgálattal finom szőrök állapíthatók meg; a nyúl talpára, pofájának nyálkahártyájára is átterjed a szőrözöttség (*inflexum pellitum*). A szőrzet sűrűsége 1 cm²-en 50—300 szőr. A magzatkorban *pehelyszőr*, *lanugo fetalis*, borítja egy ideig az Emlősök bőrét, de az kihull.

A szőrök félelségei a fedő- és a pihe- (gyapjú- vagy nemezszőr), a tapintó- és a pillaszőr. 1. A *fedőszőrök*, *pili tectorii*³⁾, a test felületén mindenütt előfordulnak, puhábbak és ferdén, házfedélcserépszerűen egymásra illeszkednek; minden tájéknak megvan a maga típusos, szabályszerű szőrirányulása, *flumen pilorum*, egyes helyeken örvényeket vagy csigákat a con- vagy divergáló *szőrforgókat*, *vortex*, alkotják, pl. homlokon, szügyön, lágyéktájon; más helyeken *tarajokat*, *cristae* alkotnak a hajáramlatok, mindezek ugyanazon az állaton állandók maradnak és az állatok azonoságának megállapítására is felhasználhatók⁴⁾, általában az állatok passiv és activ szokásaihoz alkalmazkodnak (*Kidd W.*). *Emberen* a has szőrösebb, mint a hát (orthoskelia), állatokon fordítva. A *ló* ornyílásai között, a szemhéjakon, a gáton, a farok ventralis felületén, a praeputiumon finomabb a szőrzet. 2. A *tapintószőrök*, *pili tactiles*⁵⁾, hosszabb merev, magános szőrök, melyek az ajkakon, az orr és szem táján található, az orrból kiálló *a vibrissae*⁶⁾, a fülkagylóban levők *tragipili*⁷⁾. 3. A *pillaszőrök*, *cilia*, a szemhéjak külső peremén kiálló rövidebb merev szőrök. A *ló* sörénye, *juba*⁸⁾, az üstök, *cirrus capitis*⁹⁾, a bajusz, *mystax*, a szakáll, *barba*¹⁰⁾, a farok, *cirrus caudae*¹¹⁾, a *ló* ú. n. bokaszőrei, *cirrus pedis*¹²⁾, hosszabb, vedlésnek alá

¹⁾ az emberen különösen a hónaljárokban található nagy izzadságmirigyek, köles-nagyságú halmazok alakjában, a *sertés* izzadságmirigyei is aránylag nagyok, szabad szemmel is megkülönböztethetők. — ²⁾ az *Emlősökre* jellemzők (Haartier), a homiothermiával fejlődtek, új képződmények, az epidermis túlsarjadzásai (Madarakra tollak, Halakra pikkelyek); csak a magyar nyelv tesz különbséget haj és szőr között, minden, más nyelvben közös szó szolgál megjelölésükre (pilum = dárda, pila = pillér), τριχες, die Haare, les poils, hair. — ³⁾ tegere = fedni; Grannenhaare, Wollhaare oder Flaumhaare. — ⁴⁾ l. *Zimmermann*, A szőrforgókról. A Természet. 1918. 1. sz.; ősi csikoltság, törzsön hosszanti, végtagokon körkörös (*Eimer*). — ⁵⁾ tangere = érinteni, tapintani; sinusszőrök, ezek szőrtüszőinek két rétege között hajszálerek véröblöket, sinusokat, *Palásokén* cavernákat képeznek, a fején a nervus trigeminus ágainak felelnek meg. — ⁶⁾ vibrare = hortyogni, remegni. — ⁷⁾ tragus s. hircus = kecske, hircipili s. hircibarbula. τριχός = kecskebak. — ⁸⁾ Mähne, crin, criniere. — ⁹⁾ Schopf, toupet. — ¹⁰⁾ Bart, barbe; — ¹¹⁾ Schweif, queue.; ennek szőreinek gyökere különösen mélyen benyúlik a *ló* farkának bőrébe. — ¹²⁾ Kőte, fanon.

nem vetett szőrök; emberen a hajzat, *capillitium*, hónaljszőrök, *hirci*, fanszőrök, *pubes* (férfin köldökig).

A szőr részei a gyökere és nyele. A szőr *gyökere*, *radix pili*, a bőrbe illeszkedő vastagabb, lágyabb része; alsó vége gömbszerűen a szőr *hagymájává*, *bulbus pili*, duzzadt. A szőrnek a bőrből kinyúló része a szőr *nyele*, *scapus*¹⁾ *pili*, hengeres vége keskenyebb *hegybe*, *apex*, megy át.

A bőr a szőr gyökerén a *szőrtüsző*, *folliculus pili*, alakjában türemkedik be²⁾, ennek tágult alsó része: *feneke*, *fundus folliculi*, és keskenyebb *nyaka*, *collum folliculi*, van; fenékén a *szőrszemölcs*, *papilla pili*, emelkedik ki, erre süvegszerűen illeszkedik reá a szőr hagymája.

A szőrök hámszejtekből állnak, melyek közül a belső köbalakú lágyabbak a *velőt*³⁾, a külső elszarusodott orsóalakúak a *kérget*⁴⁾ adják, ezt pedig a házfedélcserepszerűen, zsendelyszerűen elhelyezett, lapos, magnélküli sejtekből álló *cuticula s. epidermicula* borítja; a szőrtüszőkön a bőrnek megfelelő rétegeket lehet megkülönböztetni. A szőr színét a kéregben, a sejtekben és a sejtek között levő festékszemecskék adják meg, ez correlatióban áll a bőr és szívrávhányhártya színével⁵⁾, a színeződésegységes vagy csíktolt; ősz szőrökben levegő van⁶⁾. A *gyapjúban*, *lana*⁷⁾, és magzatkorbeli gyapjúszőrben, *lánugo*, nincs velő, ezért pamatokban hullámosan rendezkednek el benne a szálai; a *serte*, *sacta*⁸⁾, hármásával álló száraz szőrszálakból áll, ezek közül egy erősebb, kettő gyengébb, gyökere a subcutisig mélyed be, közöttük vékonyabb, lágyabb szőrök is találhatóak. Általában a vékonykergű és vastag velőállománnyal bíró szőrök törekenyek. A *kecske* szőreiben aránylag sok a velőállomány (a keresztmetszet $\frac{1}{3}$ -a), ezért nagyon hygroszkoposak, nedvesek, vastagabbak és a húson stb. megtapadnak. A *tapintó*-v. *sinus-szőrök*⁹⁾ tüszőinek kötőszöveti rétegében vérrel telt öblök, *sinus*, találhatóak.

*Vedlésnek*¹⁰⁾ az időszakonkint (tavasszal) fellépő szőrhullást nevezik, ilyenkor a *másodlagos* vagy *pótlószőr* kiszorítja az elődjét, melynek hagymája elszarusodott és levált a szemölcsről (l. a Fejlődéstanban).

A *ló* és a *marha* gyakran kopaszon születik¹¹⁾.

Az anthropologusok az emberfajtákat, raceokat, *Geoffroy St. Hilaire* nyomán a hajzat szerint osztályozzák és megkülönböztetnek: I. göndörhajúakat, *ulotriches*¹²⁾; 1. csomóshajúakat, *lophocomi*¹³⁾, pl. pápuák, hottentótták, 2. gyapjashajúakat, erio-

1) σκῆπος = nyél; Haarschaft, tige. — 2) a tüsző hámszöveti részei a *vagina epithelialis* (ezenkívül kötőszöveti *vagina conjunctiva*) belső, magtartalmú köbalakú sejtekkel: *Huxley-réteg*, elszarusodott lapos magnélküli sejtekkel: *Henle-réteg*. — 3) Haarmark, la moelle. — 4) Haarrinde, l'écorce; a szőr keresztmetszete, alakja, szöveti szerkezete jellemző faji sajátosság; nőneműeké finomabb. — 5) az egyes *marhafajtákra* színük is jellemző (fehér, pirostarka, borzderes), a lófajtákra kevésbé vagy egyáltalában nem; ősi csikoltóság a törzsön hosszanti, a végtagokon circularis (*Eimer*); albinismus, rutilismus, melanismus (l. a Fejlődéstanban). — 6) az őszülés, *canities*, nem hirtelen következik be, hanem ősz szőrök növesztésével, a színes szál kihull és helyét szintelen foglalja el; a történelemben feljegyzett hirtelen őszülések (Morus Tamás, Marie Antoinette stb.) más körülményre vezethetők vissza. — 7) die Wolle, la laine; más a nevezes gyapjú, Grannenhaare. — 8) die Borsten, les soies. — 9) Tasthaare, poils tactiles, ilyenek: pili supra-, infraorbitales, zygomatici, angulares, labiales, submentales (V.-ágakkal). — 10) Haarwechsel, mu.; egy szőr 2—4 évig él, őszre megnő, naponta 0.5 mm a növekedése. — 11) hypotrichosis gyér szőrzet, atrichia szőrtelenség (kopaszodás, alopecia hajszemölcs ereinek sorvadásával, l. *Zimmermann*, A kopasz kutya bőrének szerkezetéről. (Allatorvosi Lapok, 1924, 5. sz.) — 12) οἰλος = göndör, φρίξ = haj. — 13) λόφος = hajpamat, coma = fejhaj.

comi¹⁾, pl. kafferek, négerek (hajuk egyenletesen elosztódott); II. símahajúakat, lisso-triches²⁾: 1. egyenes- v. merevhajúakat, euthycomi³⁾, pl. mongolok, 2. fürtöshajúakat, euplocomi⁴⁾, pl. dravidák, núbiaiak, fehér raceok.

A szőrök keletkezését a Hüllők szarupikkelyeire vezették vissza, *Bolezat* szerint az Emlősök jellemző önálló szerzeményei. A halpikkely irhaszármazék⁵⁾.

A **körömképleteknek** megfelelően a bőr szerkezete a terminalis phalanxon módosult, amennyiben az irhában nincsenek szőrök és csaknem teljesen elmaradtak a mirigyek, szemölcsrétege ellenben sokkal erősebben fejlődött ki és sok vért foglal magában; a bőralatti kötőszövet csak helyenkint található a körömképleteknek megfelelően, a hámréteg ellenben rendkívül megvastagodott és nagy terjedelemben elszarusodott⁶⁾. A *Patásállatok* körömképletei a paták és csülkők (Párosujjú-patásállatokon nevezik így), a *Húsevőkön* karmok fejlődtek ki.



8. kép. A lópata talpi részletének helyeződése és reductiója (*Boas* szerint); *l* szarufal, *t* szarútalp.

A *patán* (és *csülkőn*), *ungula*⁷⁾, a szarutok az egész ujjvéget befoglalja, míg a *köröm*, *unguis*⁸⁾, csak dorsalisán fedi az ujj végét és harántirányban görbült, a *karom*, *unguicula*⁹⁾, pedig hosszirányban megnyúlt.

A *pata*¹⁰⁾ alakja a végtagok használatához alkalmazkodik, ehhez képest az alátámasztó talpi részlet itt, az ujjhegyen járó unguigrad Patásállatokon, részben az ujjreductio miatt is, erősebben fejlett ki (l. a 8. képen), mint az ujjonjáró digitigrad *Húsevők* karmain, ahol a talp reductiója mellett a dorsalis lemez a túlnyomó; a pata fejlődése előbbre haladt, nemcsak terjedelme, erőssége, de alakja is.

Az **epidermisen**¹¹⁾ három rész van; a köröm lapjának megfelelő fali részlet, a talp és a nyír.

¹⁾ ἔριον = gyapjú, κόμη = haj. — ²⁾ λισός = síma. — ³⁾ εὐθύς = egyenes. — ⁴⁾ πλόκαμος = fürtös haj, εὖ = jól. — ⁵⁾ l. *Zimmermann*, Adatok a csontos halak bőrének szerkezetéről. Állatorvosi Lapok. 1928—23. sz. — ⁶⁾ primitív természetes fegyverek a létérti küzdelemben, a csontosváznak is mintegy kiegészítő részei; Zehenendorgane; hiányzanak Cetacean, Manatus inunguis, Lutra cinerea. — ⁷⁾ der Huf, le sabot, die Klaue (a csülök), l'onglon; ungula bisulca (Plinius); patászat, hoploglogia; Egyptásokon, Solidungula, *ungula solida* van, Párosujjúakon, Artiodactyla *ungulae bisulcae* („hasított körműek”); pata névvel az egész lábvéget, a szarutokot és tartalmát (patacsont, pataizület, patairha stb.) szokás megjelölni. — ⁸⁾ der Nagel, l'ongle, ὁ ὄνυξ, gyökerére, radix unguis, a bőr félhordalakú redő, a körömsánc, *vallum unguis*, alakjában ráhuzódik, a félhordalakú lunulából, matrix unguis, nő előre, a körömágyon, *lectulus*, melynek fertilis és sterilis része van. — ⁹⁾ die Krallen, l'ongle. — ¹⁰⁾ functionalis alkalmazkodása systematikai jelentőségű; a hátulsó kisebb, szűkebb ungula pedis (az elülső ungula manus); l. *Zimmermann*, A ló ujjának anatómiája, Budapest, 1909., Zur Nomenklatur des Hufes. Berliner Tierärztliche Wochenschrift. 1914. 11., A pata nomenklaturája. Állatorvosi Lapok, 1913. 42. sz. és 1928. 4. sz. — ¹¹⁾ a lábvéget tokszerűen (szarutok) foglalja be, capsula unguis, a németek a cipőhöz hasonlítják (Hornschuh); erős, ellenálló, véd idegen testek behatolása, nyomás, zúzás, nedvesség, hideg ellen, a testsúlyt hordja, nem merev, hanem ruganyos, rázkódtatást enyhít, idegdús tapintószerv.

A *fal*, *paries*¹⁾, az a rész, mely a talajon álló helyzetben látható. Rajta *hegyfalat*, *paries unguulae dorsalis*, *oldal-falakat*, *paries unguulae medialis et lateralis*, és *sarokfalakat*, *paries unguulae angularis (volaris, plantaris) medialis et lateralis*, lehet megkülönböztetni, ez utóbbiak hegyes szögben (*angulus parietalis*) befordulnak a lábvég tengelye felé és mint *saroktámasztók*, *pars inflexa parietalis* s. *pila angularis*²⁾, a talpi felületen tűnnek elő (l. a 8. képen), ahol a talppal és a nyírral folynak össze. Külső felülete domború és síma, a belső homorú, rajta nagyszámú hosszanti, párhuzamos lefutású szarulemez emelkedik ki.

A hegyfal a talajjal 50—60°-ú \sphericalangle -et ad, az elülső patákon hegyesebb szögű, a hátulsók meredekebbek, az oldalfalak is meredekebbek éspedig a medialis meredekebb, mint a lateralis (ez alapon megkülönböztethető a bal- és jobboldali), a sarokfalak \sphericalangle -e 95—100°. A hegy-, oldal- és sarokfal hossza az elülső patákon úgy aránylik, mint 3 : 2 : 1, a hátulsókon, mint 4 : 3 : 2, vastagsága pedig mint 4 : 3 : 2 az elülső, mint 6 : 5 : 4 a hátulsó patákon, a hosszúság általában 4—12 cm, a vastagság 5—15 mm. A medialis fal valánival gyengébb, mint a later-*lis*.

Proximalisan van a *fertilis pártaszél*, *margo occultus* s. *coronarius*³⁾, belső felülete széles *barázdát*, *sulcus coronarius*, tüntet fel, distalis széle a *hordozószél*, *margo liber* s. *solearis*⁴⁾, a talpon túlterjed és a talppal a világosabb, morzsalékony, kb. 3 mm széles *fehér vonalban*, *linea alba* s. *zona lamellata*⁵⁾, egyesül. A pártaszél proximalisan felül a keskeny szalagszerű, enyhén domború, lágyan rugalmas *szaruszegély*, *limbus corneus*⁶⁾, szegélyezi, mely a zúzódást enyhíti, a körömsáncnak felel meg és hátrafelé volarisan vagy plantarisan a *szarusarokvánkosokba*, *pulvius* s. *torus corneus unguulae*⁷⁾, megy át.

A *talp*, *solea unguulae*⁸⁾, distalis felülete homorú, *lovon* hátulsó felében, közte és a saroktámasztók közé a nyír ékelődik be, ezáltal a talp két részre oszlik, az elülső *corpus*- és hátulsó két *crus soleae* (l. a 8. képen), melyek hegyben, apices, végződnek a saroktámasztóknál. Legvékonyabb a nyír hegye táján.

A *nyír*, *furca* s. *cuneus unguulae*, nyílalakú⁹⁾ (l. a 8. képen), proximalis felületén a középvonalban a *kakastaréj*, *spina furcae*¹⁰⁾ emelkedik be, ennek megfelelően a *középső nyírbarázdá*, *sulcus furcalis (intermedius)*, mélyed be, melyet kétoldalt a *nyír-szárak*, *crura furcae*, határolnak, ezek előrefelé a talp közepén a *nyír hegyében apex furcae*, egyesülnek, mellettük kétoldal-

¹⁾ genitivus parietis (masc.); die (Zehen-, Seiten-, Trachten-) Wand, la paroi ou muraille (la pince, mamelles, quartiers, talons); havonta 8—9 mm-t nő. — ²⁾ Eckstreben, barres ou arcs boutants. — ³⁾ többé-kevésbé a köröm gyökerének, radix unguis, felel meg; Kronenränd, bord du bourrelet. — ⁴⁾ Tragrand, limbe ou nimbe de la sole, az elülső patán félkör alakú, a legnagyobb szélességi átmérője a közepe előtt van; régi találó hasonlat szerint, ha egy tojást harántul felezzük, a tompavégű fél az elülső, a hegyesebbvégű a hátulsó pata hordozószélének felel meg. — ⁵⁾ weisse Linie, ligne blanche; a falhoz tartozik, mert lemezes, a falon túl a saroktámasztókra is kiterjed, inkább sárgás, morzsalékony szarúból áll, mely az itt már egyszerű (másodlagos kiemelkedés nélküli) lemezek között levő kanafokról növekedő, ferdébb sorokban elrendezkedő, fiatal, lemezközti szarúoszlopoktól származik. — ⁶⁾ Hornsaum, rainure unguéale. — ⁷⁾ Hornballen, glomes ou bulbes. — ⁸⁾ Hornsohle, la sole. — ⁹⁾ nem a nyírás után nevezik így, l. Zimmermann, A nyíl és a nyír. Állatorvosi Lapok, 1906. 39. sz.; Hornstrahl, la fourchette; cuneus = ék (Schmaltz). — ¹⁰⁾ Hahnenkamm, arrête-fourchette.

a saroktámasztók szomszédságában, az *oldalsó nyírbarázdák, sulci para-furcales*, található. A nyír harántmetszetben W-alakú szarúja puhább, de nagyon rugalmas (hullámos oszlopokkal), úgyhogy a két saroktámasztó között rugóként hat.

A pata szarutokján három réteg különböztethető meg: a fedő, oszlopos és lemezes réteg.

A *fedő réteg, stratum superficiale s. lectorium s. vitreum*¹⁾, a szaruszegélyből nő lefelé, puhább, fénylő, vízben megduzzadó szarusejtekből áll; a bőrrel szomszédos szegélyben és ennek folytatásában a sarokvánkosokban puhább, rugalmas volta miatt a nyomást enyhíti. A szarufalra húzódo fénylő részét régebben mázrétegnek (glazúr, *stratum vitreum*) nevezték.

A középső a *védő* vagy *oszlopos réteg, stratum medium s. coronarium s. columnarium*²⁾ s. *cylindricum*, a legerősebb és legvastagabb réteg, mely a falba a pártából nő, az egyes pártaszemölcsök végén levő, suprapapillaris, és a szemölcsök között levő, interpapillaris, sejtekből áll, melyek az előbbi, lazább, axialis sejtsort a szőrök velőrétegéhez hasonlóan köpenyszerűen vagy csőszerűen körül foglalják, *szaruszlopokat, cylindri cornei* (helytelenül *szarusövecskék*, mert tömörek, akár a szőr, velőréteggel) alkotnak; ezek a nyírban hullámos lefutásúak és nagyon nyújthatók³⁾. Az egyes szarufalrészletek növése a pártától a hordozószélig a hegyfalon 12, az oldalfalon 8, a sarokfalon 5 hónapot vesz igénybe⁴⁾.

A belső az *összekötő* vagy *lemezes réteg, stratum profundum s. conjunctivum* (s. *phylloides s. lamellatum*⁵⁾, a fali irhán kiemelkedő irhalemezeket borító hámsejtek (Malpighi-réteg) termelik, az oszlopokra derék \angle -ben nő. E szarulemezek, *lamellae s. cristae unguiae*, a megfelelő irhalemezek közé mélyednek be és ily módon szoros összeköttetést létesítenek; lefelé kissé növekednek és a talpon a fehérvonalba terjednek le (zona lamellata), oldalt részben a saroktámasztókra is. Rajtuk a *lőén* másodlagos kiemelkedések vehetők észre, melyek nem szarusodnak el, a *Párosujjúak* csülkein ilyenek nincsenek.

A talp és a nyír hámjában csak a védőréteg (*stratum columnarium*) fejlődött ki.

A szarutok külső felületén található gyűrűk a pata egyenlőtlen táplálásának következményei⁶⁾.

A *pata irhája, corium unguiae* (népiesen húsos rész⁷⁾, nagyon sok vért foglal magában, mert ez táplálja a hámot, idegekben is gazdag (tapintószerv). A bőr irhájától főleg abban különbözik, hogy szőröket és mirigyeket nem foglal magában, papillái, *papillae filiformes*, ellenben oly erősen fejlettek, hogy szabadszemmel is megkülönböztethetők (ezeket régiesen *kanafoknak*

¹⁾ egyes rétegei *stratum corneum, lucidum, granulosum*; *vitrum* = üveg; Deckschicht, Glasur, périople; más az embryonalis *eponychium* s. *perionychium*, mely kaucsukszerű. — ²⁾ *columna* = oszlop; Schuttschicht, tubes cornés. — ³⁾ nyújthatóságuk a nyírban mégegyszer oly nagy, mint a fal vagy talp szarújájé. — ⁴⁾ nyírni kell, mint az ember körmét; egy hónap alatt kb. 8 mm-t nő. — ⁵⁾ Blatt- oder Verbindungsschicht, tissu kératophylleux (feuillet de corne). — ⁶⁾ a *physiologiai gyűrűk* párhuzamosak, a *pathologiaiak* a *dívergáló*k. — ⁷⁾ Huflederhaut, Fleishteile, membrane keratogène (derme), tévesen nevezik *matrixnak*, mert ez nem termeli, hanem csak táplálja az epidemist, mely az *irhán*, de nem az *irhából* nő.

nevezik¹). Rajta a szegély, a pártá, a fal, a talp és a nyír irhája különíthető el.

A szegélyszalag, *corium limitans* s. *limbale* (*margo* s. *limbus corii unguis*²), a bőr irhájába való átmenet helyén található keskeny mélyedés, mely hátra a sarokvánkósnak megfelelően kiterül, *corium pulvinare*³). Finom 1—2 mm hosszú szemölcssein képződik a szaruszegély, papillái víz alatt megduzzadva, szabadszemmél láthatók. Az ember körömsáncának, *vallum unguis*, felel meg, mely a köröm gyökerére húzódik reá.

A pártá irhája, *corium coronarium* s. *coronale*⁴), a szegéllyel szomszédos, erekben nagyon gazdag, széles, domború duzzanat alakjában tűnik fel, legerősebb és legszélesebb dorsalisán, míg oldalt laposabb és alacsonyabb lesz, a saroktájon ellapul. Rajta 4—6 mm hosszú papillák emelkednek ki, ezek a saroktámasztókra is követhetők, e bordaszerű kiemelkedések harántmetszetben az órakerékhez hasonló képet adnak. Ezeken a fertilis részekén képződik a szaru oszlopos rétege. A pártá az emberi köröm gyökerének, csírázó telepének (*matrix*) felel meg a különbséggel, hogy sánc nem emelkedik reá. A pártá irhájában elvétve alveolaris faggyúmirigyek és Vater—Pacini-féle tapintótestecskék találhatóak⁵).

A fal irhája, *corium parietale*⁶) s. *lamellatum*, a patacsont fali felületét, részben a pataporcokat is bevonja, a periosteumot pótolja, erei a csont belsejéből lépnek elő; a saroktámasztókban a talpi felületre rátér. Az emberi körömágy, *lectulus unguis*, sterilis részének felel meg. A pártá irhájánál vékonyabb, rajta a szemölcsök hosszant, párhuzamosan lefutó irhalemezékké, *laminae* s. *crislae corii*⁷), egyesülnek, a közöttük levő mélyedésekbe a szarulemezek illeszkednek be. A lemezek a pártá alatt alacsonyan kezdődnek, a fal közepéig növekednek (egészen 3—4 mm magasságig), leghosszabbak és legsűrűbbek a hegyfalon, számuk lóén 600 körül van. Rajtuk lóén másodlagos papillák foglalnak helyet és nagyítják a felületet, az irhalemezek alsó (talpi) végén 4—6 mm. magas papillák találhatóak, ezeken fejlődnek a fehérvonal lemezei között levő szaruoszlopok. A fali irha három rétege közül a legmélyebb, *stratum periostale* és a középső, *stratum vasculosum*⁸) összefolyik (az erek a patacsont belsejéből jutnak beléje), míg a felületés *stratum phylloides* jól különül el.

A talp irhája, *corium soleare*⁹), a patacsont talpi felületét borítja, gyakran festékfoltos. Szemölcsői a szegély, részben a pártá irhájához hasonlóak, melyekkel a sarokvánkósnak irhája útján áll összeköttetésben; a lóén a hordozószéllel szomszédos talpszemölcsökön másodlagos kiemelkedések is vannak.

A nyír irhája, *corium cuneale* s. *furcale*¹⁰), világosabb, mint a talpi

¹) Melius Juhász Péter Herbariuma, Páriz-Pápai, Szenci Molnár Albert, Káldi; Zotten, papilles, villopapilles, villosité, houppes villeuses. — ²) Saumlederhaut, Fleischsaum, bourrelet périoplrique surmontant la rainure unguéale. — ³) corium toricum, Ballenlederhaut (Fleischballen). — ⁴) Kronenlederhaut (Fleischkrone), bourrelet principal ou cutidure. — ⁵) I. Zimmermann, Adatok az unguaták pártájának anatómiájához. Közlemények az összehasonlító élet- és körtan köréből. 1903. V. — ⁶) Wandlederhaut (Fleischwand), la podophylle, tissu feuilleté. — ⁷) lamellae papillares, a talpon szemölcsökbe mennek át, Blättchen, feuillet. — ⁸) a pata irhájában a szarutok és a csont között kettős, billentyűnküli venahálózat, plexus venosus, foglal helyet. — ⁹) Sohlenlederhaut (Fleischsohle), tissu velouté. — ¹⁰) Strahllederhaut (Fleischstrahl), tissu velouté.

irha, szemölcsesei vékonyabbak, rövidebbek, de sűrűbben állnak, mint a talpon. A sarokvánkásokon a hozzá hasonló szegély irhájával egybefolyik.

A **bőralatti kötőszövet, subcutis**, a patában a pártának megfelelően mint *subcutis subcoronalis* s. *perichondralis*, továbbá a nyírnak és a sarokvánkásoknak megfelelően az ú. n. *sejtes nyír* és *sejtes sarokvánkások*, *pulvinus subcutaneus*¹⁾, alakjában különböztethető meg, mely utóbbiak egy tömeggé, *pulvini torici* et *pulvinus cunealis*, folynak össze és a nyír alapját alkotják a két pataporc között, a mély ujjhajlító inon, proximalis felületük az ujjpólyával áll összeköttetésben; ezek a többi állat ujjpárnáinak (ujjbegy) felelnek meg, érszegény, laza, vaskos kötőszöveti és rugalmas rostkötegekből állnak, melynek hézagjaiban zsírszövet van (a köröm alatt nincs), ezeken kívül különösen a nyírszáraknak és a kakas-tarajnak megfelelően nagyobb számban 3—4 sorban a veritékmirigyek szerkezetét feltüntető tubulosus gomolyos mirigyeket is találni benne²⁾. Egy erősebb, nem élesen elhatárolt köteget külön névvel, mint a *sejtes nyír függesztő szalagát* jelölték meg. A subcutisnak a pata mechanizmusában mint rázkódtatást enyhítő szövetnek van jelentősége³⁾.

A ló **szarúgesztenyéi**⁴⁾ az elülső végtagokon az antebrachium medialis felületén a carpus közelében, továbbá a hátulsó végtagokon a tarsus és metatarsus határán a medioplantaris felületen található hosszúkas, lapos, tojásdad v. gesztenyealakú szórtelen és mirigymentes szaruképletek; a hátulsók kisebbek, a *samáron* hiányzanak (az öszvéren és a zebrán egy sincs). Szerkezetük a pata szarujának szerkezetéhez hasonló (szarúoszlopok és közti szarú), részben azért is régebben az első ujj patája maradványának tartották (atavismus; *Weber*, *Bölsche* bőrmirigy-maradványoknak tekintik), míg újabban a *carpalis*, illetőleg a *tarsalis párna* nyomait keresik benne⁵⁾.

A **szarúsarkantyú**⁶⁾ a csüdizület hátulsó felületén, a hosszabb csüdizőrök között található, szemölcsesalakú, sűrűfekete szaruképlet, melynek szerkezete a szarúgesztenyééhez hasonló, belőle egy erősebb rostos köteg, a *szarúsarkantyú ina*, húzódik distalisan a nyír felé. A szarúsarkantyút régebben szintén elmaradt ujj körömképletének tekintették, újabban pedig a *talpi párnával*, *pulvinus metacarpalis* (*metatarsalis*) azonosítják.

A patához hasonló szerkezetűek a *Párosujjúak esülkei*⁷⁾, avval a

¹⁾ pulvinar = vánkos, párna; Hufpolster (zelliger Strahl und zelliger Ballen), réticulum plantaire, coussinet plantaire; sejtes itt nem szövettani értelemben veendő, hanem annyit jelent, mint a méz lépsejtjéhez hasonló, szivacsos. —

²⁾ zsirtartalmú savós váladékkal; I. *Zimmermann*, Mirigyek a patában. Állattani Közlemények, 1917. 1—2. sz. — ³⁾ a test súlya a csüdizületben két összetevőre, componensre oszlik, melyek közül az egyik a lábvég tengelye, ill. pata hegyfala irányában halad, a másik evvel derékszögben hat a hajlítóinak útján (erőparallelogramm); meredekebb állású lábvégen az előbbi, lágy csüdűség esetén az utóbbi componens hat erősebben; a patacsont nem áll a talpon, hanem fel van függesztve a szaru- és irhalemezek útján. A megterheléskor a pata hátulsó felében tágul, a pataporcok, a nyír, a saroktámasztók ezután mint rugók hatnak; *Lechner* rotációs elméletéről stb., bővebb adatokat I. *Zimmermann*, A ló ujjának anatómiája című könyvében, Budapest, 1909.; a ló patáját a tapírétól származtatják a talpi párna csapszerű benyomulásával. —

⁴⁾ Kastanién, chataignes. — ⁵⁾ I. *Zimmermann*, A ló szarúgesztenyéiről. Állattani Közlemények, XII. 2. f. — ⁶⁾ Sporn, ergot. — ⁷⁾ Klauen, onglons; a karomhoz is közelebb áll, mert oldalt összenyomott, hosszant görbületű, a sarokvánkos a talpba húzódott; *Plinius* bisulcum, ungulae bisulcae, közepén kettéosztott lópatára emlékeztet.

különbséggel, hogy hiányzik a nyír (a sejtes nyír is) és a saroktámasztók. További eltérés, hogy a fali irha- és szarúlemezeken nincsenek másodlagos papillák, hogy a talp elülső felében irha- és szarúlemezek találhatóak, a pártá nagyon széles (papillái 1,8 mm nagyok), a talp hátulsó fele határ nélkül a sarokvánkosokba megy át, ez alatt van „sejtes“ sarokvánkos (ujjpárna) is. A hátulsó csülkők hosszabbak, keskenyebbek és hegyesebbek, az elülsők inkább széjjeltérnek; a lateralis szélesebb és rövidebb, mint a medialis. A két csülköt áthidaló sarki bőrben *zsrpárna* a dörzsölődés gátlására.

A *Kérődzők* ú. n. **fattyűcsülkei**¹⁾ a csüdizület volaris, illetőleg plantaris felületén kúpalakú szarutokkal fedett képletek, belsejükben apró *csont*, ezen a pata irhájához hasonló *irha* található; a lábközéphez térő kötőszövetben található erősebb köteget a *fattyűcsülkők ináinak* nevezik.

A *sértés* fattyűcsülkei a főcsülkökhöz hasonló szerkezetűek.

A *Húsevők* distalis ujjpercét **karom**²⁾ fedi; a karom lapja hosszant és haránt is ívelt, basalis része a karomcsont árkába, sulcus unguicularis, illeszkedik, oldalsó szélei distalisán összetérnek, a talpnak megfelelő rész száraz, morzsolékony; a pártá irhája a karomcsont lécén, tuber unguiculare (két oldalán 1—1 foramen nutricium), foglal helyet, dorsalis részén erős duzzatásban domborodik, a fali irha a karomcsont két oldalára terjeszkedik ki, elülete lemezes, a lemezek distalisán szemölcsökbe mennek át, a talpi irhán tompa szemölcsök vannak³⁾.

A **szarvak**, **cornua**⁴⁾, *Kérődzők* (Ruminantia—Cavicornia, Tülköszarvúak vagy Üresszarvúak) homlokcsontjainak szarvnyúlványán, *processus cornus*⁵⁾, fordulnak elő, ezt tokszerűen körülfogalják. Nagyságuk, alakjuk, irányuk faj, fajta, kor és nem szerint különböző, a nőneműek szarva többnyire kisebb, a herélteké (ökröké) hosszabb. A csontos szarvesapon levő irha a csülök irhájához hasonlóan szőröket és mirigyeket nem foglal magában, a felületén levő apró szemölcsök a szarv belső felületén levő megfelelő mélyedésekbe illenek bele; ennek szerkezete szintén a csülök epidermiséhez hasonló, szaruoszlopokból és köztiszaruanyagból áll, a szaruoszlopok hullámos lefutásúak. A szarv *tövén*, *radix cornus*, a legvékonyabb és puhább, mint a szarv *testén*, *corpus cornus*, melyben a szaru tömege a szarv *hegye*, *apex cornus*, felé fokozatosan növekedik a szarv ürének rovására; a testen gyakran szarvgyűrűk emelkednek ki körkörösén, melyekből a tehénen a szülések (ellések) számára következtetnek⁶⁾. A *juhok* szarvának harántmetszete csaknem háromszögletes, a *kecskéké* oldalt összenyomott, lapos.

A *Kérődzők* az *Üresszarvúakhoz*, *Cavicornia*, tartoznak, ezekkel szemben a *Szarvasfélék*, *Cervida*, homlokcsontjának szarvesapján a szarvak, illetőleg agancsok secundaer bőrcsontok módjára keletkeznek; kezdetben

1) Afterklauen, ergots. — 2) unguis, unguicula, falcula, Kralle, griffe, serre. —

3) a *Húsevők* karmainak rugalmas szalagkészüléke, ligamenta dorsalia, tasakba visszahúzható, járaskor nem zavar. — 4) fegyver, nemi s fajtajelleg; hosszúszarvú magyar marha, rövidszarvú schweizi, szarvatlan marha aberdeen-angus; Hörner, cornes frontales. — 5) apophysis; már fetalisan e helyen erősebb vascularisatio, később külön csontosodási mag. — 6) terhességkor kevésbé táplálattal, gyűrűszerű behúzóadás keletkezik.

rövidszőrű bőr a rózsát vonja be, mely később cafatokban ellökődik és az agancsnak ad helyet; ezt évente szintén elveti és a következő évben egygyel több ággal nő ki¹⁾.

A házi Emlősállatok különböző testrészein a bőr többféleképpen módosul, részben pedig betüremkedéseket, *sinus*, kettőzeteket, *plicae*, vagy függelékeket, *appendices*, tüntet fel. Módosult bőrrészlet a marha *szutyakja* (fényszáj, *planum nasolabiale*), a kutya *orrtükre* (*planum nasale*, Schnauze, a sertés *ormánya* (túrókorong, *rostrum*) stb. l. a lélekzőkészüléknél.

A Kérdőzők közül a marha szügyére a bőr kettőzet, a *lebeny* vagy *lebernyeg*²⁾, *plica colli ventralis longitudinalis* alakjában húzódik le.

Hasonló bőrkettőzetet lehet találni a merino-juhok nyakán (gallér). Kettőzet a *plica praeputii*, a *plica genu*, a *plica axillaris* ill. *cubitalis* is.

A bőrbetüremkedések, *sinus cutis*, különösen juhokon gyakoriak, így a medialis szemszöglet alatt a könnycsont fossa lacrimalis externájában található könnygödör, *sinus infraorbitalis*³⁾, azután a tejmirigy két oldalán levő emlőtásak, *sinus mammaricus*⁴⁾, a pártazület magasságában a két ujj között bemélyedő, retorta-alakú körömcső, *sinus interdigitalis*⁵⁾, a bőr betüremkedései, melyekben nagy faggyú- és izzadságmirigyeket és nagyon apró finom szőröket lehet találni⁶⁾.

A bőr mirigyei a marhán apróbbak, egyszerűbbek, az izzadságmirigyek nem alkotnak gomolyokat. Nagyobb mirigyhalmazokat találni a kecskék szarvai mögött medialisán levő bőrmegvastagodásban (*szarvtövi mirigyek*⁷⁾, azután a sertés carpusának belső hátulsó felületén (*carpalis mirigyek*), a macska bajuszában az állcsúcson a *mentalis szerv*, a házinyúl *mandibularis szerve*, a teve *tarkómirigy* stb.

Végül a bőr függelékei közé sorolják a kecske, néha a juh és a sertés toroktáján előforduló ú. n. *csengetyűket*, *appendices colli*⁸⁾, melyek a 2—3. zsigerívából indulnak ki, a bőrön belül ereket, idegeket (a *nervus glosso-pharyngicus* innerválja), izmokat, néha porcos vázat is foglalnak magukban.

A Húsevők és Rágcsálók, (*digitigrad*) ujjonjáró lábain a distalis perc karmán kívül még a szőrtelen *talp-* és *ujjpárnák*⁹⁾ tűnnek fel. A *talppárna*,

¹⁾ Rosenstock, az os frontale apophysis, 1 évesen nyárs (Stange), rajta gyöngyök (Perlen), circumferentiáján apró gombok; osteoclastok felpuhítják, basisát fellazítják, necrosis, leesik, bőr sarjadzásával borítja; ezután regeneratio osteoblastokkal, szemág, jégág, középág, korona, villaág. — ²⁾ Brustlappen oder Triel, fanon; itt a legvastagabb a marha bőre; alatta a szegycsont ventralis felületén faggyúban porc található (Brustkern). — ³⁾ Thranengrube, larmier ou fosse larmière. — ⁴⁾ Mam-martasche oder Leistentasche, a lágyéktájon váladéka beszárad sárga varrakban; a marsupiumhoz semmi köze, kecskén nincs. — ⁵⁾ Klauensäckchen, canal biflexe; l. Zimmermann, A juhok körömcsőve. Közlemények az összehasonlító élet- és kórtan köréből VI. k. 4. sz. — ⁶⁾ ilyen bőrsinusok a kutya *sinus paranasales* a moschus praeputiumán, az amerikai és ázsiai bűzös állatok védőberendezései stb. — ⁷⁾ Horn-drüse; l. Zimmermann, A kecske szarvmögötti mirigyéről. Állatorvosi Lapok 1920. 2. sz. — ⁸⁾ Glöckchen, Beerlocken, pendeloques; l. Zimmermann, A kecske csengetyűi. Természettudományi Közlöny 1916. 11—12. f. — ⁹⁾ Sohlen-, Zehenballen, tubercules ou coussinets plantaires, l. Zimmermann, A házinyúl talppárnáiról. Állatorvosi Lapok 1936. 15. sz. — Uaz., A háziállatok csapája. Természettudományi Közlöny 1928. 23. f. — Az úszóhártya, *pes natatilis*, a 11—V. ujj között vastkos rugalmas bőrredő, fetalis maradvány.

pulvinus metacarpalis, resp. *metatarsalis*, a metacarpuson, ill. metatarsuson a metacarpo-(-tarso-) phalangealis ízületig terjed, úgyhogy ehhez képest a *Húsevők* a végtagjaik megterhelésekor erre is reánehzednek, a jóval kisebb *ujjpárnák*, *pulvini digitales*, a második ujjizület alatt foglalnak helyet. Ezen kívül a carpus volaris felületén az os accessorium alatt található a *carpalis párna*, *pulvinus carpalis*. Mindezeknek megfelelően az írha papillái hatalmasan megnövekednek, a rajtuk levő hám is tetemesen vaskosabb, különösen a szarurétege növekedett meg; az irhában itt nagy verítékmirigyek fordulnak elő.

A *macska carpalis* párnája fölött kissé medialisan egy szemölcsből 3—6 hosszú tapintószőr, *vibrissae*, nyúlik ki; erről kiderült, hogy *érezk-szerv*, mely főleg a kúszásnál játszik szerepet.

A Madarak köztakarója.

A Madarak bőre (a csőr és a lábak kivételével) vékony; jellemző reá, hogy sem faggyú-, sem verítékmirigyei nincsenek, ezek egy helyen a *farótmirigyben*, *glandula uropygii*¹⁾, halmozódtak fel, mely az utolsó kereszt- és a farkcsigolyák fölött foglal helyet, kerek, ovális, vagy szív-alakú, kétlebenyű (hiányzik papagájon, strucon); kivezető csöve a mirigy kúpszerű végén nyílik, a *Tyúkféléken* borsónagyságú, legnagyobb kb. mogyorónagyságú az *Uzómadarakén*. A tapintás végkészülékei leginkább a csőrben (szélén és hegyén, Herbst-féle lemezes testecskek) foglalnak helyet. A *subcutis* általában nagyon jól fejlett, a bőr a tollruhával nagy fokban mozgatható, benne sárga zsírlerakódások és nyálkatüszők is fordulnak elő; a bőrizmok erősen fejlettek, egy részük síma (*musculi pennarum*), más részük harántcsíkos (*mm. pterygularum*). Evvel szemben az írha nagyon vékony és rajta csak kevés helyen található stratum papillare, pl. szemeknél; a tarajtól, torokebentől, *pulykák* orrháti erectilis bőrfüggelékétől („homlokszarv“) eltekintve kevés véreter foglal magában, az említett szervek ellenben erekben gazdagok, egyesek merevedésre is képesek²⁾. Az *epidermis* a tollal borított helyeken vékony és állandóan hámlik, ellenben szarurétege nagyon vaskos a lábvégen, hol pikkelyeket, nagyobb lemezeket is alkot, és a csőrön. A *repülőhártya*, *patagium* (*musculi patagii*) bőrredő a kartól, részben a törzshöz, részben az alkarra tér. Az *Uzómadarak* lábujjai közötti bőrredőt az *uszóhártyák* (*pes natatilis*) adják.

A bőr függelékeiként a Madarakon a reájuk jellemző *tollak*, *pennae*³⁾, fejlődtek ki. A tollak a szőrökhöz hasonlóan a bőrbe illesztett hámképletek⁴⁾. Két részük van: a tengelyszerű *szár*, *scapus*, és a zászló vagy szakáll, *vevillum* s. *barba*⁵⁾.

A szárnak ismét két része van: a *cséve*, *calamus*⁶⁾, és a *főgerinc*, *rhachis*. Ezek közül a cséve hengeres, áttetsző; proximalis végén a *köldök*

1) Bűrzeldrüse, glande uropygienne. — 2) I. Horváth László, A madarak bőrfüggelékeinek (taraj, toroklebeny, homlokszarv) szerkezetéről. Diss., Budapest, 1927. — 3) Federn, phanères. — 4) az írha kiemelkedő szemölesein fejlődnek, a Reptilek pikkelyeihez hasonlóan; egymásra borulnak és hátra irányulnak. — 5) σάπρος = nyelv, bot; Kiel, hampe. — 6) Fahne oder Bart, lame ou barbes. — 7) κάλαμος = nád, frótoll; Spule.

húzódik be, melybe a szórtüszőnek megfelelő tollhüvely szemölcsse, *papillája*, illeszkedik be; a cséve belsejében van a toll laza szaruanyagból álló *lelke*. A főgerinc¹⁾ négyélű, átnemlátszó, benne a levegőtartalmú fehér *tollvelő*, szintén szarusejtekből, foglal helyet; belőle, közel a csévéhez tyukon egy fattyúhajtás, *hyporhachis*, emelkedik ki, melyen szintén van zászló.

A főgerinc két oldalán nyúlik ki a zászló, ez párhuzamos sorokba rendezett *ágakból*, *rami*, áll; ezeken ismét tertiaer *sugarak*, *radioli*, emelkednek ki, melyek apró horgok, *hamuli*²⁾, útján a szomszédos sugarakkal függnek össze.

A tollak szerkezetük szerint lehetnek fedő-, pehely- és fonalszerű tollak.

A *fedő* vagy *konturtollak*, *pennae tectrices*³⁾, merev szárral és erős zászlóval, nagy kiterjedésben fordulnak elő, a test körvonalait adják. Ilyenek a szárnyak *evezőtollai*, *remiges*⁴⁾, a farok nagy *kormányzó tollai*, *rectrices*⁵⁾; előbbiek a kéznek megfelelően elsőosztályú evezők, remiges metacarpodigitales, az alkarnak megfelelően másodosztályú evezők, remiges cubitales, a karon levő tollak alkotják a *parapterumot*⁶⁾, a hüvelykujj tollai az *alulat*⁷⁾.

A *pehelytollak*, *pihék*, *plumae* s. *plumulae*⁸⁾, száruk gyenge, hajlékony, zászlójuk laza, sugaraikon nincsenek horgok; fedőtollak alatt foglalnak helyet, a test melegen tartására szolgálnak. A tojásból kikelő madárfiókán már jelenvannak. Porzó pehelytollak, *pudertollak* hámlanak, elszarusodott sugaraiból fehér zsíros por válik le, mely nedvesség ellen véd (papagáj nyakán, kócsag mellén, hasán).

A szőrszerű *fonalas tollak*, *filoplumae*⁹⁾, merev, kemény szárán hiányosan fejlett, vagy pedig teljesen hiányzik a zászló, leginkább a fejen, a csőr tövén fordulnak elő.

A tollak nem oszlanak el arányosan a madár testfelületén, hanem egyes *tollas mezőkön*, *pászták*, *pteryla*¹⁰⁾, szabályszerű sorokban rendeződnek el, ezek között pedig *kopasz mezők*, *mesgyék*, *apteria*¹¹⁾, fordulnak elő¹²⁾.

A tollruha évente egyszer, a nyárutón vagy ősszel vedlik, az ú. n. *tavaszi vedlés* (Mauser) alkalmával többnyire nem cserélődnek ki a tollak, hanem csak élénkebb színt nyernek (nászruha). A hímek tollazata rendszerint pompázóbb (másodlagos nemijelek¹³⁾).

Az alsó végtagok ujjain *karnok* foglalnak helyet, a szárnyakén nincsenek, csak egyes Madárfajokén (flamingo, struc). A Tyúkfélék *sarkantyúja* az os tarsometatarsale nyulványán található.

1) Schaft, rhachis. — 2) hamus = horog diminutiv alakja. — 3) tegere = fedni; Deck- oder Konturfedern, pennes. — 4) remigare = evezni; Schwingen tíz nagyobb toll és egy remiculus. — 5) regere = kormányozni; Steuerfedern. — 6) πτερών = szárny, toll; Schulfittich. — 7) Eckfittich. — 8) dunnatoll, Flaumfedern oder Daunnen, lumes, duvets. — 9) ecsettoll, filum = fonál. — 10) πτερών + ὄλη = erdő (tollerdő), Federfluren. — 11) ἄ-πτερών = tollatlan; Raine. — 12) A tojás keltésekor a hasalján tollatlan bővérű *kollófalt*, keltetési falt (Brutfleck) melegt; a kikelő madárfióka csőrének felső kávéján medián kemény porcszerű tojásfog (Eizahn) a tojáshéj átúrására. — 13) zoomelanin, -xanthin, -erythrin festékek színezik, más rá- és áteső fényben.

A látás készüléke, apparatus visus¹⁾.

A látás érzékszerve magasabbrendű érzékszerv és a fényingerekre²⁾ reagál; fejlettsége általában arányos az állat mozgási képességével, gyengén fejlett egyes, földben élő Rágcsálókon, Rovarevőkön (Spalax, Talpa), a fűrgébb állatok szeme többnyire erősebben fejlett, pl. egyes Madarak szeme fejük egy negyedét teszi ki. A látás készüléke áll a látás szervéből, melyhez a szemgolyót és ennek mellékszerveit számítják, azután a látási idegből és a látási középpontból.

A szemgolyó mellékszervei, organa oculi accessoria.

A szemgolyó mellékszervei a szemgolyó védelmére és mozgatására szolgálnak, ezek a *szemgödör*, a *szemhéjak* a kötőhártyával, a *könnykészülék* és a *szemizmok*.

1. A szemgödör, orbita³⁾.

A két szemgödör, melyben a szemgolyó izmaival, ereivel és idegeivel helyeződik, az *emberen* frontálisan előre, a *házi Emlősállatokon* kétoldalt irányul laterálisan, emberen a koponya alatt, állatokon a koponya előtt foglal helyet. *Bejáratát*⁴⁾ a *lovon* és *Kérődzőkön* csontos gyűrű, *anulus orbitalis*, veszi körül, a *sertésen* és a *Húsevőkön* ellenben a homlok- és járomcsont között hézag marad, melyet inas szalag, a *ligamentum orbitale*, hidal át. Az ember szemgödkrét, bejáratának nagy nyílásától eltekintve, csontok zárják körül (csontos orbita), az állatok szemgödrének ellenben csak felső fala, teteje (lacunar), fenéke (pavimentum), továbbá medialis és cranio-medialis fala csontos, egyebütt hártvás, e hártvát *periorbitanak*⁵⁾ nevezik.

A bal szemgödör valamivel nagyobb, mint a jobboldalji. A szem tengelye nem esik egybe a szemgödör tengelyével, a szemek tengelyei ugyanis a *lovon* 137, a szemgödörök tengelyei 115°-ú \sphericalangle -ben találkoznak, a *marhán* ezek a szögek 119 és 94° nagyok, a *juhon* 134 és 129, a *sertésen* 118 és 85·5, a *kutyán* 92·5 és 79, a *macskán* 77 és 49·5° nagyok.

A *szemgödri hártva*, *periorbita* (orbita membranacea, membrana orbitalis), a csonthártvába átmenő szívós, rugalmas rostoshártva, mely nagyjában töleseralakú, a kúp alapja a szemgödör bejáratára, hegye a látólyukra és szemgödri hasadéokra esik. Lateralis részén rugalmas hosszanti *szalag*, *lig. periorbitale*, a crista pterygoideához fűzi, ennek medialis oldalán található a síma izomsejtekből álló *musculus orbitalis*, *Landström*-vagy, *Müller-féle izom*⁶⁾, de a periorbitaban egyebütt is találni síma izomelemeket.

A homlokcsont processus zygomaticusának tövében a fossa trochlearisban a periorbitaba apró, vékony (1×1,5 cm., 2 mm. vastag) ívelt rostos porc, a *trochlea*⁷⁾, van beágyazva a felső ferde szemizom számára.

¹⁾ vidére = látni; Schapparat, apparatus de la vue ou vision; ophthalmologia. — ²⁾ aetherregzés, Huggens hullámelmélete, Newton corpuscularis fényelmélet; phototaxis, szemfoltok, Arthropodak complexszemei, egyes ocellusok (kehelyszemek); invers-, everszeme, camera obscura. — ³⁾ orbis = kör; Augenhöhlen, cavité orbitaire. — ⁴⁾ apertura orbitae, lehet magas, *hypsiconch*, közepes, *mesoconch*, alacsony, *chamaeconch*. — ⁵⁾ szemgödri hártva, Augenhöhlenhaut, gaine oculaire. — ⁶⁾ sympathicus innerválja. — ⁷⁾ rostosporcos félgűrű vagy görge, Rollknorpel.

A periorbita külső felületén a halántékarok fossa temporalis (supraorbitalis, „vakszem“) felé nagyobb zsírpárna, *corpus adiposum extraorbitale*, foglal helyet (ez az emberen nincs: csontos orbita), mely a szemgolyó nyomtatását izomösszehúzódkor (*musculus temporalis*) és állkapocs-mozgáskor (*processus muscularis s. coronoides*) ellensúlyozza, de a periorbitán belül is találni zsírt, *corpus adiposum intraorbitale*, mely a szemgolyót, izmait, ereit, idegeit, stb. fogja körül és a szemgolyó mozgathatóságát lényegesen elősegíti (életmelegen folyékony), lesóványodáskor megfogy (de sohasem hiányzik), mire a szemgolyó mélyebbre süllyed a szemgödörbe. A szemgolyó a szemgödör elülső legtágabb részében fekszik, azonban a szemgödör nem veszi fel az egész szemgolyót.

2. A szemhéjak, palpebrae¹⁾.

A háziállatoknak a felső és az alsó szemhéjon, *palpebra superior et inferior*, kívül még egy harmadik szemhéjuk, *palpebra tertia*, is van. Ezek a szem felületének védelmére, tisztántartására szolgálnak és túlerős fény behatolását is meggátolják.

A felső és alsó szemhéj az orbitalis gyűrűből kiinduló mozgatható bőrkettőzet; a felső hosszabb és mozgékonyabb, ráncos, fölötte van a *sulcus frontopalpebralis*. Szemöldöke, *supercilium*²⁾, csak az embernek van a szemgödör fölötti szélén, bár az állatokon is az embryonalis fejlődés során a szőrök először ott jelentkeznek, de ezek később eltűnnek a többiek között. A szemhéjak szabad széle között marad a szemrés vagy *pillarés*, *ríma palpebrarum*, mely az emberen aránylag szélesebb, úgyhogy a szemfehérje is előtűnik (emberi vonás, még Majmokon sincs), míg a házi Emlősállatokon csak a szaruhártya szélességének felel meg, a sclera nem tűnik elő (innen az állatok „kerek szemé“³⁾). Külső felületük, *facies cutanea palpebrarum*, domború, rajta finom fedőszőrök és néhány hosszabb tapintószőr található; belső sima, homorú felületüket, *facies conjunctivalis palpebrarum*, a kötőhártya, *conjunctiva*⁴⁾, vonja be. A két felület szabad szélben a pillaszélben, *margo palpebralis*, találkozik, melynek két éle, pereme van, *limbus*⁵⁾ *palpebralis*, ezek közül a külsőn, *pars ciliaris* (*limbus cutaneus*), vannak a merev pillaszőrök, *cilia*⁶⁾, melyek a ló, a sertés és a Húsevők alsó szemhéján nagyon aprók vagy pedig teljesen hiányoznak; a pillaszőrök tüszőibe nyílnak a Moll-féle⁷⁾ mirigyek, *glandulae ciliares*, a belső peremnek, *pars glandularis* (*limbus conjunctivalis*), meg-

¹⁾ palpitare = pislogni v. palpare = simogatni; τὸ βλέφαρον, Augenlider (nem Lied), paupiéres; az Emlősök és Madarak szemhéjainak szabad széle az embrióban összenőtt, megnyílásának közvetlen oka a pillaszőrök kisarjadzása, Húsevőkön ez kevésbé a születés után következik be („vakon“ születnek a kutyakölykök, de a macska, egér, házinyúl is), a felső és alsó bőrredőknek secundaer elzáródása (l. a fejlődéstanban); egyes Reptiléken, pl. kígyón, gekkón a szemhéjak mindvégig nem nyílnak meg, de átlátszó hártyává lesznek. — ²⁾ die Braue. — ³⁾ a nagyobbak látszó szem oka a szemrés tágabb volta, nem a szemgolyó nagysága. — ⁴⁾ conjungere = összekötni; Bindehaut, conjunctive. — ⁵⁾ limbus = szegély. — ⁶⁾ Augenwimpern, cils. — ⁷⁾ átalakult veritékmirigyek; Moll Jakob Antal, XIX. sz. utrechti orvos; e szőrtüszőmirigyek gyulladása a közönséges árpa, hordeolum, a Meibommirigyeké a fájdalommal járó chalazion.

felelően pedig a *Meibom-féle*¹⁾ *mirigyek*, *gl. tarsales*. A ló alsó szemhéján több tapintószőr emelkedik ki.

A két szemhéj a két szemzúgban találkozik, *angulus s. canthus medialis s. nasalis et lateralis s. temporalis*, melyek közül a medialis a hegyesebb; e helyeken a szemhéjak az *ereszték*, *commissura palpebrarum*, útján átmennek egymásba²⁾.

A medialis szemzúgban az apró szőrös *könnyhúsoecska*, *caruncula*³⁾ *lacrimalis*, tűnik elő, mely lovon és marhán borsónagyságú, fekete vagy barna, *sértésen* hosszúra nyúlt és vörös; valamennyi állatfajon apró szőrőket és faggyúmirigyeket, *sértésen* veritékmirigyeket⁴⁾ is foglal magában, egyébként a köztakaró szigetszerűen levált részének tekinthető.

A szemhéjak négy rétegből állnak, ezek a bőr, az izomréteg, durva kötőszövet a tarsusszal és a kötőhártya. A bőr vékony; finom szőrökkel borított, alatta a zsírszegény *subcutis* laza, e miatt jól ráncolható, benne mindkét szemszögleten egy-egy apró szalag, *ligamentum palpebrale*, található, mely az orbitalis gyűrűhöz fűzi, a medialis a *processus lacrimalis* oralishoz tér. Az *izomréteget* a *szemhéjak körizma*, *m. orbicularis palpebrarum oculi*, alkotja⁵⁾, belőle a medialis szemszögletben a *Horner-féle*⁶⁾ *izom*, *m. lacrimalis*, a könnyzacskóhoz tér, ezt tágitja, a *Kérődzőkön* pedig a szemhéjba mélyen behúzódó pillaszőrök benne a *Riolan-izmot*, *m. ciliaris*, különítik el. A harmadik rétegben durva kötőszöveti rostokba ágyazottan a *Meibom-féle mirigyeket*, *gl. tarsales*, találni, e módosult faggyúmirigyek (a legnagyobb faggyúmirigy), a felső szemhéjban kb. 50, az alsóban 30 körül, orgonaszerűen elrendezve (*sértésé* postakürthöz hasonlóak, másoké a tengericsőhöz), kivezető csövei a szemhéj belső élén nyílnak, nem szőrtüszökbe, mint a többi faggyúmirigy, váladékuk a szemhéjfaggyú, *sebum palpebrale* bezsírozza a szemhéj szélét (Augenbutter). A Meibom-mirigyeket tokként befoglaló nemezszerű kötőszövet elmosódott lapos kötőszöveti lemezt, a szemhéjak vázát alkotó ú. n. *pillaporcot*, *tarsus*⁷⁾, adja, e körömalakú lemeznek köszönhetik a szemhéjak ívelt alakjukat és feszeségüket, az orbita felé a periosteumba megy át; itt az orbita felől húzódik reá a *Müller-féle izom*, *m. tarsalis*, részben a felső-szemhéj emelőizmából, részben az alsó ferde szemizomból. A tarsuson belül következik a halványpiros *kötőhártya*, *tunica conjunctiva*, mely itt feszes, apró papilláktól bársonyos; a *Kérődzők* és a *sértés* alsó szemhéjának közepe táján a kötőhártyán apró nyirokesomók, a *Bruch-féle halmazok*⁸⁾ (*trachoma*), emelkednek ki.

A *kötőhártya*, *tunica conjunctiva*, a szemhéjről, *tunica conjunctiva palpebrarum*, hol hengerhám béleli, a boltozatban, *fovea conjunctivae*, a *saccus conjunctivalis* képezve a szemgolyóra húzódik át, *tunica conjunctiva*

¹⁾ nincs az elefántnak, tevének, vízi Emlősöknek; *Meibomius Henrik*, 1637—1700., orvostanár Helmstädtben. — ²⁾ gyermekeken medialisan félholdalaku mongolredő, *epicanthus*, fordul elő. — ³⁾ caro = hús; Thranenkarunkel, caruncule lacrymale; az alsó szemhéjből a ductus lacrimalis ventralis választja le. — ⁴⁾ glandulae carunculae lacrimalis, Karunkeldrüse, akzessorische Thranendrüse. — ⁵⁾ a VII. innerválja, bénulása lagophthalmus paralyticus. — ⁶⁾ *Horner William Edmonds*, 1793—1853., anatomia tanára Philadelphában. — ⁷⁾ ταρσός = laposan szétterülő tárgy; Lidplatte, tarsus. — ⁸⁾ *Bruch Károly Vilmos Lajos* (1819—1884) anatomus és physiologus Giessenben.

bulbi, ez vékonyabb és lazán vonja be a sclerat, *tunica conjunctiva sclerae*, hámjá részben a szaruhártyára is reáhúzódik, *conjunctiva corneae*, a scleralis kötőhártyájának a corneara való átmenetét *anulus conjunctivae*nak nevezik, ezt lapos hám borítja. Mirigyei a *glandulae mucosae conjunctivae Krausei*¹⁾.

A kötőhártya rendszerint halványpiros, színváltozása könnyen észrevehető, egyébként érzékeny hártya (V₁), mely hamar gyullad, stb. (ophthamoreactio, tbc., malleus).

A harmadik szemhéj, *palpebra tertia*, a medialis szemzúgban foglal helyet, a pislogó hártýából és a pislogó porcból áll. A pislogó hártýa, *membrana nictitans*²⁾, a kötőhártya függőleges kettőzete, redője, melynek a szemgolyó felé eső felületén nyirokcsomók emelkednek ki (emberen csak apró *plica semilunaris*).

A pislogó porc, *cartilago nictitans s. c. palpebrae tertiae*, a pislogó hártýában található keskenyebb, a kötőhártyán kívül eső részét a *glandula palpebrae tertiae superficialis* foglalja be, melynek 2—5 kivezető csőve a pislogó hártýán nyílik. Sertésen és házinylon itt mélyebben a belső szemzúgban a Harder-féle mirigy, *gl. palpebrae tertiae profunda*, is előfordul, nyílása a pislogó hártýán; nyomai a marhán is megtalálhatók.

3. A könnykészülék, apparatus lacrimalis³⁾.

A könnykészülék részei a könnymirigyek és a könnyeket elvezető csatornák.

A könnymirigy, *glandula lacrimalis*, a szemgödörben a periorbitan belül a fossa glandulae lacrimalisban a szemgolyó dorsolateralis felületén helyeződik, részben a felső szemhéj emelő izmától fedve. Az újszülöttön fejletlen (szárazon sir; conjunctivahámsarjakból fejlődik); lapos bogycs mirigy. A marháénak, úgy, mint az emberén, két része van: a *gl. lacrimalis superior et inferior*⁴⁾. Két felülete közül a dorsalis *facies orbitalis* domború, a *facies bulbaris* pedig homorú. Tág kivezető csövei, *ductus excretorii*, a lőén szám szerint 12—16, a marhán 6—8, a conjunctiva palpebralisban, közel a fornixhoz nyílnak. Innen a könnyek a medialis szemzúgba, a könnyhúscska alatt levő mélyedésbe, a könnytócsába, *lacus lacrimalis*, peregnek, részben a szemhéj körizmának összehúzódásai segítségével, közben a szemgolyót nedvesítik, kiszáradástól óvják, a port, idegen testeket kimossák. A könnyelválasztás folytonos, de rendszerint alig észrevehető, elapadása (V₁ érző, VII secretoros idege hűdése esetén) súlyos következményekkel jár.

A két szemhéj szabad szélén a kifordított szemhéjakon a könnyhúscska mellett két apró résszerű nyílás látható: a könnypontok, *puncta lacrimalia*, a vékonyfalú finom hártýás könnycsatornába, *ductus s.*

¹⁾ Krause Vilmos (1833—1910) anatomus, Göttingen, Berlin; a sertés conjunctiva bulbiján Manz-féle nyálkamirigyek. — ²⁾ nictare = pislogni; Blinzhaut oder Nickhaut, corps clignotant. — ³⁾ lacrima = könny, Thräne, larme, vizes sós váladék, sertésé mucosus, víziállatoké zsíros. — ⁴⁾ előfordulnak még járulékos könnymirigyek, *gl. lucr. accessoriae*, a fornixban.

canaliculus lacrimalis dorsalis et ventralis, vezetnek, melyek rövid lefutás után összetérnek és a *könnycacsókban* v. *könnytömlőben*, *saccus lacrimalis* s. *dacryocystis*, egyesülnek, e tölcésalakú hártvás zsák a könnycsontok árkában fekszik; belőle indul ki az orrba vezető hártvás könnycsatorna, *ductus nasolacrimalis*, mely kezdetben a sulcus, majd *canalis lacrimalis* osseusban az állcsonti öblön keresztül az orrüregbe jut, hol a *lovon*, *Kérődzőkön* és a *Hüsevőkön* az orrnyílás ventralis falában, *sertésen*, néha a *kutyán* is, az alsó orrjáratban az alsó orrkagylón nyílik¹⁾. A könnycsatorna kezdeti része *tág*, *ampulla*, a maxillában levő középső része szűk, *isthmus*, végső része ismét tágul; néha 2—3 nyílás is található, ezek közül egyesek a csatorna ablakai (l. az orrüregnél is).

4. A szem izmai és pályái.

A szemgödörben kétféle *pólya* van, a *szemgödri pólya*, *fascia orbitalis*, és a *Tenon-féle szemgolyópólya*, *fascia bulbi Tenoni*²⁾.

A szemgödri pólya ismét kétféle, a *felületes pólya*, *fascia superficialis*, a periorbita alatt foglal helyet és vékony; a látóluktól kiindulva a szemizmok felületét lazán vonja be és a szemhéjakba hatol. A szemgolyó mögött a szemizmok közé a mély pályáig terjedő sövényeket, *mysaeptumokat*, bocsát, a könnymirigy fölötte, de a periorbitán belül helyeződik; a felső szemhéj emelőjére külön *fascia musculi levatoris palpebrae superioris* bocsát. A *mély pólya*, *fascia profunda*, két lemezzel, a szemhéjakon és a szemgolyón a szaruhártya szélén veszi eredetét, mindkettő az egyenes szemizmokra tér rá és ezeket bepólyázza, ezeken kívül a ferde szemizmok pályáit is szolgáltatja, *fasciae musculares*.

A *Tenon-féle pólya*, *fascia bulbi Tenoni*, a szemgolyón a szaruhártya szélén, az előbbi egyik lemeze alatt ered és evvel a sclerara jut, azután a m. *retractor bulbi*n a látólukig húzódik, a hol elvékonyodva a *látóideg hüvelyébe*, *vagina nervi optici*, folytatódik, mely viszont az agyvelő burkaiba megy át (*dorsalis hüvely*). A Tenon-pálya és a szemgolyó között marad az egyes kötőszöveti rostoktól áthidalt *spatium interfasciale Tenoni*, mely a n. *opticus*on mint *spatium supravaginale* folytatódik (ezek nyirok-hézagok). A szemizmok, erek, idegek átfúrják, ill. visszahajlik reájuk, a szemgolyót csészeszerűen veszi körül, mely benne mintegy golyóizületet képez.

A szem *izmai* harántcsíkosak, két csoportba oszthatók, ú. m. a szemhéjak és a szemgolyó izmaira³⁾.

A *szemhéjak izmai*, *musculi palpebrarum*, részben a szemgödörön kívül, részben pedig a szemgödörön belül foglalnak helyet.

¹⁾ a könnycsatorna az arc felületéről indul fejlődésnek, a *processus frontalis* és *maxillaris* közötti barázdából és ennek lefűződése után sarjadzik felső vége a szemhéj széléig a kötőhártya tömlőjébe; alsó ferde nyílásán a *Hasner-féle billentyű*, *plica lacrimalis*, nem szlep. Pinnipediáknak, vizilónak, ceteknek, elefántnak nincs könnyelvezető készüléke. — ²⁾ *Tenon Jacques-René*, 1724—1816., párisi szemész. — ³⁾ fejlődéstani felosztásuk: mesodermás *harántcsíkos* izmok: a m. *levator palpebrae superioris*, a négy egyenes, a két ferde szemizom és a *retractor bulbi*; *síma* belső szemizmok: a mesodermás m. *ciliaris* és az ectodermás *sphincter* és *dilatator pupillae*; síma mesodermás szemgödri izmok a Landström-, Müller-féle m. *orbitalis*.

1. A szemhéjak körizma, *musculus orbicularis palpebrarum* a bőr és a kötőhártya között a bőrrel összenőtt, a felső szemhéjban szélesebb; rostjai mindkét szemhéjban concentricus ívekben találhatóak és a medialis ligamentum palpebrae megtapadnak. Pars orbitalisa és pars palpebralis különbztethető meg, belőle különül el a *Riolan*-izom *Kérődzőkön* és a *Horner-féle m. lacrimalis* medialisán. Az orbicularis zárja a szemrést (VII.-húdéskor lagophthalmus paralyticus).

2. A felső szemhéj külső emelője, *m. corrugator supercilii*, apró lapos, háromszögletes izom, mely közvetlenül a bőr alatt a homlokcsont járomnyúlványának tövére ferdén a felső szemhéjba tér, hol a *m. orbicularis*-szal egyesül. A *marhán* a *m. frontalis* (epicranium-részlet) helyettesíti. Kóros állapotkor Δ -alakban felhúzza a felső szemhéjt.

3. A felső szemhéj belső emelője („pillaemelő“), *m. levator palpebrae superioris*, intraorbitalisan foglal helyet, vékony halvány izom, mely az egyenes szemizmokkal a rostalyuk mellett ered, a periorbitán és a felső egyenes és ferde szemizmon a felső szemhéjhoz tér, hol széles ínbán végződik. A könnymirigyet fedi; külön fasciája van. A szemhéj tövén belőle hasad le a felső szemhéj harántcsíkos *m. tarsalis Müllerije* (l. a 151. oldalon). A n. oculomotorius innerválja. A pislogáskor, nictitatio, működik.

4. Az alsó szemhéj levonója, *m. malaris*, vékony, halvány rostjai a *m. quadratus labii superioris*hoz tartoznak és a *m. levator nasolabialis*-szal az arcléc közelében a galea aponeuroticából erednek, honnan az alsó szemhéjban a *m. orbicularis*ba térnek, részben pedig a könnycsonton is megtapadnak.

A szemgolyó izmai, *mm. bulbi*, harántcsíkosak. A két szem mozgása egyidejű, de nem azonos, csak ugyanolyan irányú. Minden Gerincesen hat szalagszerű szemizom található, melyek a szemet a Tenon-tokban golyóizülethez hasonlóan mozgatják.

1. Az egyenes izmok, *mm. recti bulbi*, a szemgolyót a látni kívánt tárgy irányában mozgatják; négy egyforma, együttesen négyoldalú piramis-hoz hasonló, lapos, finom rostú izom (de sok rugalmas rosttal), melyeket helyeződésük után *m. rectus dorsalis* (attollens, leggyengébb) *ventralis* (deprimens), *lateralis* (abducens, temporalis) és *medialis*nak (convergens, nasalis, a legerősebb) neveznek; mindanegy a látólyuk körül ered a crista pterygoideán és a szemgolyó négy oldalán közel a szaruhártyához a sclera lapos ínbán végződik, eredésénél összeér a két szemzédos egymással, ezután eltérnek egymástól, bár szélesebbek lesznek; a közöttük maradt rést zsír (a folyékony corpus adiposum intraorbitale, még marasmuskor is) és fascia tölti ki. A *m. rectus ventralis*ról válik le az alsó szemhéj *m. tarsalis* (inferior)-a. Az oldalsók bénulása kancsalságot, *strabismus* (con- és divergens), okoz.

2. A szemgolyó visszavonója, *m. retractor bulbi*¹⁾, a szemgolyó hátulsó részét és a látóideget veszi körül, míg rajta köpenyszerűen az egyenes szemizmok foglalnak helyet. A látólyuknál ered és négy részre válva, a sclera hátulsó felén tapad. Emberen nem különbztethető meg.

¹⁾ Grundmuskul des Auges, muscle choanoide ou rétracteur de l'oeil; tetanusnál zembetűnő a működése, mélyen visszahúzza a szemet a szemgödörbe.

3. Az *alsó* vagy *kis ferde szemizom*, *m. obliquus bulbi ventralis* (brevis), a legrövidebb szemizom, mely medialisan a könnyecsont fossa muscularisában ered¹⁾ és az alsó egyenes szemizmot ívből keresztezi, kiszélesedve a lateralis szemizom mellett a sclerán tapad, részben a lateralis egyenes szemizom alatt.

4. A *felső* vagy *nagy ferde szemizom*, *m. obliquus bulbi dorsalis* (longus) s. *m. trochlearis* (m. patheticus), a leghosszabb és legvékonyabb szemizom, mely a m. levator palpebrae superiorisszal és az egyenes szemizmokkal közösen a látó- vagy a rostalyuk mellett ered, a periorbita medialis külső felületén a medialis szemzúg felé tart, hol a periorbita részén át a trochleara tér és ezen átkacsolódik, miközben *bursa* fölött siklik át; majd temporalis irányt vesz és elvékonyodva a felső egyenes szemizom ina alatt áthalad, dorsomedialisan ereszkedik le a szemgolyó dorsolateralis felületére, végül a felső és külső egyenes szemizom között a sclerán tapad meg. A szemgolyót a szentengelye körül forgatja úgy, hogy a pupilla lateralis része dorsalissá lesz, a medialis pedig ventralisan kerül. (Ezt a IV., a külső egyenest és a m. retractor lateralis részletét a VI., az orbitában levő többi szemizmot a III., az orbitán kívül levőket pedig a VII. agyvelőideg innerválja).

A szemgolyó, bulbus oculi²⁾.

A szemgolyó a szemgödörben helyeződő³⁾ sötétkamara (camera obscura), melynek falát három, egymáson hagymalevélszerűen (bulbus) hüvelyezett hártya alkotja. A bulbust zsír, mirigyek, erek, idegek és izmok veszik körül; mögötte a szemgödör *retrobulbaris* része található, amelyben zsírba ágyazva erek, izmok, idegek foglalnak helyet. A látóideg útján a szemgolyó az agyvelővel közvetlen összeköttetésben áll⁴⁾.

A szemgolyó nem szabályos gömbalakú, hátulsó fele nagyobb, hosszanti vagy mélységi átmérője kisebb, mint a harántátmérője, hátulról előre összenyomottnak látszik. Elülső és hátulsó *polusát* összekötő irányvonal, a *szem tengelye*, *axis oculi*, a legrövidebb átmérőjét jelzi⁵⁾; a szemet egyenlítője, *aequator* elülső és hátulsó félre osztja, az ellipsis-alakú; a sarkokon, polusokon, átmenő irányvonalak a délkörök, *meridiánok*. A látóideg a szemgolyót a hátulsó polustól ventrolateralisán fúrja át, innen

¹⁾ az egyedüli szemgolyóizom, mely nem a foramen opticum táján ered. — ²⁾ bulbus = hagyma = βολβός; ὀφθαλμός = τὸν ὀπτός + ὄραμαι = sedes visus; nem szabályos gömbidomú, hanem ellipsoid; Augapfel, globe ou bulbe de l'oeil, szemteke; a ló szemgolyója nagy, tengelyének hossza átlag 42 mm, egyenlítőjének átmérője pedig 48 mm, súlya 50 g, apró az elefánt, a bálna, csökevényes a földben élő vakondok, földikutya szeme; a házi Emlősállatok közül aránylag legnagyobb szeme van a macskának, hosszú szentengellyel, l. *Zimmermann*, A macska szeme. Természet-tudományi Közlöny 1938. 6. sz. — ³⁾ nem fekszik teljesen a szemgödörben, aequatorra kevéssel az anulus széle mögött. — ⁴⁾ fényérzékeny része az agyvelőből (diencephalon, thalamencephalon, ophthalmencephalon) fejlődik (vesicula optica, cupula optica, pedunculus opticus), korán éri el teljes fejlettségét, újszülöttön aránylag nagy (l. Fejlődéstanban). — ⁵⁾ a rendslátású, emmetrop, szeméhez képest hosszabb a rövidlátó, myop, szem tengelye, a sugarak az ideghártya előtt egyesülnek, amin szóró, homorú, üveggel segítenek; a messzelátó, hypermetrop (presbyop, mert öregkorban gyakori) szem (tengelye) rövidebb.

indul ki a látási v. *optikai tengely*, *axis opticus oculi* (linea visus), mely tehát nem esik egybe a szem tengelyével.

A falát alkotó három hártya közül a külső, *rostoshártya*, *tunica externa s. fibrosa*, a szem védelmére és a fénysugarak bebocsátására szolgál, részei a sclera és a cornea; a középső, *szőlőhártya*, *tunica vasculosa s. uvea*, a szemgolyó táplálását és a fénysugarak bebocsátásának szabályozását végzi, részei a chorioidea, a corpus ciliare és az iris, végül a belső hártya a *recehártya*, *tunica nervosa s. retina*, a fény érzékelésére szolgál, a látás végkészüléke. Ezeken belül a szem magvát az *üvegtest*, a *jéglencse* és a *szemcsarnokok víznedve* adja (l. a 9. képen). Az inger odavezetők átlátszó fénytörő közegek (szaruhártya — üvegtest), a különböző távolságokra való alkalmazkodásra (*accomodatio*) az uveaba ágyazott izmok vannak, az inger áthelyezőkészülék a recehártya, az átalakított inger elvezető szerve a *nervus opticus*.

1. A szem külső vagy rostos hártyája, *tunica externa s. fibrosa oculi*.

A szem külső hártyája a kemény agyvelőburoknak felel meg, kötőszöveti védőburok vagy tok, skelet, melyen a szemmozgató izmok tapadnak. Tapintása, *tensiója* *intra vitam* feszes (prall) az *intraocularis* nyomástól. Két része van, a hátsó átnemlátszó *sclera* és az elülső *cornea*.

Az *in-* vagy *tüldkhártya*, *sclera*¹⁾, a szemgolyó hátsó négyötöd részét foglalja be (l. a 9. képen), átlátszatlan, szívós, tömött, rostos²⁾, nem rugalmas, érszegény, fehér (szem fehére), *Kérdzőké* kékes, *sértése* és *Húscvöke* az alatta levő chorioidea áttünése folytán helyenkint barnás színű. Külső felületén a szemizmok és a Tenon-rés, (itt a *perichorioidealis* nyirokrés is), elől a kötőhártya foglal helyet (ennek erei adják néha vörösebb színét), míg a homorú belső felülete a chorioidea vékony barnásfekete *lamina fusca*jával áll összeköttetésben. Ventrolateralisan a hátsó polusától a látóideg rostjai kötegenként fúrják át, úgyhogy *szilalemez*, *area cribriformis sclerae* (*lamina cribrosa*³⁾), jön létre. Legvastagabb a hátsó poluson, legvékonyabb az aequatoron, a cornea felé széle ismét vastagodik, de fokozatosan vékonyodva húzódik arra reá, mely e szerint a sclera árkában, *sulcus sclerae*, foglal helyet, a cornea eltávolítása után visszamaradó rés, *rima sclerae*, ember és a *Húsevők* szemén kerek, a többi házi Emlősállatén harántovális. Ennek közelében a vénák koszorúszerű érfonatot a *sinus (plexus) venosus sclerae*, adják (l. a 9. képen), régebben ezt egységes csatornának (*Schlemm-féle*⁴⁾) csatorna tartották.

A *szaruhártya*, *cornea*⁵⁾, a külső hártya átlátszó, fénytörő, erős, szívós, ellentálló, porckeménységű rugalmas része, a sclerához úgy illeszkedik, mint az óraüveg az óra tokjához vagy a szemüveg a keretéhez (l. a 9. képen), széle *limbus corneae*, a sclera szélén belül foglal helyet pikkelyvarrat

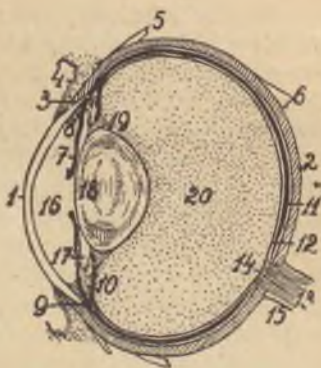
1) a szemfehére, ablakkeret; *σκληρός* = kemény; undurchsichtige Hornhaut sclérotique. — 2) Nonmam maliakon porcos, scleralis gyűrű. — 3) itt a *circulus arteriosus nervi optici* Halleri s. Zinnii; Siebplatte. — 4) *Schlemm Friggyes*, 1795—1858., az anatomia tanára Berlinben. — 5) cornu = szarv, szaru; durchsichtige Hornhaut, cornée transparente.

módjára¹⁾. A cornea erősebben domború, görbülete nagyobb, mint a scleraé²⁾. A házi Emlős-állatoké elülről tekintve harántovalis, mert felső és alsó széléből a sclera többet fed, mint oldalt; a szemgolyó belsejétől tekintve kerek. A közepén, *vertex corneae*, vékonyabb, mint a szélén; kívül elnemszarusodott többrétegű lapos- v. kövezethám, *epithelium corneae*, borítja³⁾, mely a halál után elhomályosodik „megtörik“, és könnyen leválasztható, alatta a vékony *lamina limitans (elastica) externa Bowmani*⁴⁾ foglal helyet, ez alatt a *substantia propria*(„parenchyma“) egyforma, a felülettel párhuzamos, sejtszegény rostokkal, majd a *lamina limitans (elastica) interna Descemeti*⁵⁾ és végül belül az egyrétegű *endothelium camerae anterioris* béleli ki, mely róla az irisre áttér (*angulus iridis*). A szaruhártyában sok az ideg (V.), melyek itt velőhüvelyüket elvesztik és szabadon végződnek; erek nincsenek benne, csak a limbuson van néhány capillaris, táplálása gazdag nedvrészhálózata útján történik⁶⁾.

2. A szem középső hártája vagy szőlőhártya, tunica media, vasculosa s. uvea oculi⁷⁾.

A szem középső hártája, mely a lep-tomeninxnek felel meg, vékonyabb (papír-
vékonyságú) és kisebb terjedelmű, mint a külső, már azért is, mert a sulcus sclerae táján behajlik a szem tengelye felé és függönyszerű választófalat, az *irist* adja, melynek közepén tágulékony nyílás van (l. a 9. képen); a középső hártya többi része a *chorioidea* és a *corpus ciliare*. Valamennyien feketén festékesek és külsejük a fekete szőlőbogyóé-hoz hasonló, innen régies elnevezése (uvea).

a) Az *érhártya, chorioidea*⁸⁾, vékony rozsdabarna vagy fekete, szakadéköny, bársonyszerű, a középső hártya legterjedelmesebb ($\frac{3}{4}$) része, mely a sclera és a retina között található, az előbbivel lazán függ össze, míg a festé-



9. kép. A ló szemgolyójának hosszanti metszele. 1 cornea, 2 sclera, 3 sulcus sclerae (limbus corneae), 4 tunica conjunctiva bulbi, 5 a m. rectus bulbi dorsalis ina, 6 a m. retractor bulbi ina, 7 iris a szőlőgerezdekkel, 8 ligamentum anulare bulbi (spatia anguli iridis Fontanae, lig. pectinatum), 9 plexus venosus sclerae (Schlemm-féle csatorna), 10 corpus ciliare, 11 chorioidea, 12 retina, 13 nervus opticus, 14 papilla optica, 15 vagina nervi optici, 16 camera oculi anterior, 17 camera oculi posterior, 18 lens crystallina, 19 ligamentum suspensorium lentis s. zonula Zinnii (spatia zonularia), 20 corpus vitreum.

¹⁾ idősön a limbus zsíros degeneratiója *arcus senilis* s. *gerontoxon* alakjában fehér csíkként tűnik elő. — ²⁾ vízben élő állatoké laposabb, függőlegesen erősebben görbült, mint vízszintesen: astigmatismus. — ³⁾ conjunctivalis eredetű, a kötőhártya hámjának folytatása. — ⁴⁾ nem rugalmas, homogen, üvegszerű membrana basialis; házinyúl szemén hiányzik. *Bowman William*, 1816—1892., anatomus és szemorvos Berlinben. — ⁵⁾ *Descemet* (ejtsd: Dészmé) *Jean*, 1732—1810., párisi anatomus. — ⁶⁾ ha ezekbe a nedvhézagokba (nem nyirokrések) gyulladás következtében fehérvérsejtek jutnak, a szaruhártya elhomályosodik; az endothel gátolja a csarnokvíz behatolását a propriába, hullában átengedi, zavaros lesz, megtörik. — ⁷⁾ uva = szőlő; Traubenhaut, tunique musculo-vasculaire. — ⁸⁾ *χοριοειδής* = choriionhoz hasonló, érdús; die Aderhaut, chorioide.

kes rétegével, stratum pigmenti retinae (tapetum nigrum¹), oly szoros az összeköttetése, hogy ezt régebben az érhártyához tartozónak vették. Ennek eltávolítása után a látóideg belépése, *foramen chorioideae*, fölött félkör vagy háromszög alakjában az érhártya fémfényű, pompásan csillámló, lóén kékeszöld vagy azurkék²), *marháén* fűzöld, *moiré-selyemfényű*, *Húsevőkén* sárgás, helyenkint kékesbejászó *tapctum*³) *chorioideae*. Az érhártya legkülső rétege a *stratum perichorioideum* (*lamina suprachorioidea* s. *fusca*) festékes, kötőszövetében nyirokhézag, *spatium perichorioideale*, van, az erek áthaladnak rajta, praecapillaris arteriák és postcapillaris vénák, boncoláskor a sclerán szokott maradni; alatta sűrű nagyobb érhálózatoktól alkotott *lamina vasculosa* következik, melynek venái sugárzatosan csoportosulva, *venae vorticosae* (Stenonis), lépnek ki a felületre, ezután a rugalmas rostokból álló *határréteg* következik, melyen belül található a *lamina choriocapillaris* (membrana Ruyschii), sűrű szűkebb hajszálrece festék nélküli alapállományban és a látóideg fölött levő területen lóén és *Kérőzdőkén* finomabb hullámos rostok hálózata (*tapetum fibrosum*), míg *Húsevőkén* több sorban 5—6 szögletes sejtek találhatóak (*tapetum cellulosum*); *emberén* és *sértésén* ilyen *fénylő kárpit*, *tapetum lucidum*⁴), a határrétegben nincs; végül ez alatt a vékony *basalis hártya* (üveghártya vagy Bruch-féle hártya, lamina vitrea s. basialis) választja el a retinától.

b) A *sugártest*, *corpus ciliare*⁵), a chorioideából, ennek folytatásaként a sulcus sclerae mögött ered és szabad szélével a lencsét keret alakjában foglalja körül (l. a 9. képen). Kiindulási helye nincs a chorioideától élesen elkülönítve: *orbiculus ciliaris* (az emberé zegzugos: ora serrata). A sclera melletti *alapi részén*, *lamina basialis*, a lapos halvány *sugárizom*, *musculus ciliaris*, fekszik rajta, mely körkörös (*fibrae circulares Mülleri*⁶) és több sugaras (*fibrae meridionales Brücke*⁷): *musculus tensor chorioideae*) sima izomrostból áll⁸). A rostoszerkezetű alapi rész egyfelől az irisbe megy át, másfelől a lencse felé a redőzött *corona ciliaris*t bocsátja, melyen mintegy száz, sugaras elrendeződésű, sárgás, érdús redő, *processus ciliares*, emelkedik ki, a mi akkor tűnik jól elő, ha a szemgolyót az aequatorában átmetszik; az orbiculus ciliaristól alacsonyán kezdődnek és fokozatosan magasabbak és vastagabbak lesznek, nincs lamina choriocapillarisuk. Szabad szélükből

¹) a szemkehelyből fejlődik, egyféle származású a retinával, ehhez tartozik stratum pigmenti retinae, a retina külső (recipiens) neuronjának tápláló hárttyája. — ²) lehet világos sárgászöld (fakó és világossárga lovakon), hamuszürke (fekete és vadaser lovakon), kobaltkék (sötétszürke lovakon) stb. — ³) kárpit. — ⁴) zöldeskék fényes fénye a homályban világít, a fénylés oka az, hogy a hártya elemei nagyon alkalmasak fényinterferenciát létrehozni; a tapetumban nincsenek véredek, sem pigment; nagyon bővérű a vízi-Emlősök (fóka, delfin) chorioideája. — ⁵) cilium tulajdonképpen szempilla, a sugártest nyúlványait a pillaszőrökhöz való hasonlóságuk miatt nevezte el így *Bartholin*; *Faltenkranz*, *zone ciliaire*. — ⁶) mesodermás eredetű, lóén hiányzanak a circularis rostok v. gyengén fejlettek, a III. innerválja; l. *Zimmermann*. Über den Ciliarmuskel des Pferdes. Archiv f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde, 1932. 650.; *Müller Henrik*, 1820—1864., az anatomia tanára Würzburgban. — ⁷) *Brücke Ernő Vilmos*, 1819—1892., az élettan tanára Königsbergben és Bécsben. — ⁸) a szem (lencse) alkalmazkodását (accomodatio) a közel- és távollátásra ennek köszönheti; rövidlátásnál, myopia, a fényugarak a retina előtt, a túllátásnál, hypermetropia, a retina mögött egyesülnek (domború lencsével javítható).

indul ki a lencséhez a *zonula ciliaris Zinnii*¹⁾, (l. a 9. képen), melynek rostjai között nyirokhézagok, *spatia zonularia*, vannak (régebben egységes csatornának, *canalis Petiti*, tekintették).

c) A *szivárványhártya, iris*²⁾ (l. a 9. képen), a sugártest alapi lemezének folytatása, a középső hártya elülső festékes, puha, szakadékony, nedvűs, nagyon contractilis része, mely a szaruhártya szélétől egyenesen³⁾ a szem tengelye felé tart (viszonya a szaruhártyához olyan, mint az óraüveg és a mutatószámlemez). Közepén, a lencse előtt levő nyílása a *látólyuk* vagy *lata, pupilla*⁴⁾ (szem bogara), a *lóé, Kérődzőké* és *sertésé* harántovalis, a *kutyáé* kerek, a *macskáé* hosszantovalis (de sötétben kerek lesz), a fény-sugarak csak ezen keresztül juthatnak be a szemgolyó belsejébe; tágabb a fiataloké, a nőé, a myopé, a hulláé. A szivárványhártya két felülete közül a *facies anterior* az elülső szemcsarnok felé tekint, egyenetlen, rajzolatát a pupillával párhuzamos lefutású gyűrűk, *anulus iridis major* et *minor*, és redők, *plicae iridis*, adják, melyek részben structuralis, részben pedig contractiós redők (*rugae iridis*, relief erektől, pupillaris és ciliaris kryptákkal). Az elülső felületen tűnik elő a szivárványhártya (a szem) színe, mely a *lóén* sárgás, kávébarna (független a bőr színétől), a *marháén* sötétbarna, a *juhén* sárgásbarna, a *kecskéén* kékes, a *sertésén* szürkebarna, a *kutyáén* különböző színű, de többnyire barna, a *macskáén* zöldesszürke; ujszülöttekén a színe kék⁵⁾, de már néhány nap alatt megbarnulhat, stb.; kivételesen lehet a szivárványhártya fehér; festék hiánya esetén az áttűnő erektől vörös (albinismus, örökklődő). A hátulso felülete, *facies posterior* s. *lenticularis* a lencse felé tekint és a hátulso szemcsarnokot határolja. Két széle közül a külső, *margo ciliaris*, a sugártest alapi részével szomszédos, a szaruhártyáról az endothel húzódik át reá, másfelől az iris rostjai a *csarnokzugban, angulus iridis*, térnek a corneára és a sclerara, a szalag hézagai nyirokerek, *spatia anguli iridis Fontanae*⁶⁾; az iris merev, egynemű vastag rostjai, nyúlványai a sclera felé a *lig. pectinatum*⁷⁾ adják (l. a 9. képen). Az iris pupillaris széle, *margo pupillaris*, alakja és nagysága az állatfaj és a behatóló fény mennyisége szerint különböző, erős fény hatására kerek, gombostűfej nagyságára szűkül⁸⁾; felső szélén *lóén* és *Kérődzőké*n feketésbarna szemcskék, *szőlőgerezdek, granula*⁹⁾ *iridis*, láthatók (l. a 9. képen), az alsó szélén levők apróbbak, a *pars iridica retinae* túlsarjadzásai, melyek a *Juh-félékén* üresek, a *lóén* és a *marháén* ellenben többnyire tömött képletek.

¹⁾ zona = öv; Zinn János Gottfried, 1727—1759., orvostanár Göttingenben; sugárlemezének is nevezik. — ²⁾ ἴρις = szivárvány; Galenus azt hitte, hogy szivárvány hét színének megfelelő hét hártya egyesül az irisben; Regenbogenhaut, iris, szembogár, szemcsillag, szemrekesz. — ³⁾ nem pontosan frontalis síkban, mert pupillaris széle előbbre áll, mint a ciliaris széle. — ⁴⁾ pupa = leány, baba (a szem bogarában előtűnő kicsinyített tükörkép); embryonalis korban a tunica vasculosa lentis: membrana pupillaris zárja el, amely elsorvad és a születés után nyom nélkül eltűnik; Sehspalte, pupille. — ⁵⁾ a kék szín az iris elülső felületéről visszatérő fény interferenciájától származik, a barna szín az iris stromában levő festéksejtektől ered, a festékes hám pigmentje mindig barna; heterochromia. — ⁶⁾ Fontana Felice, 1720—1805., tanár Pisában, később Firenzében. — ⁷⁾ pecten = fésű. — ⁸⁾ halál után lágul; a harántovalis pupillájú állatok szivárványhártyájának periferiás része nem húzódik össze, esupán a centralis, a pupillát körülvevő része; a macskáéről l. Zimmermann, A macska szeme. Természettudományi Közlöny, 1938. 16. sz. — ⁹⁾ granum = rozszem, diminutiv alakja; Traubenkörner, fungus ou grains de suie.

A szivárványhártyát endothel borítja, ezen belül következik a külső határ-réteg, a laza szivacszerű eres¹⁾ vagy főréteg, *stroma iridis*, az izmos belső határ-réteg és végül a festékes sejtek rétege, *stratum pigmenti iridis*, utóbbi kettő ectodermából fejlődik. Az izmok síma izomsejtekből állnak, közöttük a körkörös rostok a főrétegben a *musculus sphincter pupillae* alkotják (a *nervus oculomotorius*, parasymphicus, innerválja, mydriaticumok bénítják, pl. atropin; myoticumok, az ellenkező hatást váltják ki, pl. physostigmin), a belső határ-rétegben a sugaras rostok a *membrana dilatatrix pupillae*ban (*Bruch-féle hártya*) egyesültek, melyet a n. symphicus innervál²⁾.

3. A szem belső hártyája vagy recehártya, tunica interna, nervosa s. retina³⁾.

A retina tulajdonképpen kihelyezett agyvelőrészlet⁴⁾, mely a látóideg belépése, a fehér *látóidegfő*, *látószemölcs*, *papilla optica*, helyén veszi kezdetét (l. a 9. képen); a papilla lőén, *Kérődzőként* és *sertésén* harántovális, a *kutyáé* háromszögletes, a *kecskéé* és *macskáé* kerek. Rajta sekély bemélyedés, *excavatio papillae*, fordul elő. E rész fényre nem reagál (*Mariotte-féle vakfolt*⁵⁾, míg fölötte a látótengely hátulsó polusától oldalt (és ettől lejjebb) van a legélesebb látás helye, *emberen* a *sárgafolt*, *macula lutea* (intra vitam sötétbarnavörös), közepén levő fovea, állatokén *area centralis*⁶⁾. A n. opticus átfúrja a sclerát, chorioideát és a retinát is, úgyhogy rostjai a retinán a belső felületről alig észrevehetők. A chorioideán fekvő része a *pars optica retinae* az üvegtestet fogja körül, vöröses a látóbibortól, (rhodopsin, erythrop-sin), átlátszó, finom fátolszerű hártya, hulláé zavarosfehéres, sötétben tartott állatoké bíborvörös (fotografózó lemezzel hasonlítható össze). A sugártestre és a szivárványhártyára a *pars caeca*⁷⁾ *retinae* folytatódik, ennek kezdeti része, a *pars ciliaris retinae*, az orbiculus ciliarison veszi kezdetét, egyrétegű hámsejtekből áll, a sugártesttel szorosan összenőtt, benne idegelemek nem lépnek fel; a *pars iridica retinae* a szivárványhártya pupillaris szélén túl húzódik a *szőlőmagvak* v. *-gerezdek*, *granulae iridis*, alakjában. A retina tíz rétegből áll⁸⁾: membrana limitans interna, idegrostok rétege (II), dúcsejtek rétege (ganglia nervi optici, multipolaris idegsejtek), belső recés

¹⁾ véreire az iris ciliaris széle közelében a circulus arteriosus iridis majort, pupillaris széle közelében a circulus arteriosus iridis minort adják. — ²⁾ az iris e símaizmai ectoderma-eredetűek, *myoepithel*, a szemserleg külső lemezének sejtjeiből származnak. — ³⁾ *Galenos* nevezte el így, retinus, halhálószerűen fogja körül az üvegtestet; rete = rece; „receg“, Netzhaut, rétine, látóhártya. — ⁴⁾ ophthalmencephalon a prosencephalonból kétoldalt kitüremkedő szemhólyagból fejlődik: foveola optica, vesicula optica primitiva, kettősfalú szemserleg; cupula optica (vesicula optica inversa), pedunculus opticus (látóideg, agycommissura), ventriculus opticus (l. a Fejlődéstanban). — ⁵⁾ a látószemölcs kevéssé emelkedik ki, a II. Schwann-hüvely nélküli, itt velőtlen, rostjai itt visszahajlanak, emberen az excavatio kraterszerű; *Mariotte E.* (1620—1684.) francia fizikus, itt a retina nyílása. — ⁶⁾ sárgafoltja csak az embernek és a majmoknak van. — ⁷⁾ caecus (nem coecus) = vak. — ⁸⁾ a pars optican úgy, mint a velőcső falában, eredetileg csak egyféle sejt található, csakhamar azonban itt is neuroblast és spongioblast (támasztó) sejtek alakulnak ki, az előbbiekből lesznek a ganglion nervi optici multipolaris idegsejtjei, melyek tengelyszálynúlványokat bocsátanak ki a szemnyélen keresztül az agyvelő felé, úgyhogy eszerint a látóideg ezen rostjai nem az agyvelő felől nőnek a szembe, hanem a retinából a mesencephalon felé, a corpora quadrigeminaba, stb.; vannak azonban ezeken kívül rostok, melyek az agyvelő felől nőnek a szem felé, hol a bipolaris sejtek rétegében végződnek.

réteg (stratum plexiforme internum), belső szemecskés réteg (bipolaris idegsejtek), külső recés réteg (stratum plexiforme externum), külső szemecskés réteg, membrana limitans externa, pálcikák és csapok rétege (bacilli et coni, neuroepithel-réteg¹), pigment-réteg (fuscin festékekkel; a szemserleg külső lemeze, tapetum nigrum), mely utóbbi a retina leválasztásakor rendszerint a chorioideán marad, míg a retina többi rétege együtt szürkefehér fátyolszerű hártya alakjában tűnik fel. A retinában három neuron van: 1. n. recipiens (pálcikák és csapok), 2. n. intercalare (bipolaris sejtek), 3. n. centripetale (dúc-sejtek és opticus rostok).

A szemesarnokok, camerae oculi²).

A két szemesarnokot a szemgolyó magvához tartozó fénytörő, dioptriás részei közé számítják, az iris és a lencse mozgathatóságát teszik lehetővé; közülök az *elülső szemesarnok*, *camera oculi anterior*, a nagyobb, a szaruhártya, a szivárványhártya és a lencsének a pupillára eső részlete között foglal helyet, míg a *hátsó szemesarnok*, *camera oculi posterior*, inkább résszerű és a szivárványhártya, lencse, Zinnius-öv és sugártest által határolt (l. a 9. képen); a kettő a pupillán át közlekedik egymással (összenövési a synechiák). Mindkettőt víztiszta, savós, alkalis folyadék, a *csarnokvíz*, *humor*³) *aquaeus*, tölti ki. A szemesarnokokat némelyek a szem nyirokrései közé tartozónak tekintik.

Az üvegtest, eópus vitreum⁴).

Az üvegtest, a lencse, a sugártest és a retina közötti területet tölti ki, nagyjában gömbalakú (l. a 9. képen), víztiszta, színtelen, átlátszó; elülső felületén kerek hemélyedés, az *impressio lenticularis* (fossa patellaris⁵), a lencse felvételére szolgál. Az üvegtestet a laza *üveghártya*, *membrana hyaloidea*⁶), fogja körül, vázát finomrostú *stroma vitreum* alkotja, melyben homogen, kocsonyaszerű, gelatinosus folyadék, *humor vitreus*, foglal helyet (állományának 98%-a folyékony). Az embryo üvegtestén az *arteria hyaloidea* halad át, ennek helyén a kifejlett állaton nyirokér, a *canalis hyaloideus Cloqueti*⁷), található. Az üvegtest a retinát simán tartja.

A lencse, lens crystallina⁸).

A víztiszta, átlátszó, színtelen (gyengén sárgás), aránylag tömött, biconvex lencse a szivárványhártya és az üvegtest között foglal helyet

¹) a pálcikák túlemelkednek a csapokon, utóbbiak az area centralison és a Madarak szemén nagyobb számban; a fényérzékelést állítólag (Krause, Schultze) a pálcikák, a színérzékelést a csapok közvetítik; a háziyúl szeme a direkt napfényt eltűri pislogás nélkül. — ²) *καμάρα* = boltosított helyiség; Augenkammer, chambre de l'oeil. — ³) nem nyirok, sem mirigyváladék, hanem filtratum a processus ciliares felől; elvezetésére a Schlemm-esatorna szolgál; zavarosodik kóros viszonyok között; humére = nedvesíteni; Kammerwasser, humeur aqueuse. — ⁴) vitrum = üveg; az üvegtesttel régebben kötőszöveti (mesodermás) eredetűnek tartották, pedig legnagyobbbrészt ectodermás eredetű (szemserlegből és lenesemézőből); Glaskörper, corps vitré. — ⁵) imprimere = benyomni; patella = tulajdonképpen tányér, tányéralakú árok. — ⁶) *υαλος* = üveg. — ⁷) *Cloquet Jules Germain*, 1790—1883., az anatomia tanára Párisban. — ⁸) *κρυσταλλος* = jég, kristály; a lencsebőrhám (ectodermalis) eredetű; leneseméző, -gödör, -hólyag, eleinte gömbalakú, később lapul (l. a Fejlődéstanban); Kristalline, cristallin.

(l. a 9. képen); a szem fénytörő közegei közül a legfontosabb¹⁾. Mindkét felülete domború, az elülső felülete, *facies anterior*, közvetlenül a pupilla és a szivárványhártya mögött helyeződik és kevésbé domború, mint a hátsó felülete, a *facies posterior*, mely az üvegtest vájulatába illeszkedik, a két görbület sugara úgy aránylik, mint 3:2. A két polus között van a *lencse tengelye*, *axis lentis*, míg a két felület tompa szélben, a *lencse aequatorában* találkozik, melyet a sugártest nyúlványaival keretszerűen vesz körül és hozzá sugaras lefutású, nagyon rugalmas rostokat, *fibrae zonulares*, bocsát, ezek összességükben a *lencse függesztőszalagát*, *ligamentum suspensorium lentis* s. *zonula Zinnii*, alkotják²⁾ (l. a 9. képen), a rostkötegek közötti hézagok, *spatia zonularia* (canalis Petiti), a lencse körül körkörösen haladnak és a szemcsarnokokkal, valamint az üvegtest nyirok-hézagjaival közlekednek.

A lencsét átlátszó rugalmas tok, *capsula lentis*, veszi körül, mely elől vastagabb, a lencsével lazán függ össze³⁾, a függesztő szalag rostjai rajta végződnek. A lencse állományában, *parenchyma lentis*, külső, lágyabb, pépszerű *kéregállomány*, *substantia corticalis*, és a belső keményebb, sűrűbb, réteges *lencsemag*, *nucleus lentis*, különböztethető meg; rétegei a hagyma leveleihez hasonlóan egymásba illesztett lemezekből, *lamina lentis*, állanak, ezeket pedig hosszú, lapos, hatszögletes *lencserostok*, *fibrae lentis*, alkotják⁴⁾. A beszáradt lencsén a közepéből három vonalban kiinduló sugarak, *radii lentis*, láthatók.

A lencsében sem erek, sem idegek nincsenek.

A szemgolyó erei és idegei.

A szemgolyó vérerei két rendszerbe foglalhatók össze, a ciliaris és retinalis erek rendszerébe, melyek a látóideg belépésénél apró ágak útján közlekednek egymással. Ezekhez mint harmadik csatlakozik a conjunctivalis és episcleralis hálózat, melyből a szemgolyó kötőhártyája, conjunctiva bulbi, és a sclera kapja ereit.

A **ciliaris rendszer** az art. ophthalmica externából kapja a vért, ramus bulbija a chorioideaban dichotomiásan az *arteriae ciliares posteriores breves*re oszlik míg a sugártestbe és a szivárványhártyába az *arteriae ciliares posteriores longae* és az *arteriae ciliares anteriores* jutnak el; a szivárványhártyában sugarasan futnak le, de a ciliaris szélén a *circulus arteriosus iridis major*ban, a pupillához közel pedig a *circulus arteriosus iridis minor*ban találkoznak, melyek radialis ágaikkal lóén, juhén, macskáén szabad

¹⁾ víziállatoké gömbölyű, erősebb fénytörési indexszel, a házi Emlősök közül a macskának van aránylag legnagyobb lencséje. — ²⁾ az üvegtest fibrilláiból differentálódnak, nem a sugártestből, evvel csak másodlagosan kerülnek összefüggésbe; az alkalmazkodásnál, accomodatio, szerepelnek. — ³⁾ bemetszéskor kibuggyan a lencse, a rugalmas tokja pedig felsodródik. — ⁴⁾ a lencse ektoderma(hám-)eredetű, tokja is hámsejtekből fejlődik; a felületről lefűződve az ekkor még gömbölyű lencse a mélybe húzódik (l. a Fejlődéstanban). — ⁴⁾ fejlődése és növekedése közben gazdag érhálózat, tunica vasculosa lentis, veszi körül (membrana pupillaris, arteria hyaloidea, circulus iridis major), később azonban a gyengén táplált szervek közé tartozik, öregkorban beálló táplálkozási zavarai vezetnek az öregkori szürkehályog, cataracta senilis, keletkezéséhez.

szemmel is megkülönböztethetők. — A ciliaris rendszer véérének közös elfolyása legnagyobb részben a négy *venae vorticosae*¹⁾ útján történik, csak a sugárizom kis részéből vezetik el a vért a *venae ciliares anteriores*, melyek a plexus venosus scleraeival (Schlemm-csarotna) állnak összeköttetésben és a sclerát átfúrják.

A retina érrendszere az arteria ophthalmica internából kapja a vért²⁾. Az arteria centralis retinae a látóideg tengelyében haladó finom ér, a látószemölcsön végső ágaira oszlik. A lóén mint art. centralis nervi optici már a lamina cribrosan 30—40 ágra oszlik, melyek a papilla szélén a felületre jutva szemtükrözésnél észrevehetőek; a többi házi Emlősállaton az arteria mint egységes ér jut a papillába és csak azután bocsát néhány erősebb ágat magából. A sclerán az art. centralis retinae ágai közlekednek az arteriae ciliares posterioresszel, cilioretinalis anastomosisok, A ló retinalis erei nem terjednek a sugártestig úgy, mint a többi házi Emlősöké. — A ciliaris és retinalis érrendszer fejlettsége fordított arányban áll egymással.

A szem nyirokereit két pályába lehet csoportosítani. Az elülső nyirok-érpálya részei a spatia zonularia (Petit), az elülső és a hátulsó szemcsarnok és spatia anguli iridis (Fontana). A hátulsó nyirokérpályához tartozik a sclera felé eső perichorioidealis ür és a Tenon-féle ür, mely a spatium supravaginaleba folytatódik. A retina nyirokhézagai perivascularisan helyeződnek és a spatia zonulariával és az üvegtest nyirokhézagaival állnak összeköttetésben.

A szem idegei. A szembe a látás fajlagos (Schwann-hüvely nélküli) idegén kívül a sugáridegek, nervi ciliares (III., V₁) hatolnak be, melyek a sclerát a látóideg körül átfúrva, közte és a chorioidea között haladnak tovább a sugárizomba, ebben recét alkotnak és a szívárványhártyába is számos ágat bocsátanak; a szaruhártyába a sclerából jutnak el ciliaris rostok. — A pupilla tágitóját a n. sympathicus innerválja, szűkítője a n. oculomotorius (parasympathicus).

A madárszem.

A Madarak szeme aránylag nagyobb, mint az Emlősöké és még inkább lateralisán helyeződik (kivéve a Bagolyfélét). A Madarak, különösen a Ragadozók, szemgolyójának hátulsó fele nagyobb sugár szerint görbül, az elülső része sokkal domborúbb; Vízimadarak szemének harántátmérője nagyobb, mint a hosszanti átmérő. A szemgödröket nem veszi orbitalis gyűrű körül, a középvonalban a rostacsont függőleges lemeze által alkotott saeptum interorbitale választja el a két szemgödrt egymástól. A szemhéjak közül az alsó nagyobb és mozgékonyabb; jól fejlődött a harmadik szemhéj, mely két izma segélyével a szemgolyó elülső felületén átvonható; porcos alapja nincs, mirigye erősebben fejlett, mint a könnymirigy. Hiányzik a tarsus, a tarsalis mirigyek, pillaszőrök nincsenek, hanem apró,

¹⁾ vortex = örvény (vertex; vertere = forgatni); Strudel- oder Wirbelvenen, veines vorticineuses. — ²⁾ a retinában éppen úgy, mint a középponti idegrendszerben, eredetileg nincsenek erek, ezek később az üvegtest felől nőnek be, a membrana vasculosa retinae ereit a n. opticus felől nyeri, a retinával összenő, belőle erek sarjadzanak a retinába.

zászlónélküli tollacsákák, filoplumák találhatók ezek helyett. A *könnymirigy* apró, elvezető útja az Emlősökéhez hasonló.

A *szemgolyó* a *cornea* nagy domborulata miatt tompa kúphoz hasonló. A *sclerán* a *cornea* közvetlen szomszédságában zsindeleyszerűen elrendezett csontos vagy szarupikkelyekből álló *scleralis gyűrű* található, a *sclera* hátulsó felében is van porc. Az elülső szemcsarnok tág, sok a csarnokvíz. A *chorioidéan* tapetum nincs (Strucén van). A *sugárizom* (Crampton-féle izom) harántcsikos. A látóideg belépése helyétől ékalakban egy érdús, festékes, számos redőt feltüntető nyúlvány, a *jésű, pecten*¹⁾, húzódik az üvegtesten át a lencse tokjához, állítólag a szemgolyó táplálásánál és az accomodatiokor van jelentősége²⁾. A *szívárványhártyában* sok a festék, színe a *Tyúkféléken* a benne foglalt zsirtól sárgás. A *pupilla* kerek. Az iris izmai harántcsikosak, az accomodatio fokozottabb. A *retinában* erek nincsenek. A *lencse* gömbölyű, állománya feltűnően lág³⁾, rostjai az aequatorban függőlegesek, körkörös duzzanatot alkotnak. Az *üvegtest* aránylag kicsiny.

A hallás és egyensúlyozás készüléke, apparatus auditus⁴⁾ et status, acusticostaticus.

A hallás készüléke a hanghullámokra reagál, egyes részei pedig az egyensúly fenntartásánál szerepelnek: félkörös ívjáratok és tornác (organa aequilibri, *Flourens, Goltz, Hógyes, Bárány*), kombinált érzékszerv; részei a *fül, auris*⁵⁾, a *hallási ideg, nervus acusticus*⁶⁾ (octavus) és a hallási közép-pont. Ezek közül a *fül* részben a halántékcsonst külső felületén, részben a sziklacsontban (perioticum) foglal helyet, három részből áll: a külső, a középső és a belső fülből, *auris externa, media* és *interna*. A külső fülhöz tartozik a fülkagyló és a külső hallójárat, a középső fültől a dobhártya választja el. A középső fülhöz tartozik a dobüreg, a hallási csontocskák, az Eustach-kürt. A belső fül vagy labirintus a legfontosabb része (zárt hólyag), ennek részei a tornác, a félkörös ívjáratok és a csiga.

Ezek közül a külső fül az első külső zsigerberázdából és környékéről (6 tuberculum auriculae), a középső fül az első belső zsigerberázdából (canalis tubotympanicus; a hallási csontocskák a koponya zsigeri vázából) fejlődik, tehát entodermás eredetű, a belső fül ectodermás (hallólemez, -gödör, -hólyag, nyúlványaival; 1. A Fejlődéstanban).

A) A külső fül, auris externa.

A külső fül a hallócsőhöz hasonló, a hanghullámok felfogására, gyűjtésére és a dobhártya megvédésére szolgál; a hanghullámok útja nem egyenes vonal, hanem többszörösen megtört.

1) Kamm o. Fächer, peigne. — 2) talán megduzzadása által a napfénybe való nézéskor a szem háttérének beárnyékolására való (*Mihalkovics*), felmelegítésére is szolgálhat (*Gellért*), nem függ össze a lencsével, idegek nincsenek benne, ellenben vastagfalú erek; *Franz* szerint nyomás érzékelését végzi (lencse accomodatiojával nyomja, Drucksinnesorgan). — 3) ezért a Madarak lencséje idős korukig megtartja alkalmazkodási képességét és nem fejlődik ki a szürkehályog (*Matthiessen*). — 4) audire = hallani; Gehörapparat, apparat de l'ouïe ou audition; otologia, otiaatria = fülgyógyászat, ὄυς, ὠτος. — 5) das Ohr. l'oreille. — 6) acusticostaticus; ἀκουστικὸς: ἀκοῦσιν = hallani.

A külső fül részei a fülkagyló, izmaival, és a külső hallójárat. Alapját, vázát három porc: a fülkagyló-, a gyűrű- és a paizsporc, *cartilago auricularae*, *c. annularis* és *c. scutiformis*, továbbá a csontos külső hallójárat alkotja.

A fülkagyló, *auricula*¹⁾, három része különböztethető meg, ú. m. szabadon álló része a fülréssel, alapja, mely a koponyához illeszkedik, és a porcos hallójárat.

Az ember fülkagylóját a karima vagy lécs, *helix*²⁾, szegélyezi, melynek elülső végéből indul befelé a *crus heliçis*. A léccel párhuzamos az ellenléc, *anthelex*, ez elől és felül két szárral, *crura anthelexis*³⁾, ered, melyek a *fossa triangularis* hagyják maguk között. A fülkagyló elülső szélén, közel a hallójárat bemenetéhez emelkedik kia *cáp*, *tragus*⁴⁾, melyet az *incisura intertragica* különít el az ellencáptól, *antitragus*. A *helix* és *anthelex* közötti árok a *sajka*, *scapha* s. *fossa heliçis*⁵⁾; az *anthelex*, *tragus* és *antitragus* által határolt mélyedés, mely a hallójáratba vezet, a *fossa conchae*, ennek a *crus heliçis* által különválasztott része a *cymba conchae*⁶⁾. A fülkagyló hátsó szélén emelkedik ki a *helix* dudora, *tuberculum auricularae* s. *apex Darwini*⁷⁾, mely az állatok fülkagylója hegyének felel meg. A fülkagylóról alul a *fülcimpa*, *lobulus*, alakjában lefelé húzódik zsírral kitöltött kettőzet alakjában a bőr, ezt emberi jellegnek tarják (de nyomokban megvan az anthropoid majmokon, pl. gorilla, csimpánz).

Az állatok fülkagylója tölcseralakú, elülső széle a hátsó fölé kerül, külső felülete, *dorsum cartilaginis auricularae*, domború, belső felületén a *scapha* nagy és felfelé kihegyesedő (*apex Darwini*), a *helix* nem hajlik be, két széle közül a nasomedialis lefelé kettős *crura heliçis*be megy át, felfelé pedig az *apex Darwini*ben találkozik a *caudolateralis* széllel. A *cymban*ak megfelelő mélyedés csak a *sertés*én és *Hüsevők*én fordul elő. A fülkagyló két szélét ventralisan a kerekded vagy négyszögletes, duzzadt *tragus* és *antitragus* alkotja, melyek között az *incisura intertragica* mélyed be; az *antitragustól* egy *börredő*, *plica antitragica*, húzódik be a fülkagyló belsejébe. Az *anthelex* alig tűnik elő, *fülcimpa* a *sertés* fülkagylóján nyomokban mutatható ki.

A fülkagyló alapja félgömbszerűen lateralisán görbül a szabadon álló részétől és a koponya oldalsó felületén a m. temporalisra mint *eminentia*⁸⁾ *fossae conchae* illeszkedik reá; rajta sekély *fossa anthelexis* mélyed be, melynek megfelelően a kagyló belsejében az *anthelex* emelkedik be a *fossa conchaeba*, a kagyló alapjában a *sertés*én és *Hüsevők*én ezen a *cymba* is megkülönböztethető.

¹⁾ auris diminutív alakja, görögül = οἰς, ὠτος; die Ohrmuschel, pavillon de Poireille ou conque; nagy az éjjeli állatokon, pl. denevér, apró a víziállatokon, pl. cet; állatokon mimikai kifejező eszköz is; a jobboldali fülkagyló rendszerint nagyobb, alakja, nagysága, állása a külemtanban kerül ismertetésre. — ²⁾ Mammaliák közül egyedül az emberen; az ember füle egy szinttájón áll és többnyire egyenlő magas az orral; Krempe, Ohrleiste, ἄλξ = kanyarulat, csavarodott tárgy. — ³⁾ Gegenleiste, ἄντι = ellen. — ⁴⁾ τράχος = keeskebak. — ⁵⁾ σάαρη = csónak, vájt tárgy, σάαπειν = ásni. — ⁶⁾ κόμβη = csónak; a vízben és a földben élőknél elzárható, a téli álmat alvókon is. — ⁷⁾ Woolneri = Woolner festő hívta fel rá Darwin figyelmét; az emberi embryon a hetedik hónapig jelen van, ezután elmosódik; más a satyr-esűs (Mephisto-fül), mely a fül legkiemelkedőbb helyén fordul elő; a fülkagyló reliefjét rugalmas porcszövet képezi. — ⁸⁾ Gesäss; eminere = kiemelkedni.

A fülkagylót kívül rövid szőrű bőr vonja be, melyben sok, aránylag erős ér (*házi nyúl*) található; belső felületén a bőr alatt izomzat, egyébként pedig a kagylópore, *cartilago auriculae*, rugalmas rostos porc¹⁾ következik; a fülkagyló belsejét lazább bőr vonja be, melyben az apró fedőszőrökön kívül hosszabb védőszőrök, *tragipili*²⁾, is találhatóak, ezeken kívül nagy, átalakult, tubulosus faggyúmirigyekben, *glandulae ceruminosae*³⁾, is bővelkedik.

A fülkagylónak legalsó részén a traguson túl a kagylópore félkörösen csavarodik és a *porcos hallójárat*, *meatus acusticus externus cartilagineus*, alkotásához járul hozzá, mely a dobhártya védelmére szolgál és melyből lateralisan a hegyben végződő, tövisszerű *processus styloideus* nyúlik lefelé, ennek tövében apró nyúlvány, *cornu processus styloidei*, húzódik dorsocaudalis irányban és a *nervus auricularis internus* (VII+X.) részére rést hagy. A kagylóporcon a tragust a porcos hallójáratától mély bemetszés, az *incisura Santorini*⁴⁾ (*major*) választja el.

A kagylóporcon túl a porcos hallójárat alkotásához a *gyűrűporc*, *cartilago anularis*⁵⁾, járul hozzá, a löén, a *Kérődzőkén* és *sertésén* háromnegyed kört, a *Húsevőkén* teljes kört ír le, a kagylópore végéhez rugalmas hártvaszerű szalag mozgékonyan (*syndesmosis*) köti. A fülkagyló belsejét borító bőr a porcos külső hallójáratba is behúzódik, benne már kevés finom szőr, *tragipili*, *hirci* (néha bojtszerűen), és gomolymirigyek, a fülzsírmirigyek, *gl. ceruminosae*, találhatóak.

A *csontos hallójárat*, *meatus*⁶⁾ *acusticus externus osseus* (I. a 10. képen), a porcossal szorosán összenőtt, a házi Emlősállatokén különböző hosszú, a *macskán* hiányzik, a *kutyán* gyűrűszerű, a többi házi Emlősállatén hosszabb, tölcsérszerű; kezdete tágabb, azután szűkül, belső vége az ovalis, dorsalisán nyitott *anulus tympanicus*, itt az *incisura Rivini* (a Shrapnell-hártyával). Belső felületét vékony bőr keztyűujjszerű folytatása vonja be, benne gomolymirigyek, váladékuk a *fülzsír*, a dobhártyát a kiszáradástól óvja és rugalmasságát biztosítja. A külső fülrés magzatkorban zárt, a születés utáni héten nyílik meg (az első külső zsigerbarázdából fejlődik).

A kagylópore előtt medialisán található szabálytalan háromszögletes, mozgékony *paizsporc*, *cartilago scutiformis* s. *scutulum*⁷⁾, az *ember* kagylóporcán a *helix* elülső, alsó részletén kinyúló *spina helictis* felel meg ennek, különválásából állt elő, a *musculus temporalis* foglal helyet és sesamcsontokhoz hasonlóan izmok tapadására szolgál; az alsó felületén a fülkagyló alapja alá húzódó állandó zsírpárna a *corpus adiposum auriculae*⁸⁾.

A *fülkagyló izmai*. A külső fül izmai részben a koponyáról vagy a paizsporcról erednek és ezekről húzódnak a fülkagylóra, részben pedig

¹⁾ sohasem csontosodik el, de idős korban a porcban elmeszesedés előfordul. —

²⁾ *τραγος* = kecskebak; *hircibarbula*, *hircus* = kecske. — ³⁾ *cera* (faggyú) + *aurium*, a fülzsír sárgás, félfolyékony, kesernyés ízű. — ⁴⁾ *Santorini Giovanni Domenico*, 1861—1737., az anatomia tanára Veneziában; tulajdonképpen *Duverney* írta le. —

⁵⁾ *Kürassknorpel*. — ⁶⁾ *meare* = jární. — ⁷⁾ *scutum* = paizs, *scutellum*, *Schildchen*; *juhon*, *sertésén* a születés után válik csak külön a *crus helictis*-ről izomhatásra. —

⁸⁾ független a tápláltsági állapottól, az éhenhalton is feltalálható; körülveszi a külső hallójáratot, a fülkagyló mozgását elősegíti, a fagyástól is védi.

sak a fülkagylón foglalnak helyet, ezen erednek és végződnek¹⁾. Az első csoporthoz tartozók a házi Emlősállatokon nagyobb számban találhatók és jól fejlődtek ki (élénk füljáték¹⁾), míg az emberen csökevényesek, musculus epicranii temporoparietalis (kataplastikus v. rudimentair szervek, működésük nincs).

A *musculus scutularis* vékony, széles, közvetlenül a bőr alatt levő lapos, nagy kiterjedésű izomlemez, mely a crista semicircularis anterior és posterior által körülírt területen a m. temporalis fölött foglal helyet. Három részlete különböztethető meg: 1. elülső részlete a m. *frontoscutularis*, mely az arcus zygomaticusról (*pars temporalis*) és a crista frontalisról (*pars frontalis*) húzódik a scutulumra; 2. középső részlete, m. *interscutularis*, a kétoldali scutulumokat köti össze, mélyebb rostjai a crista sagittalis externan tapadnak²⁾, 3. hátsó részlete a m. *cervicoscutularis*, a linea nuchalis superiorától húzódik a scutulumra, az előbbitől nem különül el élesebben, *Húsevőkön* hiányzik.

Az *elülső fülizmok*, *mm. auriculares nasales*, a befelévonók (*adductores, attolentes*), szám szerint négyen³⁾. A külső a m. *zygomaticoauricularis*, a halántékcsont járomnyúlványáról húzódik a fülkagyló rése alá; az alsó m. *scutuloauricularis superficialis ventralis* a scutulum alsó felületéről, a középső m. *scutuloauricularis superficialis medius* a scutulum caudomedialis szögletének alsó felületéről, a felső m. *scutuloauricularis superficialis dorsalis* az előbbi mellett és részben a m. scutularisról húzódik a fülkagyló elülső szélére.

A *felső fülizmok*, *mm. auriculares dorsales*, az emelők (*levatoros, attrahentes*) közül a kisebbik emelő, m. *scutuloauricularis superficialis accessorius*, a scutulum külső felületéről a fülkagyló hátára tér, míg a középső emelő, m. *parietoauricularis*, a m. scutularis alatt a m. temporalison a crista sagittalisról ered és a fülkagyló hátán innal tapad meg.

A *hátsó fülizmok*, *mm. auriculares caudales* (*abductores, retrahentes*) közül a hosszú emelő, m. *cervicoauricularis superficialis*, a protuberantia occipitalis externan és a tarkószalagon ered és előre haladva megvékonyodik, a fülkagyló hátán tapad; a hosszú kifelévonó, m. *cervicoauricularis profundus major*, a tarkószalagról a fülkagyló hátára terjed; a rövid kifelévonó, m. *cervicoauricularis profundus minor*, ugyancsak a tarkószalagról a fülkagyló alapjához, tövisnyúlványához tér.

Az *alsó fülizom*, m. *auricularis ventralis* s. *parotideoauricularis* (*depressor, detrahens*), a fülkagyló levonó izma, hosszú, vékony lapos izomcsík, mely a parotis külső felületén a fascia parotideomasseterican ered és a fülkagyló alapjához tér.

A *mély fülizmok*, *mm. auriculares profundi* s. *rotatores auriculae*, a hosszú és a rövid forgató, m. *scutuloauricularis profundus major et minor*, melyek a paizsporc ventralis felületén erednek és a fülkagyló alapján, lateralis széléhez közel, végződnek, miközben egymást keresztezik.

¹⁾ a fülkagyló jól mozgatható, ezért az állat nem mindig fordítja a fejét a hangforrás irányába. — ²⁾ *Húsevőkön* fedi a m. occipitalist. — ³⁾ német mnemotechnikai szabály a fülizmok számáról: NAHE 1 — 4, Niederzieher 1, Auswärtszieher 2, Heber 3, Einwärtszieher 4.

Apróbb jelentéktelen izmok a *m. styloauricularis*, mely a csontos hallójáratról a porcos hallójáraton a fülkagyló tövének medialis szélére tér, a *m. tragicus*, *m. transversus* és *obliquus auriculae*, *m. antitragicus*, *m. helioidis*, mely utóbbiak a fülkagylón erednek és ezen is végződnek. Valamennyien a nervus facialis körébe tartoznak.

A **dobhártya, membrana tympani**¹⁾, a külső fület elválasztja a középső fültől (l. a 10. képen); levélpapír-vékonyágú (lőén 0,2 mm, embryoé vastagabb), sima, de nem lapos, hanem tölcészerűen behúzódtott, merev, nem rugalmas, feszes, áttetsző gyöngyszürke, fénylő hártya, a lőé kerek, a többi házi Emlősállaté hosszant megnyúlt; a mediansíkhöz képest ferdén helyeződik, hajlása, declinatioja, kb. 45°-ot tesz ki lateralis irányban az anulus tympanicusnak megfelelően (embryonalisan nagyobb); közepe medialisan befelé domborodik (*umbo*²⁾). Három rétege közül a lateralis *stratum cutaneum* a bőrhöz hasonló, de szőröket, mirigyeket, papillákat és festéket nem foglal magában, ellenben erei vannak, míg az alatta következő *stratum proprium*ban, mely kötőszövetből áll, erek nincsenek. A *stratum proprium* körkörös és sugaras kötőszöveti rostokból áll, széle felé gyűrűszerűen az *anulus tendineus* alakjában megvastagodott, mely az anulus tympanicus osseus sulcus tympanicusába illeszkedik be; közepébe hosszant a kalapács nyele van beerősítve, *stria malleolaris*, mely köldökszerű mélyedésben, *umbo*, a dobüreg felé húzza a dobhártyát; a *str. proprium* rugalmas rostokat nem foglal magában (ezért a dobhártya átmetszésekor nem csavarodik úgy, mint más feszes hártya); a belső rétege, *stratum mucosum*, a dobüreg felé tekint, egyrétegű lapos hámmal borított, mirigyek nélkül. A dobhártya erekben szegény, de érzékeny (V.; tinnitus, fülzúgás). Hullán rothadás következtében kilyukad (*foramen Bochdaleki*).

B) A középső fül, *auris media*.

A középső fülhöz tartozik a külső és belső fül között a sziklacsont pars tympanicájában helyezkedő és nyálkahártyával kibélelt dobüreg, melyben a hallási csontocskák (kalapács, üllő, kengyel) foglalnak helyet és mely az Eustach-kürt útján a garatüreggel közlekedik (l. a 10 képen).

A **dobüreg, cavum tympani**³⁾, élére állított lapos dohoz, alacsony hengerhez (tambourinhez) vagy hatoldalú szelencéhez, dohozhoz, dohoz hasonló, nyálkahártyával bélelt, keskeny, pneumatikus, levegőtartalmú üreg, melybe a levegő a garatüregből (nem az orrüregből, mint a koponya többi pneumatikus üregébe) jut; falát legnagyobbbrészt a sziklacsont bulla tympanicaja, továbbá medialisán a pars petrosaja, lateralisán pedig a dobhártya alkotja.

1) τὸ τυμπανον = dob; régiesen *myrinx*; a tympanicumban (fedőcsont, Reptilek angulareja felel meg ennek), sulcus tympanicusában kifestítve, kezdetben csaknem vízszintes, horizontális helyeződésű, nincs saját rezgése, hanem csak átviszi a külső hallójáratból jövő hanghullámokat a hallási csontocskákra. — 2) púp; umbilicus köldök. — 3) die Paukenhöhle, Trommelhöhle; az első belső garatrészből fejlődik, aránylag keskeny rés, a levegő hullámain transponálja hallási csontocskák útján folyadékmozgással (perilymphához).

Lateralis fala, a *paries tympanicus et mastoideus*¹⁾, a külső hallójáratnál határos, a csontos *anulus tympanicus* szegélyezi, melyen dorsalisán bemetszés, *incisura tympanica Rivini*²⁾, a dobhártya felvételére pedig barázda, *sulcus tympanicus*, látható, a körülötte sugarasan elhelyeződő csontlécek *cellulae tympanicae (mastoideae; vakfül)* rekesztenek el. A dobhártya fölött van a dobüreg *atticusa s. cavum epitympanicum*, alatta a *cavum hypotympanicum*.

Medialis fala, *paries labyrinthicus*³⁾, a belső fül felé esik, a pars petrosa alkotja; rajta háromszögletes alacsony kiemelkedés alakjában a *promunturium*⁴⁾ található, mely két nyílást, ablakot választ el egymástól. Rajta a sekély *sulcus promunturii Jacobsonii*⁵⁾ húzódik végig, ebben a nervus tympanicus Jacobsonii (V₃, n. pterygoideus) található. A promunturiumtól nasodorsalisán van a *fenestra vestibuli s. foramen ovale*, melybe a kengyel illeszkedik bele és zárja el, caudoventralisan pedig a *fenestra cochleae s. foramen rotundum* található, melyet a *membrana tympani secundaria (Scarpa*⁶⁾ zár el.

A dorsalis falon, *paries tegmentalis*, az ovalis ablak előtt nyílik a *Falloprio*⁷⁾ csatorna, *canalis facialis*, mely a pars petrosán a porus acusticus internusszal kezdődik, a belső fül tornáca alatt áthalad és az ovalis ablak fölött a dobüregbe nyílik, hol félcsatorna alakjában a foramen stylomastoideumhoz húzódik; benne halad a nervus facialis. Kezdeti részébe a fenestra vestibuli táján nyílik a *canalis petrosus*, szűk rés, melyben a n. petrosus superficialis major hagyja el a n. facialet és tér a Vid-ideghez; végső harmadából a *fissura petrotympanica Glaseri*⁸⁾: a chorda tympani szűk csatornája, indul ki.

Nascentralis fala a *paries tubaricus*, ezen medioventralisan nyílik az Eustach-kürt (l. a 10. képen.)

Caudalis fala a *paries mastoideus*, részben a lateralis fallal olvad egybe.

A dobüreg fala *Juhféléken* és a *kutyán* egyszerű, sima csontlemez, a *lőén* a jelzett sugarasan elrendezett csontrekeszek veszik körül, a *marháén* és a *sertésén* kulisszaszerű *cellulae tympanicae*, az *emberén* sűrűbb recét alkotó *cellulae mastoideae* fogják körül.

A **hallási esontocskák, ossicula**⁹⁾ tympani hajlott, szögben tört lánca alakjában húzódnak a dobhártyától (l. a 10. képen) a dobüregben keresztül a tornác ovalis nyílásához; tulajdonképpen nem a dobüregben szabadon, hanem a nyálkahártyája redőiben foglalnak helyet, kétizületű hidat képezve vezetik tovább a hanghullámokat a dobhártyáról a belső fülbe. A dob-

¹⁾ μαστός = csecsbimbó. — ²⁾ Rivinus (Bachmann) János Ágost, XVIII., orvos Lipésében; a dobhártyának az incisurában lévő része lazább és vékony: *pars flaccida*, Shrapnell-féle hártya (Shrapnell angol fülorvos 1800 körül), a többi feszes: *pars tensa*. — ³⁾ λαβύρινθος. — ⁴⁾ helyes a promunturium = kiemelkedés, prominere = kiemelkedni, nem monsból. — ⁵⁾ Jacobson Lajos Levin, 1783—1843., kopenhágai orvos. — ⁶⁾ Scarpa Antonio, 1752—1832., az anatomia tanára Modenában és Paviában. — ⁷⁾ Falloppio Gabriele, 1523—1562., anatomus Ferrarai, Pisa-, Páduában. — ⁸⁾ Glaser János Henrik, 1629—1675., az anatomia tanára Baselben. — ⁹⁾ os, ossis = csont diminutiv alakja.

hártyán a legnagyobb csontocska a bunkóalakú kalapács vagy pöröly, *malleus*¹⁾ foglal helyet, hosszú vékony nyele, a *manubrium*²⁾ *mallei*, a dobhártyába illeszkedik, rajta csaknem derékszögben a nyaka, *collum mallei*, fűződik be és ezen a vaskos kerekded feje, *capitulum mallei*, foglal helyet, melyen az üllő felvételére ízületi felület van³⁾. A nyak közelében nyülványok indulnak ki, az egyik a nyél medialis széléről emelkedő rövid tövisszerű *processus muscularis* a *musculus tensor tympani* inának tapadására szolgál, a nyak dorsalis végén pedig a *processus brevis*; a fej és a nyak nasodorsalis felületén található a hosszabb, harántirányú *processus longus*, mely az anulus tympanival áll összeköttetésben (a *ligamentum suspensorium mallei* útján).

Az üllő, *incus*⁴⁾, kétgyökerű emberi zápfoghoz hasonló alakú, az os quadratumnak felel meg. Vaskos teste, *corpus incudis*, a kalapácscsal izesül, a dobüreg caudalis felületének mélyedésében foglal helyet. Rövid szára, *crus breve*, caudalisan és kissé dorsalisán irányul, a dobüreg dorsalis falán levő gödörhöz szalag (*lig. incudis posterius*) fűzi. A hosszú szára, *crus longum*, görbe, ennek vége az apró, kerek, lapos *lencsecsonocska*, *ossiculum lenticulare Sylvii*⁵⁾, közébeiktatásával a kengyellel izesül.

A kengyellel, *stapes*⁶⁾, medialisán irányul, a tornác ablakát zárja el, három részből áll. A fejecskéje, *capitulum stapedis*, a lencsecsonkkal izesül, belőle indul ki a dorsalis és ventralis szár, *crus rectilineum* és *curvilineum*, melyeket a kengyel talpa, *basis stapedis*, köt össze, ez a fenestra vestibulira illeszkedik reá. A kalapács és az üllő az első (Meckel-), a kengyel a második kopolytu- vagy zsigerívából (*Reichert-porc*⁷⁾) fejlődik.

A hallási csontocskák szalagai, *ligamenta ossiculorum auditus*, jórészt azok ízületein fordulnak elő. Ez ízületek: az *articulus incudomalleolaris* nyeregizület, az *art. incudostapedius* golyóizület, mindkettőn izületitok, *capsula articularis*, található. Ezen kívül van a *ligamentum suspensorium mallei*, mely a kalapács hosszú nyülványát, *proc. longus*, köti a tegmenhez; az anulus tympani szélén egy másik ilyen szalag a kalapács fejét (*lig. mallei superius*) és az üllőt (*lig. incudis posterius*) fűzi a dobüreg boltozatához; a *lig. anulare et membrana baseos stapedis* a fenestra vestibulit zárja el.

A dobüreg izmai⁸⁾. A dobhártya feszítője, *m. tensor tympani*, a dobüreg nasomedialis gödrében, fossa muscularis major, fekszik, az Eustachkürt nyílása fölött; sok zsirt foglal magában, kúpalakú izomtömegéből karcsú ín indul ki, mely derékszögben a kalapács izomnyülványához tér és ennek útján a dobhártyát feszíti (a *V₃*, n. *pterygoideus* innerválja).

A kengyelizom, *m. stapedius*⁹⁾, legnagyobbbrészt a n. *facialis* csatornájában foglal helyet; a dobüreg medialis falán a fenestra vestibuli fölött ered,

¹⁾ der Hammer; Vesalius azt hitte, hogy a hanghüllámoktól mozgott kalapács az üllőre üt, innen ez elnevezések; a kalapács az első zsigerívben a Meckel-porc proximális részéből fejlődik. — ²⁾ manus = Kéz. — ³⁾ a kalapács feje alatt húzódik át a markolaton a Glaser-rés felé a dobhúr, chorda tympani. — ⁴⁾ der Amboss. — ⁵⁾ tulajdonképpen apophysis; Sylvius de le Boé Ferenc, 1614—1672., leydeni tanár. — ⁶⁾ stare (állni) + pes (láb); ólatin, tulajdonképpen stapia, der Steigbügel; Sauropsidakon *columella*. — ⁷⁾ az arteria stapedia perforans fűrja át; ha fala periarterialisán elcsontosodik: pessalus a csontesatornácska. — ⁸⁾ a rágóizmokhoz hasonló származású visceralis izmok, harántesíkosak, tonusukkal az ízületeket feszülésben tartják és kitéréseket mérsékelik. — ⁹⁾ a legkisebb harántesíkos izom; ástátskor összehúzódik.

fossa muscularis minor és a kengyel capitulumán tapad meg, közben a promunturium fölött incsontocskán siklik át (a VII. innerválja).

A dobüreget kibélelő vékony, halvány *nyálkahártya* a hallási csontocskákat és izmaikat is bevonja, a garat és Eustach-kürt nyálkahártyájának folytatása; csillangós hengerhám borítja, kivéve a dobhártyán, hol egyrétegű lapos hám van és a hallási csontocskákon; a nyálkahártyában mirigyek és nyirokcsomók nincsenek, kivéve a *Húsevőkét* (*Tröll*-féle mirigyek) és a *juhét*, több ráncot, bemélyedést tüntet fel (pl. a Prussak-féle tér, recessus membranae tympanicae superior).

Az **Eustach-féle fülkürt, tuba pharyngotympanica (auditiva Eustachii¹)**, a dobüreget a garatüreggel (epipharynx; mögötte a fossa Rosenmülleri) köti össze. A dobüregből az *ostium tympanicum tubae*, a fülkürt rövid csontos részre, *pars ossea tubae*, vezet, melyhez hosszabb porcos része, *pars cartilaginea tubae* (hyalinporc, rostos és rugalmas porcrészletekkel) társul. E lateralisán nyitott, C-alakú, vályúszerű félcsatorna a koponya alapján az ékcsonton húzódik előre a m. levator és m. tensor veli palatinitól (ezek tágíthatják a tubat, dilatatores tubae; compressor tubae a m. palatopharyngicus); kezdeti része szűkebb (*isthmus*), a garat felé tágul, innen a kürt név, és az *ostium pharyngicum tubae*val (pavillon tubae) a garatba nyílik. E nyílása a choanák mögött sagittalisán az alsó orrjárat irányában található, intra vitam zárt, csak nyeléskor és ásításkor nyílik; a lovon a nyílást szegélyező medialis redőnek vékony, lapos, vájt porcos váza van, a sertésen és *Kérődzőkön* pedig e nyílások között a *tonsilla tubaria* foglal helyet. Az Eustach-kürtöt csillangós (áramlás a garat felé) hengerhámmal borított nyálkahártya béleli ki, melyben nyálkamirigyek és nyirokcsomók (lymphonodi tubales) is vannak.

Lóféléken mindkét Eustach-kürt nyálkahártyája ventrolateralisan a **légzacskók, diverticulum tubae auditivae** (sacci aërofori), alakjában kitüremkedik²), melyek a garat, a koponya alapja és az atlas közötti teret a Viborg-féle Δ mélyében töltik ki, felfújt állapotban csaknem gyermekfej- vagy ökólnagyságúak, ürtartalmuk kb. 450 cm³. A két légzacskó üre teljesen elkülönített, faluk rendkívül vékony, legfeljebb 0,5 mm. erős és a középvonalban érintkezik, ugyancsak *medialisán* a m. rectus capitis is határos vele, *dorsalisán* a fejhajlítók és a koponya alapja, *ventralisan* a garat és a gége, az art. carotis externa, nervus glossopharyngicus és n. hypoglossus s a retropharyngealis nyirokcsomók szomszédosak vele; *nasalisán* a garatig, *caudalisán* kb. a processus jugularis az angulus mandibularisszal összekötő egyenesig terjed és a fejhajlítók, az art. carotis interna

¹) trombita; *Eustachio Bartolomeo*, † 1574., orvostanár Rómában, írta le részletesebben, de előtte is már ismerték, sőt *Aristoteles* is megemlíti; a dobüregbeli és az atmosphaerás nyomás kiegyenlítésére és váladékának elvezetésére szolgál, így rezeghet szabadon a dobhártya (*Valsalva*-kísérlet: zárt száj- és betartott orrnyílással erős kilélekzésekor minden levegő a dobüregbe jut). — ²) ezenkívül tapíron, rhinoceroson, Hyraxon (legkisebb Patásállat), egyes denevéreken (*Vespertilio murinus* és *auritus*) fordul elő; nem külön, önálló szerv; korán fejlődik, l. *Zimmermann*, az Eustach-féle fülkürt kitüremkedéséről. Matematikai és Természettudományi Értesítő 1929. 41. k.; Uaz, Zur Entwicklung der Tubendivertikel (Luftsäcke) der Equiden. Anatomischer Anzeiger. Ergänzungsheft. 1924. 58. k.



10. kép. A ló sziklacsontjának melszete (vázlatosan). *a* meatus acusticus externus osseus, *b* membrana tympani, *c* cavum tympani, *d* tuba auditiva Eustachii, *e* malleus, *f* incus, *g* stapes, *h* vestibulum, *i* canales semicirculares, *k* cochlea.

és a. occipitalis, a nerv. facialis, n. glosso-pharyngicus, n. vagus és n. hypoglossus, továbbá a n. sympathicus, a garatidegek, a nerv. laryngicus cranialis, vena maxillaris és facialis, v. auricularis magna, v. cerebralis ventralis és a retropharyngealis nyirokcsomók szomszédosak vele; végül *lateralisan* a parotis és a mandibula medialis felületét borító izmok, a m. jugulomandibularis, m. jugulo-hyoideus, a m. biventer hátulsó hasa, a m. stylo-hyoideus és a m. pterygoideus határolja. A nyelvcsont a légzacskó ventralis falába benyomul és a légzacskóban kisebb laterális és nagyobb medialis részt különít el, melyek azonban a stylo-hyoides fölött közlekednek egymással, a medialis részen kisebb kitüremkedések, recessusok vehetők észre. A légzacskó a stylo-hyoideussal aránylag szorosan, míg a többi szomszédos szervvel lazán, mozgékonyan függ össze. A falát alkotó nyálkahártya vékony, de az elmozdítható részeken vastagabb, mint az Eustach-kürté, benne nyálkamirigyek, garati részében sima izomelemek is találhatók¹⁾.

A légzacskó *Franck* szerint mint resonator szerepel (akustikai), mások szerint a hangképzéskor (nyerítéskor, phonatiós) és a kilélekzéskor (respiratiós elmélet), míg *Skoda* mechanikai berendezésnek tekinti, mely a nyomáskülönbségek kiegyenlítésére szolgál és a nyelésnél feltétlenül szükséges a szűk torokjárat miatt.

C) A belső fül, auris interna, labyrinthus²⁾.

A belső fül, melyet bonyolult szerkezete miatt labyrinthusnak is neveznek, a középső fültől medialisán, teljesen a sziklacsont legkeményebb részében, a pars petrosaban (perioticum) foglal helyet és több egymással közlekedő csontos ürből és csatornából áll, melyeket vékony hártvás fal bélel ki. A csontos labyrinthus alakja csaknem megfelel a hártvásának, a kettő között perilymphás hézagok vannak; a primordialis csont kifejlett állaton teljesen összeforrt a sziklacsont szövetével, ujjszülöttön azonban még puhább szivacsos csontként választja el attól és könnyen kihámozható.

I. A csontos tömkeleg, capsula ossea labyrinthi s. labyrinthus osseus, részei a tornác, az ívjáratok és a csiga, melyek közül a tornác a közepén centralisan foglal helyet, a csiga tőle nasomedialisán, a dobüreg szomszéd-

¹⁾ a légzacskóba az alsó orrjáraton, choanan, garaton és tubanyíláson át lehet bejutni (rhinolaryngoskoppal). — ²⁾ λαβύρινθος = „tömkeleg”, kettős működése exteroceptio és proprioceptio; epidermisen labyrinthusmező-, hólyag, stb., ectodermás hártvás csövet körülvevő mesenchymából belső fibrilláris kötőszöveti fal, kocsonyás perilympha, külső tömőttből porcos (csontos) labyrinthusban; I. László Ferenc, A házinyúl belső fülének szerkezete. Diss., Budapest, 1922.

ságában, az ívjáratok pedig caudodorsalisan találhatók (l. a 10. képen). Az ürrendszeret csonthártya béleli ki.

a) A **tornác, vestibulum**, kerek v. ovalis, apró (a lóé és marháé kb. harsónagyságú) ür. A dobüreg felé találni a peteképző lyukat, *foramen ovale* s. *fenestra vestibuli*, melyet a kengyelen levő hártályás szalag (lig. anulare et membrana baseos stapedis) zár el lateralisán. Falán két gödörszerű mélyedés van: nasalisán a kerek *recessus sacculi (sphaericus¹⁾*, caudodorsalisan pedig a tojásdad alakú *recessus utriculi (ellipticus²⁾*, a kettő között az alacsony tornáctaréj, *crista vestibuli*, emelkedik ki. A tornácból nasalisán a csigába vezet egy nyílás, dorsocaudalisan pedig négy nyílás az ívjáratokba. Nasoventralisan finom résben, *apertura interna aquaeductus³⁾ vestibuli*, nyílik a tornácszilip, mely a subarachnoidealis ürökkel köti össze a labyrinthust, medialisan számos apró nyíláson a hallóideg rostjai jutnak be a tornácba a közeli pori acustici internitől.

b) A **csiga, cochlea⁴⁾**, spiralisán csavarodott cső, mely a tornáctól nasalisán foglal helyet, a *Juhféléké* 2, a lóé 2½, *Hüsevöké* 3, *marháé* 3½, *sértésé* 4 ventrolateralisan irányuló fordulatot ír le. A vége felé vékonyodó tengelye, *modiolus* s. *columella⁵⁾*, szélesebb alappal, *basis modioli*, a belső hallójárat mélyében veszi kezdetét, másik vége a csiga falába megy át; alapja a csigaideg rostjai számára szitaszerűen átlukgatott, hegye, a *cupula⁶⁾ cochleae*, a dobüreg felé a promunturium alakjában nyomul be. A tengelyen merőlegesen a pörge lemez, *lamina spiralis ossea*, emelkedik ki és tövében a *canalis spiralis cochleae (Rosenthalii-17)* alkotja, a lemez nem éri el a csiga külső falát, az élén, limbus spiralis, levő mélyedés, *sulcus spiralis*, két ajkat, *labium vestibulare* és *tympanale*, különít el; maga a lemez a fenestra vestibuli és fenestra cochleae között veszi eredetét és a tengely körüli spiralisán csavarodva felfelé, nem éri el annak végét, hanem már előbb horogban, *hamulus⁸⁾ laminae spiralis*, végződik. A lamina spiralis a csiga ürét két részre osztja, a lemez fölött van a *tornáclépcső, scala⁹⁾ vestibuli*, mely a foramen vestibulin veszi eredetét, alatta a *dobüri lépcső, scala tympani*, mely a kerek ablakon, foramen cochleae (membrana tympanica secundaria) ered, felső végük a csücsben tölcészerűen, *scyphus Vieussentii* s. *helicotrema¹⁰⁾*, összefolyik, illetőleg találkozik, ahol a cupula cochleae a promontorium alakjában a dobüregbe mélyed. A scala tympani kezdetén levő kerek nyílás az *apertura interna aquaeductus cochleae*. A csiga tengelyében található a csigaideg, *nervus cochleae*, mely a porus acusticus internuson lép be a sziklacsonthba, a tengely alapját szitaszerűen átlukgatva, benne végig húzódik és a lamina spiralishoz lapos ideglemezeket bocsát, ezek tövében levő idegdúc a *ganglion spirale cochleae*.

c) Az **ívjáratok, canales semicirculares ossei**, a tornáctól nuchalisan a sziklacsonthban levő három, egymással derékszög alatt álló, felköralakú¹¹⁾,

¹⁾ σφαίρα — gömb. — ²⁾ ἑλλειψίδες, ellipticus is jó. — ³⁾ Wasserleitung; a ductus endolymphaticus megy át rajta. — ⁴⁾ κόχλος kerticsiga házához hasonló. — ⁵⁾ modius diminutiv alakja; columna (oszlop) diminutiv alakja. — ⁶⁾ cupa = kupola kicsinyített alakja. lóé, juhé rövid, Hüsevöké magas és keskeny. — ⁷⁾ Rosenthal Frigyes Keresztély, 1780—1829., az anatomia tanára Greifswaldban. — ⁸⁾ hamus = horog. — ⁹⁾ scandere = lépni, sca(nde)la. — ¹⁰⁾ σκίφος = kehely; ἑλιξ = csiga; τρύμα = lyuk; Vieussens Raymond, 1641—1716., orvos Montpellierben. — ¹¹⁾ közel kétharmad-, sőt háromnegyed körfelvet adnak.

szűk, csontos csatorna, melyek a tornác mögött és fölött a korszó füléhez hasonlóan foglalnak helyet (l. a 10. képen). Közülök kettő függőleges és pedig az egyik sagittalis (medialis), a másik (caudalis, frontalis) harántirányú, a harmadik legrövidebb vízszintes, lateralis irányú, úgy állnak egymáshoz, mint egy kocka három felülete (horizontálisan, transversalisan, sagittálisan, derékszög alatt). Mindahárom a tornácból indul ki, részben közösen, amennyiben nem 6, hanem 4 nyílással erednek, a lateralis és a caudalis ívjárat egyik szára külön nyílik: *crura simplicia*, a medialis (sagittalis) a lateralisal és caudalissal közösen nyílik: *crus commune*. Kiindulásuk helyén tágabbak, *ampullae osseae*.

II. A hártvás tömkeleg, *labyrinthus membranaceus*, a csontos tömkeleget kibélelő csonthártyán (periosteum vagy helyesebben *endosteum*) foglal helyet, vékony, áttetszőfalú, zárt tömlő és a tornácot, a félkörös ívjáratokat és a csiga scala vestibulijának egy részét béleli ki, oly módon azonban, hogy csak azokon a helyeken fekszik a csontos falra, ahol az idegek hatolnak be, egyebütt közte és az *endosteum* között a *cavum s. spatium perilymphaceumot* folyadék, a *perilympha*¹⁾ tölti ki, ez, a *liquor crebrosplanisszal* azonos; szűk rések, nasoveutralisan a *tornáczsilip*, a *scala tympanin* a *csigazsilip*, *aquaeductus vestibuli* és *aquaeductus cochleae* útján, az agyvelő nyirokrendszerével áll összeköttetésben.

A hártvás tömkeleget szintén víztiszta folyadék, az *endolympha*, belső hallóvíz tölti ki.

A *tornácban* levő részlete két apró tömlőből, *statolith* s. *otolith*²⁾ zsákából áll, melyek közül a gömbölyű *zsákoecska*, *sacculus*³⁾ *endolymphaceus*, a *recessus sphaericusban*, a nagyobb ovalis tömlőcske, *utriculus*⁴⁾, a *recessus ellipticusban* foglal helyet, a kettőt egymással a *ductus utriculosaccularis* köti össze, melyből az *aquaeductus vestibuli membranaceus* (ductus *endolymphaceus*) a hasonlónevű csontos zsilipen át a kemény agyvelőburok alatti *sacculus lymphaceusba* vezet. A hallózsákok falán a hámréteg ott, hol a *nervus vestibularis* behatol, neuroepithellé alakul át, melynek szabad szélén hallószőrök emelkednek ki, szőrsejtek (és támasztősejtek); összességükben foltok, *maculae staticae* alakjában jelennek meg, melyeken szén-savas mészből álló apró hasábos kristályok, *statolithek* (*otolithek*) találhatóak.

A hártvás ívjáratok, *ductus semicirculares*, a csontos ívjáratok domború oldalára illeszkednek, a csontos járatokat nem töltik ki egészen, a kettő között maradó hézagban *perilympha* van. Tágult kezdeti részük, az *ampullae membranaceae*, lateralisán az *endosteummal* nőtt össze. Mind a három ívjárat az az *utriculusból* veszi eredetét. Szerkezetük ehhez hasonló, az *ampullákon* a neuroepithel fonálszerű támasztősejtekből és rövid palackszerű szőrsejtekből áll, beemelkedő léceket, *cristae staticae* (s. *ampullares* s. *acusticae nervorum*), alkot, melyekbe a hallóideg *nervus vestibularisának* *ampullaris ágai* (n. *ampullaris lateralis*, *medialis*, *caudalis*) oszlik el. A hártvás ívjáratok az *utriculus- és a sacculuszal* együtt adják a *vestibularis készüléket*, a belső fül *staticai részét*; míg a *ductus cochlearis* az *acusticai része*, előbbi az egyensúly fentartásánál fontos.

1) aquula Cottuni. — 2) ὀτὸλίθοι : ὄττος, ὀττός + λίθος = kő. — 3) sacculus = zsák. — 4) uter, utris = tömlő.

A csigajárat, *ductus cochlearis*, a csiga tornáclépcsőjén, a scala vestibuli ventrolateralis falán végighúzódnak, hosszú, háromélű, két végén zárt cső. A sacculusszal szűk összekötő járat, *ductus reuniens Henseni*¹⁾, kapcsolja össze. Két vak vége közül a *caecum vestibulare* ezen túl terjed a recessus cochlearisban, míg a kúpban a *caecum cupulare* alakjában végződik. A ductus cochlearis harántmetszete nagyjában háromszögletes; három fala van: 1. a külső *ligamentum spirale*, 2. a vestibularis vékony két sejtrétegű *membrana vestibularis Reissneri*²⁾, mely a scala vestibulitól választja el és a lamina spiralis labium vestibularejától ferdén a csiga külső falához tér, végül 3. a tympanalis fal, *lamina basilaris s. spiralis membranacea*, mely a scala tympanitól választja el és a lamina spiralis labium tympanicumától kiindulva a csiga külső falához tér, a lamina spiralis egészíti ki, a csiga hegye felé szélesedik; rajta a papilla spiralis foglal helyet a hallás, hangérzékelés végkészüléke, a bonyolult szerkezetű *organon spirale Corti*³⁾ hallószőrsejtjeivel, melyek hallószőrei a *membrana reticularis* hatolnak át, felettük a *membrana tectoria*⁴⁾ Corti húzódik a labium vestibularetől kiindulóan.

A belső hallójárat, *meatus acusticus internus*, idegek és erek vezetésére szolgál, a nervus facialis, intermedius és acusticostaticus, továbbá az arteria és vena labyrinthi található benne. Felső része a Fallopia-csatornába vezet.

A Madár hallókészüléke.

A Madarakon a fülkagyló nem fejlődik ki; egyeseken ennek helyén kis *bőrredő* vagy *hosszabb tollak* találhatóak. A *külső hallójáratuk* rövid, tágas, benne nincsenek *fülszirmirigyek*.

A *dobhártya* lateralisán, *kifelé* domború. A *dobüreg* az *Eustachkürt* útján a garattal, de a koponyacsontok öbleivel is közlekedik; a két tuba a choanák mögött közös résben nyílik. A hallásicsontocskák közül csupán a kengyelnek megfelelő *tengely* vagy *oszlop, columella*, fejlődött ki, mely a dobhártyától a tornác ablakáig, foramen ovale, terjed, a dobhártyához közel apró izom ina tapad meg rajta. A foramen ovale kívül foramen rotundum is található, mely a csigába vezet.

A *belső fül* a csontos és hártyás labyrinthusból áll, mindkettőben tornác, félkörös ívjáratok és csiga különböztethető meg. A *tornác* apró, szabálytalan alakú, benne otolithok fordulnak elő. A *félkörös ívjáratok* aránylag nagyobbak, faluk vastagabb, mint az Emlősöké. A *csiga* tompa kúp alakú; vak tágult vége, a *lagena*⁵⁾, kissé hajlott, csavarulatok nincsenek benne; ürét a tornáctól kezdve a *lamina spiralis* tornác- és dobüri lépcsőre, scala vestibuli et tympani, különíti el.

¹⁾ reunire = összekötöni, egyesíteni; Hensen V., physiologus Kielben (1835). —

²⁾ Reissner E. (1824—1878) anatomus Dorpatban. — ³⁾ spira, σπείρα = kígyószérű csavarulat; Corti Marchese Alfonso, XIX., Kölliker (Würzburg), majd Hyrtl prosectora (Bécsben). — ⁴⁾ tegere = fedni; tector (Deiters-, Hensen-, Claudius-, szőrsejtek). —

⁵⁾ palack.

Ugyane szerző(k)től megjelent és jelen mű kiegészítésére alkalmas

Háziállatok anatómiájának kéziatlasza

895 képpel. Budapest, 1922.

Anatómiai gyakorlatok háziállatokon

Útmutatás az anatómiai gyakorlatokhoz, az anatómiai nomenklaturával. Második kiadás, 30 képpel. Budapest, 1938.

Fejlődéstan

Második kiadás, 323 képpel. Budapest, 1922.

A házinyúl természetrajza

214 képpel. A Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadása. Budapest, 1927.

A lovasszobrok lovai

Adatok a ló plasztikus ábrázolásához. Második kiadás, 31 képpel. Budapest, 1928

A ló ujjának anatómiája

50 képpel. Budapest, 1909.



