

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOI

J. AUL

**INIMESE
ANATOMIA
BIOLOOGIDELE**

I OSA

TARTU 1958

Lj. kollektion
sär. V. Pättelgrände
Samtidigt utforskt,
04.03.59.

11-2202

TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Zoologia kateeder

=====

Käsikirja õigustega

J. Aul

INIMESE ANATOOMIA

bioloogidele

(konspekt)

I osa

Tartu 1958

Vastutav toimetaja: G. R o o k s

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

S I S S E J U H A T U S

§ 1. Anatoomia mõiste. Inimese anatoomia seos teiste bioloogiliste teadustega; tema ülesanded ja tähtsus. Anatoomia on teadus organismide kujust ja ehitusest. Vastavalt elusa looduse jagunemisele tainedeks ja loomadeks tehakse vahet taimeanatoomia ehk fütotoomia ja loomaanatoomia ehk zootoomia vahel. Inimese anatoomiaks ehk antropotoomiaks kutsutakse seda osa zootoomiast, mis tegeleb inimkeha ehituse tundmaõppimisega.

Anatoomia kuulub seega bioloogia (eluteaduse) kilda. Objektide erinevuse alusel jaguneb bioloogia botaanikaks ja zooloogiaks. See osa zooloogiast, mis käsitleb inimest, moodustab antropoloogia selle sõna laias mõttes. Inimese anatoomia on üks antropoloogilisi teadusi.

Tehakse vahet deskriptiivse, topograafilise ja plastilise inimese anatoomia vahel. Deskriptiivne ehk kirjeldav inimese anatoomia tutvustab meid inimorganismi kuju ja ehitusega, käsitledes kõiki elundkondi süstemaatilises järjestuses. Topograafiline inimese anatoomia õpetab meid tundma elundite vastastikust asetust üksikute kehapiirkondade kaupa. Plastiline inimese anatoomia pöörab erilist tähelepanu keha välisele kujule keha mitmesuguste asendite puhul ning käsitleb selle osade proportsioone.

Inimese anatoomia ülesandeks ei ole mitte ainult inimorganismi ehituse tundmaõppimine, vaid ka selle materiaalse olemuse mõistmine. Siit on selge, et tutvumine ainult

selle materjaliga, mida meile inimorganismi ehituse tundmaõppimine annab, ei ole inimese anatoomia eesmärgi saavutamiseks küllaldane. Organismi ja selle osade kirjeldamine üks ei vii meid nende tähenduse ja kujunemise mõistmiseni. Iga struktuur saab neile mõistetavaks alles siis, kui me tutvume ka tema talitlustega, tema mikroskoopilise ehitusega, tema isikuloolise ja ajaloolise arenemise käiguga, tema varieeruvusega ja olenevusega ümbruskonna tingimustest.

Inimese süstemaatilise asendi ja üksikute elundite fülogeneetilise kujunemise mõistmiseks tuleb meil tutvuda vastavate andmetega zooloogiast. Inimese fülogeneetilise kujunemise ja tema välislaadi mitmekesisuse ning varieeruvuse mõistmiseks pöördume antropoloogia poole. Elundite talitluste mõistmiseks ei saa me mööda minna füsioloogiast, sest "morfoloogilised ja füsioloogilised nähtused, vorm ja talitus tingivad vastastikku teineteist" (F. Engels). Elundi talitluste mõistmine ei ole aga ilma selle peenema struktuuri tundmiseta võimalik. Viimasega tutvustab meid mikroskoopiline anatoomia ehk histoloogia (koeõpetus). Elundite individuaalse kujunemise (arenemise) mõistmiseks annab meile embrüoloogia (lootalugu) vajaliku materjali.

Inimese anatoomia õppimisel tuleb silmas pidada ka seda, et faktilist materjali, mida me omandame laiba prepreerimisel, anatoomiliste preparaatide, mudeliste jooniste jne. vaatlemisel, tuleb "siduda" elusa inimese kehaga: tuleb tähelepanu pöörata luude kontuuridele, luude väljaulatuvatele osadele, pindmiste lihaste reljeefile, vagudele ning lohkudele keha pinnal, mitmesuguste kanalite, vere- soonte ja närvide ning siseelundite asendile ning projektioonile nii enda keha kui ka oma kaaslaste kehal.

Inimorganismi käsitlemisel tuleb silmas pidada veel seda omapära, mis tal on teiste zooloogiliste objektide hulgas. Inimkeha ehituses leiame rea spetsiifilisi jooni, mis tekkisid inimese viimastel evolutsioonietappidel, ja mis teda kvalitatiivselt eraldavad loomadest.

Igale bioloogile omab inimese anatoomia nii üldhariduslikku kui ka propedeutilist ja praktilist tähtsust. Inimese anatoomia üldhariduslik tähtsus seisneb selles, et ta, rikastades meid rohke faktilise, täiesti tõetruu ja loogilise materjaliga, arendab meie mõtlemist ja aitab suuresti kaasa meie dialektilis-materialistliku maailmavaate kujunemisele. Inimese anatoomia propedeutilist tähtsust tuleb näha selles, et tema tundmine on eelduseks teiste antropoloogiliste teaduste käsitlemisele, ta on inimest käsitlevate bioloogiliste teaduste aluseks. Inimese anatoomia praktiline tähtsus kandub peamiselt meditsiini alale, kuid ka igale mitteametile on selle tähtsus vaieldamatu: tervishoiunõuete teadlik rakendamine, tervise hoidmine, kehaliste häirete mõistmine ja jälgimine, kehaliste harjutuste ja igapäevase kutsetegevuse mõju teadlik mõistmine jne. on võimalik ainult inimese anatoomia tundmise taustal. Tunne iseennast!

§ 2. Inimese anatoomia ajaloo. Vanas Egiptuses tohtisid inimlaipade lahkamist toimetada ainult laipade ja "pühade" loomade balsameerijad. Balsameerimine nõudis aga väga vähe anatoomilisi teadmisi ja seetõttu anatoomia siin ei arenenud.

Mõnevõrra kõrgemal tasemel oli inimese anatoomia ja eriti loomaanatoomia areng vanas Kreekas. Juba V sajandil e.m.a. kirjutas siin Alcmaeon esimese raamatu inimese anatoomiast. Hippokrates (a. 460-377 e.m.a.), "arstiteaduse isa", kogus ja süstematiseeris seni teadaolevad andmed inimese anatoomiast.

Aristoteles (a. 384-322 e.m.a.), süstemaatilise zooloogia rajaja, kogus rohkesti anatoomilisi teadmisi, kuid need käisid loomade kohta. Inimkehade lahkamist Aristoteles nähtavasti ei teostanud, kuid selle vajadusele ta juhib tähelepanu. Aristoteles kirjutas, et "anatoomia õppi-

misel tuleb uurimisi toimetada ilma igasuguse vastikus-
tundeta, sest loodus ja ilu avalduvad kõikjal".

III sajandil e.m.a. lagunes Aleksander Suure maailma-
impeerium üksikuteks riikideks. Uueks teaduse ja sellega
ka inimese anatoomia viljelemise hälliks kujunes nüüd
Aleksandria, tähtis liiklemis- ja kaubanduskeskus. Siin-
sed seadused lubasid inimlaipade lahkamist ja see soodus-
tas anatoomia arengut.

Anatoomia arengu aleksandria-perioodist pärivad eri-
list tähelepanu arstid Herophiles (a. 320 e.m.a.) ja Era-
sistratos (suri a. 280 e.m.a.). Esimene neist töötas pea-
miselt närvisüsteemi ja meeleeelundite uurimise alal. Teine
avastas südame klapid ning selgitas erinevuse eferentsete
(mootorsete) ja aferentsete (sensiiblite) närvide vahel
jne.

Pärast Aleksandria tähtsuse langemist, mis algas te-
ma vallutamiseega roomlaste poolt, läks inimese anatoomia
arengu juhtimine üle Rooma. Väga suurt ja pikaajalist mõ-
ju inimese anatoomia arengule avaldas Rooma arst ja loo-
dusteadlane Claudius Galenos (130.-201.a.). Galenos lah-
kab loomi (ahve, koeri, sigu), uurib hukatud kurjategi-
jaid jne. ning avaldab rea töid närvisüsteemi kohta. Kõik
see viib inimese anatoomia suure sammu võrra edasi. Gale-
nos omandas sellise autoriteedi, et siit peale õpiti
13 sajandi jooksul inimese anatoomiat ainult tema tööde
kaudu.

Galenose surmaga algab inimese anatoomias, nii nagu
teistegi loodusteaduste alal, pikk seisakuajajärk. Rooma
riigi langemine, sõjad, ristiusu maailmavaate tugevnemine
ja ainuvalitsus - kõik see pidurdas igasugust teaduse
arengut. Keskajal läheb inimese anatoomia käsitlemine üle
arabia teadlaste kätte.

Selle perioodi teadlastest tuleks nimetada tadziki
filosoofi ja arsti Ibn Sina't (Avicennat) (980-1037). Ibn

Sina "Arstiteaduslik kaanon" sisaldab rohkesti anatoomilisi andmeid ja oli 5 sajandi vältel tähtsaimaks arstiteaduslikuks käsiraamatuks mitte ainult araabia maades, vaid ka Läänes.

Uus ajajärk inimese anatoomiale koidab XIV sajandil. Bologna anatoomia professor Mondini lahkab mõned inimlaibad (välja arvatud kolju, mida ta patu kartusel ei julgenud avada) ja kirjutab töö, mis oli inimese anatoomia "kooliõpikuks" ligi 200 aastat. Kunstnik-anatoom Leonardo da Vinci (1452-1519) lahkab enam kui 30 inimlaipa ja jätab järele 13 köidet anatoomilisi jooniseid.

Tõeline progress inimese anatoomia ajaloos algab siiski XVI sajandil, mil asjaomaseletööväljale ilmub suur anatoomia reformaator Andreas Vesalius (1515-1564). Vesalius oli pärit Brüsselist. Ta õppis anatoomiat Pariisis, hiljem Itaalias, tegutses kirurgiaprofessorina Padovas. Rohkete ja hoolikate uuringute põhjal inimlaipade kallal tuli Vesalius otsusele, et Galenose õpetused põhi-nevad ahvide ja teiste loomade anatoomial ega ole seega õiged. Oma rikkalikkude kogemuste põhjal kirjutab ta suurepäraselt illustreeritud töö "Seitse raamatut inimkeha ehitusest". Galenose arvukad eksimused kõrvaldati, nende asemel anti täpsed ning tegelikkusele vastavad kirjeldused.

Kõik see oli niivõrd uudne ja harjumatu, et arstid ja anatoomid sattusid segadusse või otse marru. Vesaliuse endine õpetaja Sylvius hakkas teda nimetama Vesanuseks (s.o. hulluks). Lõpuks sattus Vesalius valekaebuse alusel süüpingile ja mõisteti surma. Kuid osutades talle "suurt armu", lubati tal minna Palestiinasse, et seal "pühades paikades" oma "pattu kahetseda ja pattudest vabaneda". Tagasisõidul sattus laev tormi kätte, puruhes ja hukkus ka Vesalius.

Vesaliuse järglased-teadlased liikusid aga edasi uut rada mööda - anatoomilise uurimise teed. Vesaliuse õpilane ja järglane Padovas Fallopia (1523-1562) esineb uute avastustega: ta näiteks teeb kindlaks, et munasarjad on emakaga ühenduses tõrvede abil, mis praegugi kannavad Fallopia tõrvede nimetust; ta annab sise- ja keskkõrva täpse kirjelduse ning osutab selle väga keeruka anatoomilise objekti uurimisel meisterlikkust, mida alles XIX sajandi tehnika varal suutis ületada Corti.

Eustachio (1510-1574) täiendas Fallopia uurimisi kõrva ehituse alal, uuris hammaste ehitust, inimese ja ahvide toest. Tema peamiseks teeneks oli aga embrüoloogilise meetodi rakendamine mõnede kehaosade uurimisel.

Servet (1509-1553) avastab väikese vereringe. Selle eest tembeldati ta ketseriks, vangistati ja hukati tuleriidal.

XVII sajandi suurimaks avastuseks anatoomia ja füsioloogia alal on William Harvey (1579-1657) poolt vereringe avastamine. Asjaomane uurimus oli eksperimentaalne töö ja siit peale eraldub füsioloogia anatoomiast kui iseseisev ja eksperimentaalne teadus.

Samal XVII sajandil astub anatoomiliste uurimiste teenistusse mikroskoop. Esimeseks suurimaks uurijaks mikroskoopilise anatoomia alal oli Marcello Malpighi (1628-1694). Neerude uurimisel avastas ta neeru püramiidid ja "Malpighi kehakesed", kopsude uurimisel - kopsusombukesed ja verekapillaarid. Verekapillaaride avastamisega tõi ta Harvey õpetusele vereringest uue tõendi.

XVIII sajandil jätkub anatoomiliste faktide kogumine. Kuulus prantsuse teadlane G.L.Cuvier (1769-1832) rajab võrdleva anatoomia. Sajandi lõpul paneb M.F.X.Bichat (1771-1802) alguse koeõpetusele. XIX sajandi esimesel poolel (aastail 1838 ja 1839) lõi Th.Schwann (1810-1882)

ja M.Schleiden (1804-1881) rakuteooria. Siit peale astub histoloogia uude arenguetappi, mis avaldab viljastavat mõju ka anatoomia arengule.

XIX sajandi esimese poole lõpuks olid anatoomia ja teiste bioloogiliste teaduste saavutused valmistanud ette pinna neile suurtele üldistustele, mida tegi Charles Darwin (1809-1882) oma evolutsiooniteoorias. Evolutsiooniteooria heidab eredat valgust anatoomia sisule ja esitab anatoomidele hoopis uudse ülesande - "mitte ainult kirjeldada, vaid ka seletada inimese keha ehitust, avastada selle geneesi, tema kujunemise ajalugu, avastada anatoomilistes struktuurides nende fülogeneetiline minevik, näidata ära inimorganisatsiooni omapära ja selgitada, kuidas see inimese tekkimisel kujunes" (M.A.Gremjatski).

Inimese anatoomia areng Venemaal algab Peeter I valitsemise aastail. Peeter I ise õppis inimese anatoomiat Hollandis anatoom, apteeker ja botaanik F.Ruysch'i juures. Ruyschilt ostis ta ära ka selle anatoomiapreparaatide kogu (30 000 kuldrubla eest). Need preparaadid olid niivõrd hästi valmistatud, et neid peeti "kaheksandaks maailmaimeks".

Esimeseks vene anatoomiks oli Lomonosovi õpilane akadeemik A.P.Protassov (1724-1796). Ta uuris mao ehitust ja mao funktsioone. Esimesed põhjalikumad ja ulatuslikumad anatoomilised uurimused on pärit D.I.Ivanovilt (1751-1821). Esimese venekeelse inimese anatoomia õpiku koostajaks (1802.aastal) oli P.A.Zagorski (1764-1846).

Edasi tuleks nimetada A.N.Šumljanski (1748-1795). Oma töös "Neerude ehitusest" ta näitas, et neeru kusekanalikesed algavad kahekihilise "kilega" (kihnuga) - moodustisega, mis ligi 50 aastat hiljem (1840.a.) taas avastati inglise anatoomi Bowmani poolt ja kannab Bowmani kihnu nimetust. Ühtlasi kirjeldas Šumljanski neeru sirg-

kanalikesi ja väänilisi kanalikesi. Nii on selge, et neerude ehituse uurimise alal tuleb Sumljanski nimi kõrvutada Malpighi ja Bowmani nimedega.

Veidi hilisema aja anatoomidest tuleks esimeses järjekorras nimetada N.I.Pirogovi (1810-1881), topograafilise anatoomia rajajat. Pirogov oli 1836.-1841.a. kirurgia-professoriks Tartu ülikoolis, hiljem Sõjaväe Arstiteaduse Akadeemias Peterburis. Pirogov avastas anatoomiliste struktuuride uurimiseks uue meetodi - külmunud laipade läbisaagimise meetodi.

Suure kuulsuse omandas ka ukraina anatoom P.F.Betz (1834-1894). Ta avastas neerupealiste säsi kromafiinse reaktsiooni, siirdus siis suuraju poolkerade mikrostruktuuri uurimisele ja rajas õpetuse peaja arhitektoonikast. Ta avastas suuraju poolkerade kooses motoorsed keskused ja kirjeldas esimesena siinseid suuri motoorseid närvi- rakke, mis nüüd kannavad "Betzi gigantsete püramiidrakude" nime. Väga väärtuslikke avastusi tegi Betz ka luude tekkimise ja arenemise alal.

Edasi väärrib tähelepanu P.F.Lesgaft (1837-1909) - funktsionaalse anatoomia rajaja. Oma uurimiste põhjal lihaste juures jõudis Lesgaft järeldusele, et vorm ja funktsioon on lahutamatud ja et funktsiooni kaudu, "suunitletud harjutuste" kaudu, on võimalik inimese elundeid ja kogu organismi arendada ning inimest ka vaimselt, kõlbeliselt ja esteetiliselt kasvatada.

Selleaegsetest anatoomidest nimetaksime siin ka A.Rauberit (1841-1917) - Tartu ülikooli anatoomiaprofessorit. Rauber on tuntud andeka uurijana ja väljapaistva pedagoogina, kelle anatoomia õpperaamat on veel tänapäevalgi (teiste teadlaste poolt ümber töötatuna) laialdaselt kasutamisel.

Suuri teeneid närvisüsteemi anatoomia alal omab Leningradi akadeemik V.M.Behterev (1857-1927). Ta rikastas

teadmisi kesknärvisüsteemi juhteteedest ja keskustest, avastas rea uusi juhteteid ja tuumi. Ta avastas rea keskusi suuraju poolkerade kooses, avastas vaheajus (taalamuses) keskused, mis reguleerivad südame, seedeelundite ja teiste vegetatiivsete elundite tegevust, näitas, et talaamilised keskused omavad suurt tähtsust emotsioonide tekkel. Behterev oli tuline võitleja psühhiliste nähtuste materialistliku käsitamise (nn. objektiivse psühholoogia) eest. Ta avaldas umbes 600 teaduslikku tööd, mille hulgas on üle kümme kapitaalset monograafia.

Anatoomidest, kelle tegevus kulgeb peamiselt nõukogude ajastul, nimetaksime eestkätt V.P.Vorobjovi (1876-1937), kes töötas Harkovi ülikoolis anatoomiaprofessorina. Vorobjovi teaduslikud avastused kuuluvad vegetatiivse närvisüsteemi ganglionide ja põimikute topograafiliste üksikasjade selgitamisele. Eriti suuri teeneid on Vorobjovil aga anatoomia metoodika alal. Vorobjov rajas funktsionaal-dünaamilise anatoomia (elusa organismi anatoomia). Vorobjovi järgi tuleb iga organit vaadelda terviku osana tema individuaalses kujunemises ja seoses ümbruskonna mõjude ning tegevusega. Vorobjov töötas välja originaalse makro-mikroskoopilise uurimismeetodi. See meetod võimaldas uurida struktuure, mis varem olid jäetud tähele panemata, sest anatoomile olid nad liiga väikesed, histoloogile aga liiga suured.

Teistest nõukogude anatoomidest tuleks siin nimetada veel N.K.Lössenkovi, A.A.Dešinit, P.P.Djakonovit, V.N.Tonkovi ja rida teisi.

§ 3. Inimese asend zooloogilises süsteemis ja inimese spetsiifilised tunnused. Loomariigi süstemaatiline ja võrdlev-anatoomiline uurimine on näidanud, et inimene kuulub kõrgeimasse loomahõimkonda - keelikloomade ehk hordaatide (Chordata) hõimkonda. Siia arvatakse kõik need looma-

liigid, kes omavad kas kogu aluoja või vähemalt looteas telgmist toeseemoodustist - seljakeelikut (chorda dorsalis). Keelikloomade kõige arenenumaks ja liigirikkamaks alamhõimkonnaks on selgroogsed ehk vertebraadid (Vertebrata). Selgroo omamise alusel kuulub siia ka inimene.

Selgroogsed jagunevad mitmeks klassiks. Inimene kuulub imetajate ehk mammaalide (Mammalia) klassi. Selle klassi esindajad toidavad (imetavad) oma poegi pärast nende sündimist mõnda aega piimaga.

Imetajate klassis ühendatakse inimene ja inimesega morfoloogiliselt kõige sarnasemad loomaliigid Linne'st saadik esikloomaliste ehk primaatide (Primates) seltsiks.

Esikloomalised jagatakse tavaliselt kolmeks alamseltsiks: poolahvilisteks, kannalisteks ja pärisahvilisteks ehk inimlaadseteks.

Nagu nimigi näitab, osutavad inimlaadsed ehk antropoidid (Anthropoidea) mõnevõira sarnasust inimesega, ja inimene kuulubki sellesse rühma. See rühm (alamselts) jaguneb kaheks sugustikuks: laianinalised ja kitsaninalised.

Oma ninavaheseina ja rea teiste tunnuste poolest kuulub inimene kitsaninaliste ehk katariinide (Catarrhini) sugustikku. Katariinide sugustik jaguneb neljaks sugukonnaks: pärdiklased, gibonlased, inimahvlased ja inimlased.

Inimahvlased (Pongidae) ehk inimkujulised ahvid (antropomorfid) on kitsaninalistest kõige suuremad ja inimesele kõige lähedasemad. Inimahvlaste sarnasus inimesega ei ole kohalikele pärismaalastelegi jäänud märkamatuks: nad vaatavad inimahvlastele kui "hukkaläinud inimestele" või kui "metsinimestele", kes ei viitsivat tööd teha. Inimahvlasi on kolm perekonda: orangutang, gorilla ja šimpans. Borneol ja Sumatral esinev orangutang on neist inimesele süstemaatilises mõttes kõige kaugem, troopilise Aafrika ürgmetsade šimpans - kõige lähedasem.

Inimlaste ehk hominiidide (Hominidae) sugukonna moodustavad praegune päris-inimene (Homi sapiens) ja mitmed väljasurnud vormid, nagu püstine ahvinimene, neandertali inimene jt. (vt. allpool).

Päris-inimene osutab suurt varieeruvust (vormide mitmekesisust) ja jaguneb reaks rassideks ehk tõugudeks. Temale lähedastest vormidest erineb ta järgmiste tunnuste poolest.

1. Püstine kõnnak (ortopeedsus, bipeedsus). See tunnus on inimese (ja üldse inimlaste) kehaehituse omapärasustest kõige olulisem, sest ta tingib omakorda rea muudatusi inimkeha ehituses: selgroog kõverdub rinna- ja nimmepiirkonnas; niudeluud laienevad ja lamenevad vaagna-taoliselt; suur kuklarulk nihkub ettepoole, kolju alla; turjamaskulatuur redutseerub; kaelalülide ogajätked vähenevad; tuharalihased, sääre sirutajad lihased ja pindluulihased muutuvad suureks ning tugevaks; rinnakorvi maht suureneb, rindkere muutub kujult dorsoventraalsest ovaalsest transversaalseks elliptiliseks.

2. Ülaajäsemad on lühemad kui alajäsemad. Käsi on kujunenud tööelundiks. Varbad on lühikesed, kusjuures esimene varvas (suurvarvas) on tugev, hoidub vastu teisi varbaid, ei ole oponeeritav ja on väheliikuv.

3. Ajukolju on erakordselt tugevasti arenenud nöökolju arvel. "Inimene on kõikide loomade hulgast see, kel on kõige suurem kolju ja kõige väiksem nägu" (Cuvier).

4. Näos areneb välja miimiline lihastik ja tekib terve rida uusi tunnuseid: lõuats, välisnina, huuled ja kulmud.

5. Rida muutusi toimub karvade paiknemises: keha karvad manduvad, pea karvad (juuksed) seevastu arenevad tugevamini ja lõpevad laubal ning oimukohtadel teravalt. Nägu lähed karvadest paljaks, tekivad vurru-, habeme-, kaenla- ja häberokarvad.

6. Inimene on omandanud artikuleeritud keele (kõnelemisvõime). Artikuleeritud keel on inimesel suuresti kaasa aidanud peaaegu ja mõtlemisvõime arengule.

Pilku tagasi heites keelikloomade süsteemile ja eriti primaatide süsteemile, leiame, et need vormid moodustavad pideva rea, mis algab inimesele kõige kaugemate ja algeliste vormidega ning lõpeb talle kõige lähedasemate ja sarnasematega.

See asjaolu on äärmiselt tähtis. See näitab, et inimesel on teiste primaatidega fülogeneetiline side, mis on seda tugevam, mida kõrgemate vormidega siin on tegemist. Teiste sõnadega: see näitab, et inimene põlvneb teistest primaatidest ja nimelt vormidest, millest ka kõrgemad ahvid, antropomorfid, on alguse saanud.

§ 4. Inimese põlvnemisest. Paleontoloogia näitab, et esimesed primaadid ilmusid elu areenile alles eotseeni algul poolahviliste kujul. Esimesed algelised pärisahvilised (inimlaadsed) tekkisid veidi hiljem.

Kõige vanemaks antropomorfseks ahviks peetakse senistel andmetel parapiteekust (Parapithecus), kelle jäänuseid on leitud alam-oligotseeni kihtidest Egiptuses. Antropomorfide edaspidine areng kulgesühest küljest pliopiteekuse, teisest - sivapiteekuse ja drüopiteekuste suunas.

Fliopiteekus (Fliopithecus) elutses miotseenis Kesk-Euroopa metsades ja ta on alguse andnud gibonlastele. Sivapiteekuse (Sivapithecus) jäänuseid on leitud Indiast kesk-miotseeni kihtidest. Sellest vormist on võrsunud orangutang. Nii pliopiteekus ja sivapiteekus kui ka nende järglased on spetsialiseerunud eluks puudel.

Drüopiteekuste (Dryopithecus) arvukaid jäänuseid on leitud Euroopa ja Egiptuse miotseenist, samuti ka Lõuna-

-Aasia ja Euroopa alam-pliotseenist. Siin on meil tegemist liigirikka perekonnaga, mille esindajad on võrdlemisi suurekaasvulised ja kasutavad edasiliikumiseks tagajäsemeid.

Drüopiteekused on alguse andnud gorillale, simpansile ja - hominiididele.

Hominiidide vanimaks esivanemaks, drüopiteekuste ja hominiidide vahevormiks tuleks praegustel andmetel pidada ramapiteekust (Ramapithecus) India alam-pliotseenist. Ramapiteekus on ühtlasi tuntud australopiteekuse (Australopithecus) esivanemaks. Australopiteekuse jäänuseid on leitud Lõuna-Aafrika ülem-pliotseenist ja ta osutab väga suurt sarnasust inimesega. Mõned teadlased peavad teda seetõttu inimlaste otseseks eellaseks.

Jääaja (pleistotseeni) tulekuga toimub suur murrang antropomorfide (ja üldse imetajate) evolutsioonis. Drüopiteekused ja australopiteekus hävivad või nad tulevad metsadest välja ja, omandanud püstise kõnnaku, vabastades eesjäsemed kaitseks, pealetungiks ja (hiljem) tööks, kohastuvad lagendikutingimustele ning astuvad seega uude arenemisajajärku, kujunedes hominiidideks.

Vanema pleistotseeni hominiididest tunneme kaht vormi: püstist ahvinimest ja pekingi hiinainimest. Püstise ahvinimese (Pithecanthropus erectus) esimesed jäänused leiti Hollandi teadlase Eugen Dubois' poolt 1890.-1898.a. Jaava saarelt. See leid oli tol ajal teaduslikuks suursündmuseks. Püstine ahvinimene oli umbes 165-170 cm pikk, tema kolju maht oli 900 ccm ümber. Pekingi hiinainimese (Sinanthropus pekinensis) jäänused kaevati välja võrdlemisi hiljuti (1921.-1930.a. ja hiljem) Hiinas Pekingi lähedal.

Varases paleoliitikumis elas heidelbergi inimene ja neandertali inimene. Heidelbergi inimene (Homo heidelbergensis) näib olevat kõige vanem inimene (Homo), keda me

seni tunneme. Sellest inimesest on säilinud alalõualuu, mis leiti 1907.a. Heidelbergi lähedusest. Heidelbergi inimesel pidi olema suur keha ja tugevad ning suured käed. Ta oli arvatavasti veel karvane ega kõnelnud. Viimasel ajal ollakse arvamisel, et heidelbergi inimene ei olegi veel inimene, vaid et meil on siin tegemist ahvinimese eri liigiga.

Neandertali inimese (*Homo neandertalensis*) jäänuseid leiti esmakordselt 1856.a. Düsseldorfis läheduses. See oli laialt levinud inimlik, lühikest ja jässakat kasvu (umbes 160 cm), tugevate lihastega. Ta oli jahipidaja, kasutas eluasemeks sageli koopaid ja kehakatteks loomade nahku.

Hilises paleoliitikumis ilmub neandertali inimese asemele uus inimese liik. See oli neandertali inimesest selgesti erinev: tema ajukolju on kõrgem ja kumeram, laupüstisem, lõuats tugevasti arenenud, kogu luustik peenem ja ilusama ehitusega. Praegustest inimestest hilispaleoliitiline inimene kuigi suuresti ei erine. Sellest võib järeldada, et hilispaleoliitiline inimene kuulub samasse liiki, kuhu kuulub praegunegi inimene, et meil on siin tegemist esmakordselt päris-inimesega (*Homo sapiens*).

Kõige varasemat päris-inimest tuntakse kromanjooni inimese nime all, sest tema kõige "tüüpilisemad" esindajad (luustikud) on leitud Prantsusmaal Cro-Magnon'i koo-
bastest. Kromanjooni inimene on arenenud neandertali inimese idapoolsetest vormidest.

Põhiliseks spetsiifiliseks teguriks, mis inimlaste arengut edasi viis, oli tööprotsess. "Töö lõi inimese enese" (Fr. Engels). Käe kasutamine tööriistade valmistamisel ja kasutamisel mõjusid otsustavalt kaasa inimlaste peaju ja seega ka nende mõtlemise arengule. Tänu tööle avastasid meie esivanemad igaal sammul uusi nähtusi, asjade uusi

omadusi. See sundis neid mõtlema ja oli ka artikuleeritud keele tekkimise põhjuseks. Peaaju areng omakorda aitas kaasa käe arengule, sest peaaju kontrollib ja täpsustab käe liigutusi tööprotsessis.

Päris-inimese arengut hilispaleoliitikumist alates kuni tänapäevani iseloomustab inimese spetsiifiliste tunnuste lõplik väljakujunemine, kõnelemisvõime teke, kultuuri ning sotsiaalsete institutsioonide loomine ja arendamine. Olelusvõitlus jääb tagaplaanile (või kaob), selle asemele tuleb sotsiaalse ühtekuuluvuse tunne ja mõistuse juhtiv jõud: inimene astub kollektiivselt võitlusesse loodusega, looduse muutmisele.

Ü L D O S A

§ 5. Inimese keha ehituse üldine ülevaade. Anatoomia terminoloogias. Inimese keha koosneb tüvest ja jäsemetest. Tüve ülemise osa moodustab pea, mis kaela abil liitub kerega (truncus). Kere jaguneb rindkereks ehk rinnaks, kõhuks ja vaagnaks. Rindkere tagumine osa kannab selja, kõhu tagumine osa - nimme nimetust.

Kerele kinnitub kaks paari jäsemeid (extremitates) - üla- ehk eesjäsemed ja ala- ehk tagajäsemed. Mõlemad jäsemed jagunevad kolmeks osaks: ülajäsemed - õlavarreks (brachium), käsiwarreks (antebrachium) ja käeks (manus), alajäsemed - reieks (femur), sääreks (crus) ning jalaks (pes). Neid jäseme osi, mis asetsevad kerele lähemal, nimetatakse jäseme lähimisteks ehk proksimaalseteks osadeks, neid, mis asetsevad sellest kaugemal - kaugmisteks ehk distaalseteks osadeks.

Inimese keha, nii nagu iga teisegi selgroogse keha, on ehitatud bilateraalsümmeetrilise põhiplaani järgi. Bilateraalsümmeetrilisteks vormideks nimetatakse niisuguseid, mida läbib pikuti (antud korral ülalt alla) eritsaline (heteropoolne) peatelg ja perpendikulaarselt sellele, sellest läbi, kaks omavahel perpendikulaarset ja erisugust kõrvaltelge, millest üks on eritsaline, teine - samaotsaline (homopoolne).

Läbi nimetatud telgede võime kujutleda kehha kolme sümmeetria-tasapinda. Tasapind, mis läbib peatelje ja eritsalise kõrvaltelje, kannab mediaanse tasapinna nimetust. Mediaanne tasapind jagab keha kaheks - vasak- ja parempool-

seks - peegelpildiliselt sarnaseks pooleks. Neid kehaosi, mis asetsevad mediaanse tasapinna läheduses, nimetatakse keskmisteks ehk mediaalseteks, neid, mis on sellest kaugemal, keha pinna pool - külgmisteks ehk lateraalseteks kehaosadeks. Kõik rööbiti mediaansele tasapinnale keha läbivad tasapinnad kannavad sagitaalsete tasapindade nime-tust. Peatelge ja samaotsalist kõrvaltgelge läbivat tasa-pinda ja sellele paralleelseid tasapindu nimetatakse fron-taalseteks tasapindadeks. Frontaalsed tasapinnad jagavad inimese keha kaheks ebavõrdseks osaks - kõhtmiseks ehk ventraalseks ehk eesmiseks ja selgmiseks ehk dorsaalseks ehk tagumiseks osaks. Peateljele perpendikulaarset, mõle-mat kõrvaltgelge läbivat tasapinda, samuti ka kõiki tasa-pindu, mis on sellega rööbiti, nimetatakse transversaalse-teks tasapindadeks. Transversaalsete tasapindade suhtes jagunevad kehaosad peapoolseteks ehk kraniaalseteks ehk ülemisteks ning sabapoolseteks ehk kaudaalseteks ehk alu-misteks.

§ 6. Keha mõõtmetest ja proportsioonidest. Inimese keha ja selle üksikuid osi iseloomustab iga rahvuse puhul teatud keskmine suurus. Nii on näit. eestlaste (meeste) keskmine kasv 172,0 cm, tüve pikkus (istepikkus) 91 cm, kere pikkus 52,5 cm, rinna ümbermõõt 92,9 cm, raskus 69,7 kg jne. Naistel on vastavad mõõdud 160,0 cm, 85,6 cm, 48,8 cm, 83,9 cm, 60,8 kg. Individuaalselt osutavad asjaomased mõõdud märgatavat varieeruvust.

Sageli kasutatakse inimese keha ehitusest selle mõõt-mete kaudu kujutluse saamiseks keha proportsioone. Keha proportsioonide all mõistetakse üksikute kehaosade suhet kasvusse või mõnesse teise võrdlusaluseks võetud kehaosa mõõtmesse, niisiis, kehaosade suhtelisi mõõte. Eestlastel näiteks on suhteline tüve pikkus 52,9, suhteline kere pik-kus 30,5, suhteline rinna ümbermõõt 54,0 jne.

Kasvu ja raskuse vahetõrda hinnatakse kõige sageda-
mini keha täidluseindeksi kaudu:

$$I = \frac{100 \cdot P}{L^3} ,$$

kus P tähendab raskust grammides ja L kasvu cm-tes. Keha täidluseindeks annab meile kujutluse keha täidlusest: mida suurem indeks, seda täidlasem keha. See indeks on eestlastel meestel keskmiselt 1,37 ja varieerub normaalselt 1,04 kuni 1,70.

Pea ehitusest (kujust) annab meile kujutluse pea pikkuse-laiuse indeks:

$$I = \frac{100 \cdot L}{P} ,$$

kus L tähendab pea laiust, P - pea pikkust. Mida väiksem on see indeks, seda kitsamakujuline (suhteliselt pikem) on pea (kolju), ja vastupidi. Isikuid, kelle pea pikkuse-laiuse indeks on kuni 78, nimetatakse pikapealisteks ehk dolihotsefaalseteks, isikuid, kelle indeks on 78-84, keskpealisteks ehk mesotsefaalseteks, ja isikuid, kelle pea pikkuse-laiuse indeks on 84 ja üle selle, lühipealisteks ehk brahhütsefaalseteks. Eestlaste (meeste) pea pikkuse-laiuse indeks on keskmiselt 80,7 ja varieerub 24 üksuse ulatuses.

Keha proportsioonid muutuvad kasvuga, sooga ja vannusega. Tüve suhteline pikkus on näit. 173-cm-se kasvu puhul 52,8, 161-cm-se kasvu puhul aga 53,9; rinna suhteline ümbermõõt 173-cm-se kasvu puhul on 53,9, 161-cm-se kasvu puhul aga 55,9 jne. Naised on (sama kasvu korral) suhteliselt sügavama ja väiksema rinnakorviga, kitsamate õlgadega kui mehed, samaaegselt on neil suhteliselt suurem ja laiem pea, suhteliselt laiemad puused jne.

Hoopis erinevad on vastsündinute ja laste keha proportsioonid. Vastsündinu pea on suhteliselt hoopis suurem kui täiskasvanu oma, kere on suhteliselt pikem, tagajäse-

med seevastu märgatavalt lühemad kui täiskasvanul. Pea muutub kasvades ja isegi hiljem, täiskasvanul, kogu aeg suhteliselt kitsamaks ehk pikemaks (dolihotsefaalsemaks). Vastsündinud on kõige täidlasema kehaehitusega. Siit peale (kasvamisel) hakkavad nad sirguma ja muutuvad vähem täidlaseks. Kõige vähem täidlased on lapsed umbes 11.-15. eluaastal. Seda ajajärku nimetatakse seetõttu mikrobaarsuse ajajärguks.

§ 7. Inimese keha mikroskoopilisest ehitusest. Inimese keha, nii nagu iga teiseigi organismi elementaarse- teks morfoloogilisteks elementideks on rakud. Raku (cel- lula) all mõistetakse kõige väiksemat ruumiliselt piirit- letatavat elusaine ehk protoplasma osakest. Protoplasma on poolvedela konsistentsiga keerukas kolloidne süsteem, mille iseloomulikuks tunnuseks on alaline ainevahetus. Protoplasma kõige iseloomulikumateks keemilisteks koos- tisosadeks on valgud. Peale valkude on protoplasmas süsi- vesikuid, rasvu ja lipoide ning teisigi orgaanilisi ai- neid, anorgaanilisi ühendeid (soolasid) ja vett (50-90%).

Inimese keha kõige väiksemad rakud (näit. punased verelibled) on 7-, kõige suuremad (näit. munarakud) 140- -mikronilise läbimõõduga. Inimese keha rakkude keskmine läbimõõt kõigub 20 mikroni ümber.

Rakus eritletakse raku keha ja tuuma või tuumi. Raku keha protoplasma kannab tsütoplasma nimetust. Raku piiril on tsütoplasma tihedama konsistentsiga, moodustades siin piirikile, mis funktsionaalselt vastab taimeraku kestale ja etendab suurt osa raku ainevahetuses.

Raku keha (tsütoplasma) kõige olulisemateks ja ala- listeks osadeks on selle organoidid: raku tsenter, mito- kondrid ja Golgi aparaat.

Raku tsenter ehk tsentrosoom asetseb raku keskses

ja koosneb kahest tillukesest terajast tsentrioolist ning neid ümbritsevast heledamast (sisaldisteta) tsütoplasmast ehk tsentrosfeerist. Raku tsenter etendab suurt osa raku pooldumisel, talitledes siin dünaamilise kesksena.

Mitokondrid ehk kondriosoomid kujutavad endast alalises liikumises olevaid tillukesi terakesi või kepikeisi. Eriti rohkesti mitokondreid esineb embrüonaalsetes rakkudes ja närmerakkudes. Nad koosnevad valkudest ja lipiididest ning arvatavasti on nad fermentide kandjad raku hingamisel.

Golgi aparaat ehk raku sisevõrkmik on peenikeste, üksteisest läbipõimunud niidikeste või terakeste kogumik või "korvike" raku tuuma ümber või selle läheduses. Golgi aparaat etendab nähtavasti suurt osa raku sekretoorsetes protsessides ja ainevahetuses.

Lisaks organoididele esineb raku tsütoplasmas mitmesuguseid ajutisi sisaldisi: ekskreete, sekreete, rasvu, glükogeeni, pigmente jne.

Raku tuuma protoplasmat nimetatakse karioplasmaks. Karioplasma on tsütoplasmast õhukese tuumamembraani varal teravalt eraldatud. Tuuma põhiliseks ehituselemendiks on tuumasard - peamiselt nukleoproteiididest koosnev võrkjas moodustis. Surnud (fikseeritud) tuumade värvimisel ilmneb, et tuumasarra peamine (võrkjas) osa ei värvu aluseliste värvainete mõjul kuigi tugevasti, selle vahele jäävad terakesed ja kambakesed värvuvad aga intensiivselt. Tuumasarra mittevärvuvat ollust nimetatakse akromatiiniks ehk liniiniks, tuumasarra värvuvat osa kromatiiniks. Kromatiin sisaldab nukleiinhappeid ja raku pooldumisel kujunevad temast erilised kehakesed - kromosoomid (vt. allpool). Raku tuumasarra niidikeste vahed on täidetud vedela tuumamahlaga. Tuumamembraani katkemisel voolab tuumamahl tuumast välja. Peale nimetatud osade leiame tuumas

veel tuumakese (nucleolus) - ühe või kaks või mitu. Tuumake (tuumakesed) on nähtavasti valkainete sünteesinise organell.

Peale rakkude on inimese organismis veel süntsüütiume, sümplaste ja rakkudevahelist ollust. Niisugused "mitte-rakulised struktuurid" on elusaine teiseks olelusvormiks.

Süntsüütiumid on niisugused rakkude kogumikud, kus rakud on tugevate jätkete varal üksteisega niivõrd liitunud, et ühe raku jätke tsütoplasma ilma igasuguse piirita läheb üle naaberraku jätke tsütoplasmaks. Süntsüütiume leiame eriti rohkesti tugikudedes.

Sümplastid kujutavad endast rakkudeks eraldumata ja rohkete tuumadega tsütoplasma kogumikke. Sümplaste esineb tugikudedes. Sümplastideks on näiteks ka võõtlihaskiud.

Rakkudevaheline ollus on amorfne või kiulise ehitusega elusaine mass kudedes rakkude vahel. Rakkudevahelist ollust on eriti rohkesti tugikudedes, kus ta on nende iseloomulikuks osaks.

§ 8. Rakkude eluavaldustest. Inimese keha rakkudele on omased kõik eluavaldused, mis on iseloomulikud elusale organismile üldse: erutatavus (reaktiivsus), liikumine, ainevahetus ja sigimine.

Raku erutatavus avaldub raku reageerimisvõimes mitmesugustele muutustele ümbruskonnas - ärritustele. Erisugused ärritused kutsuvad ühtedes ja samades rakkudes esile alati sama reaktsiooni, näiteks üksipuha millega ärritada lihaskraku, ikka vastab ta kontraktsiooniga. Vastuoksa, ühe ja sama ärrituse toime erisugustele rakkudele kutsub neis esile erisugused reaktsioonid vastavalt nende eriomadustele (reaktsiooni erilisus).

Raku liikumine võib avalduda raku sisemises (intratsellulaarses) liikumises või välises kujumutuses. Viimane seisneb kõige sagedamini protoplasma teatud elemen-

tide kontraktsioonis. Selline liikumisviis on omane näit. lihasrakkudele. Mõned keha rakud võivad liikuda kulendite ehk pseudopoodide abil. Et niisugune liikumine esineb tüüpilisel kujul amööbidel, kannab ta amööboidse liikumise nime. Amööboidset liikumisviimet omavad näit. valged verelibled ehk leukotsüüdid, mis võivad sel teel rännata organismi ühest osast teise. Mõned keha rakud (näit. hingamisteedel) omavad oma vabal pinnal liikuvaid ripsmeid.

Ainevahetus (metaboolia) avaldub raku protoplasma alalises muutumises. Vahetpidamatult lagunevad protoplasmas suuremolekulilised ained vähemamolekulilisteks. Seda ainevahetuse faasi nimetatakse dissimilatsiooniks. Dissimilatsiooniks on vaja hapnikku. Seda saadakse hingamise teel. Dissimilatsioonil tekkinud ained (ainevahetussaadused) eritatakse rakust. Osa neist - ekskreedid - eemaldatakse lähemal võimalusel organismist, osa neist leiab organismi poolt veel mujal kasutamist - need on sekreedid.

Dissimilatsiooniga käsi käes toimub raku lihtsamate ühendite liitumine suuremolekulilisteks aineteks, protoplasmaks. See ainevahetuse faas kannab assimilatsiooni nimetust.

Ainevahetuseks vajalikud ained saadakse ümbruskonnast toitumise teel. Kaugelt enamik keha rakke ammutab ainevahetuseks vajalikud ained valmis kujul ümbritsevast keskkonnast. Leukotsüüdid ja mitmesugused sidekoe rakud võtavad aga endasse ("õgivad") ka (kulendite abil) väikesi võrkehi, baktereid jne., etendades seega suurt osa organismi kaitsel. Nimetatud rakkude tegevus on tuntud fagotsütoosi ja rakud ise fagotsüütide nime all. Fagotsütoosi avastas vene bioloog I. I. Metšnikov mõõdnud sajandi lõpul.

Toitumise tulemusena rakk kasvab. Kasvamisel suureneb raku pind ruudus, raku maht aga kuubis. Selline mittevastavus raku pinna ja mahu suurenemises paneb raku kasvamisele piiri. Noores kasvavas organismis järgneb raku

kasvamisele raku pooldumine ehk sigimine. Raku pooldumise võib toimuda kahel viisil: mitootilisel ja amitootilisel teel.

Raku pooldumine amitootilisel teel seisneb selles, et teatud aja järgul tekib raku pinnale ringvagu, mille kohalt esmalt tuum, siis tsütoplasma pooldub kaheks osaks, kaheks tütarraakuks. Kui amitootiline pooldumine ei jõua lõpule, s.o. kui raku tuuma pooldumisele ei järgne tsütoplasma pooldumist, siis tekivad sümplastid.

Raku pooldumine mitootilisel teel ehk karüokineesi teel on seotud suurte muutustega raku tuumas. Nendes muutustes eritletakse nelja faasi: pro-, meta-, ana- ja telofaasi.

Profaas algab muutustega raku tuumas. Viimane imendab vett ja suureneb. Kromatiini hulk kasvab, selle terakesed ja tükikesed kujundavad algul päsmasse keerdunud niidi, mis hiljem lüheneb, jämeneb ja kindla kujuga keha-kesteks ehk kromosoomideks jaguneb. Inimese keharakkude tuumas on 48 kromosoomi. Tuumake või tuumakesed vähenevad ja profaasi lõpuks kaovad nad hoopis. Tuumamembraan kaob samuti, karüo- ja tsütoplasma segunevad. Tsentrioolid hakkavad teineteisest raku pooluste suunas eemalduma ja nende vahele ilmub protoplasmaniidikestest mitoosikääv.

Metafaasis nihkuvad tsentrioolid lõplikult raku poolustesse ja mitoosikääv asub raku keskele. Kromosoomid koonduvad mitoosikäävi keskkoha perpendikulaarselt läbivale pinnale, moodustades siin raku pooluste poolt vaadatud tähekujulise ekvatoriaalplaadi. Ühtlasi toimub nüüd kromosoomide pikutine pooldumine (lõhestumine), nii et nende arv kahekordistub. Kromosoomide lõhestumise algust on muide märgata juba profaasi lõpul.

Anafaasis rändavad kromosoomide pooled (tütar-kromosoomid) raku eri pooluste suunas tsentrioolide poole, säilitades esialgu kogumikuna tähe kuju. Anafaasi lõpuks

koondub raku kummagi pooluse juurde võrdne arv ja ühesuguste kujuvariantidega kromosoomide kompleks.

Telofaasis algab ja toimub tütarakkude ülesehitus. Kromosoomid koonduvad kromatiinfiidiks ja see түкeldub hiljem kromatiiniterakesteks ja -tüкikesteks, mitoosikääv kaob. Tuumake (tuumakesed) ja tuumamembraan ilmuvad uuesti ning rakk nõõrdub endise ekvatoriaalplaadi tasemel poleks.

Rakkude pooldumisele avaldavad stimuleerivat mõju loodete organeist ja kudedest saadud leotis ning leukotsüütide purustamisel saadud ained, nn. trefoonid. Viimaseid kasutatakse meditsiinis haavade kinnikasvamise kiirendamise vahendina.

Pooldumise teel on tekkinud kogu inimkeha rakkude mass. Rakkude pooldumine toimub suurel määral looteas, noores organismis, diferentseerumata rakkudel. On rakud diferentseerunud, oma lõpliku kaju ja funktsiooni omandanud - ühed varem, teised hiljem -, siis lakkavad nad pooldumast. Pooldumisvõimelistena püsib ainult osa vähem eristunud rakke. Niisuguseid rakke kutsutakse kambiaalse teks rakkudeks.

§ 9. Inimese keha arenemise varasemad astmed. Kogu keha rakustik ja teised mikroskoopilised moodustised on tekkinud lõppude lõpuks ühestainsast rakust - viljastatud munarakust ehk zügoodist.

Munaraku viljastumine seisneb selles, et isassugurakk - seemnerakk - liitub emassugurakuga, munarakuga. Seemnerakk (spermatozoid) kujutab endast erakordselt tilukest eristunud raku. Ta koosneb peast, tsentrioole sisaldavast vaheosast ja pikast sabast, mis võimaldab tal liikuda. Munarakk seevastu on õige suur, kerajas, suure tuuma ja tuumakesega rakk. Teistest rakkudest erinevad sugurakud põhiliselt seepoolest, et nende tuumas on poole

vähem kromosoome kui keharakkudes. Inimese munaraku avastas vene akadeemik K.E. von Baer 1826.a.

Viljastumisel tungib seemnerakk oma peaga munaraku sisse. Jõudnud munaraku, teeb seemneraku pea läbi suured muutused ja kujuneb tuumaks (isastuumaks), mispeale ta munaraku tuumaga (emastuumaga) liitub. Et isastuumaga kaudu arvult pooled, emastuumaga kaudu samuti pooled kromosoomid kokku tulevad, sisaldab viljastatud munaraku tuum jällegi tavalise arvu kromosoome.

Pärast viljastumist algab munaraku arenemine: korduva pooldumise ehk lõigustumise (segmentatsiooni) teel tekib viljastatud munarakust kerajas rakkude (blastomeeride) kogumik, nn. moorula. Selle rakud eristuvad peagi välimiseks ja sisemiseks "kihiks". Välimine rakukiht ei võta osa loote kujunemisest ja et ta hiljem suurt osa etendab loote toitmisel, siis kannab ta toitelehe ehk trofoblasti nimetust. Moorula sisemine rakukiht kujutab endast tumedamate rakkude kogumikku ja kannab embrüoblasti nimetust.

Jõudnud emakasse, kinnitub moorula tema seinale ja toitub esialgu nähtavasti emakanäärmete eritise arvel. Embrüoblast eristub: osa temast jääb kompaktse rakumassiina, lootesõlmene, trofoblasti ühele küljele, osa moodustab hõreda koe, nn. lootevälise mesodermi, mille sisse tekib sõsi.

Sel kohal, kus trofoblast emaka seinaga (limaskestaga) kokku puutub, muutub ta sein kahekihiliseks: sisemine rakukiht koosneb kuubilistest rakkudest, välimine kujuneb sümplastiks. Sümplast hakkab emaka seina limaskesta rakke lahustama ja loode vajub ehk sööbib seega üleni emaka limaskestasse. Ühtlasi moodustab trofoblast rohkesti väljeid ehk hatte ja loode näeb nüüd välja hatulise kerakesena. See vedelik, mis tekib emaka seina lahustamisel, kannab embrüotroofi nimetust ja loode toitub umbes 2 nädala jooksul selle arvel.

Samal ajal toimivad suured muutused lootesõlmes. See lõhestub kaheks plaatjaks osaks, mis peagi kujunevad põiekesteks: välimine (trofoblasti poolne) osa annab amnioni-põiekese, sisemine - rebupõiekese. Looteväline mesoderm omandab lootelise sidekoe ehk mesenhüümi ilme ja vooderdab trofoblasti ja rebu- ning amnionipõiekest, kusjuures kõik need "voodrid" jäävad isekeskis rakuväätide varal ühendusse. Trofoblast koos mesenhüümikihiga (mesodermiga) moodustab välimise lootekesta ehk koorioni (chorion).

See ala, kus amnioni- ja rebupõiekese seinad teineteisega vastamisi asuvad, kujutab endast tõelise loote plaatjat suget ja kannab lootekilbikese nimetust. Amnionipõieke moodustab lootekilbikese (loote) välimise lootelehe ehk ektodermi, rebupõieke - sisemise lootelehe ehk entodermi. Ekto- ja entodermi vahele tekib hiljem kolmas rakkude kiht - keskmine looteleht ehk mesoderm. Loode koosneb seega lõpuks kolmest lootelehest: ekto-, meso- ja entodermist.

Eäspidisel arenemisel venivad need amnionipõiekese seina osad, mis ei võta osa loote (lootekilbikese) tekkest, välja, kasvavad vastu koorioni ja moodustavad (koos lootevälise mesodermiga) lootekesta, mis on tuntud veekesta ehk amnioni nime all. Amnioni ja loote vaheline ruum (amnionipõieke) täitub lootevedelikuga. See etendab suurt osa areneva loote kaitse mõttes.

Rebupõiekese seina väliskestas tekivad veresooned ja seega etendab ta mõnda aega teatud osa loote toitumisel. Peagi aheneb ta aga kitsaks torujaks rebujuhaks, jäädes loodet koorioniga ühendava mesodermilise ühendusjalakese sisse.

Loote (lootekilbikese) ektodermi mediaanne osa pike- neb ja pakseneb medullaarplaadiks ja sellest tekib kahe vallikesega piiratud medullaarvagu. Medullaarvao vallikesed (servad) kasvavad vastamisi kokku närvitoruks - tulevase kesknärvisüsteemi sugemeks. Teised lootekilbi ekto-

dermi osad annavad meeleeelundite retseptoorseid osad ja keha katete välisosa (marrasknaha ja selle derivaadid).

Lootekilbi entoderm pöördub külgedelt sissepoole ja muutub loote ürgsooleks, mis hiljem, koos mesodermi osadega annab seede-elundkonna. Loote ürgsoole tagaosast tekib sopis - kusekott ehk allantois. Allantois suundub loodet koorioniga ühendavasse ühendusjalakesesse. Temas tekivad veresooned. Hiljem muutuvad need nabaveresoonteks, mille kaudu toimub loote ja platsenta (vt. allpool) vaheline vereeringe. Allantois ise pikkamisi taandareneb.

Võrdlemisi varakult hakkab eristuma ka loote mesoderm. Tema keskosas (närvitorust allpool) tekib seljakeelik. Seljakeelikust külgmiselt moodustab mesoderm rea segmente - somiite; soolтору külgedel kujuneb mesoderm segmenteerimata küljeplaadiks ehk splanhnotoomiks. Somiidid on splanhnotoomiga mesodermi kitsama osa - segmentijalakese - varal ühenduses. Nii somiidid kui ka splanhnotoomid eristuvad kabeke lestmeks: somiidid - keskmiseks paksemaks müotoomiks ja külgmiseks õhemaks dermatoomiks, splanhnotoomid - keskmiseks vistseraalseks ja külgmiseks parietaalseks lestmeks. Vistseraalse ja parietaalse lestme vaheline õõs kannab tsöloomi nimetust. Tsöloom jääb alles ja liigendub hiljem rinna- ning kõhuõõneks. Splanhnotoomi lestmetest kujuneb tsöloomi (rinna- ja kõhuõõne) vooderdis ja seede-kulgla välimised kestad. Müotoomi selgmisest osast tekib kere ja jäsemete lihastik, müotoomi kõhtmine, keskmine osa ehk sklerotoom "laguneb koost", muutudes rakumassiks, mis kannab lootelise sidekoe ehk mesenhüümi nimetust. Mesenhüümist arenevad kõik tugikoe liigid, silelihastik, vere- ja lümfisoonestik. Dermatoomi elementidest kujunevad pärisnaha osad.

Samal ajal kui loote sisemuses toimuvad kirjeldatud muutused, muutub loode välimuseltki: ta pikeneb, ümardub ja kõverdub ventraalses suunas. Tema ventraalsest osast

algav mesodermiline moodustis, mis teda seob koorioniga (ühendusjalake) ja millesse on kasvanud rebujuha ning allantois oma veresoontega, muutub tunduvalt pikemaks ja peenemaks ning kujuneb nabaväädiks, mille otsas loode otsesku "ripub" ja vabalt hõljub lootevedelikus.

Peale amnioni ja koorioni kattub loode veel varikes-taga (decidua), mis kujutab endast emaka limaskestast osa, koorionist väljaspool. Sellel poolel, kus nabaväärt koorioniga liitub, kasvab viimane kaunis paksuks, tema hatud tugevnevad ja hargnevad. Koorion ja varikest koos moodustavad amakoogi ehk platsenta, mis etendab suurt osa loote toitumisel. Koorionisse tulevad nabaväärti mööda allantoisi, resp. naba veresooneid ja hargnevad selle hattudes kapillaarideks. Varikestas tekivad ruumikesed (lakuunid), millest ema veri läbi voolab. Nende ruumikeste verest saavad koorioni hattude veresooneid lootele vajamineva toidu ja hapniku. Otsest ühendust ema vere ja loote vere vahel seega ei ole.

Sünnitamisel lõhkevad lootekestad ja lootevedelik voolab välja. Seejärel lahkub emakast loode koos nabaväärtiga. Neile järgnevad hiljem lootekestad ja platsenta, nn päramised.

§ 10. Koed. Ühesuguse kujuga ja samalaadsete funktsioonidega rakud ning mitterakulised struktuurid jäävad tavaliselt kokku ja moodustavad koed.

Inimese ja selgroogsete loomade organismis eritletakse tavaliselt nelja liiki kudesid: 1) epiteelkoed, 2) tugi-koed, 3) lihaskoed ja 4) närvikude.

§ 11. Epiteelkoed. Epiteelkoed koosnevad kihtidena tihedasti üksteise kõrval asetsevatest rakkudest. Viimased on isekeskis tillukeste protoplasmaatiliste sillakete kaudu ühenduses. Rakkudevahelist ainet epiteelkudedes

ei ole. Allasetsevatest kudetest on epiteelkoed väga õhukese plaadikese, basaalembraani varal eraldatud. Kehaõõnt kattev epiteel on tekkinud mesodermist ja kannab mesoteeli nimetust.

Rakkude kuju järgi tehakse vahet lame-, silinder- ja kuupepiteeli vahel. Lameepiteeli rakud on lamedad, laiuti suuremad kui kõrguti, ja polügonaalised. Silinderepiteeli rakud seevastu on suhteliselt kõrged sambalaadsed moodustised. Mõnedes elundites, näit. hingamisteedel, on silinderepiteeli rakud oma vabal pinnal rohkete peenikeste karvakestega (ripsmetega) varustatud, mis on alalises rütmilises liikumises. Niisugune epiteel kannab seetõttu ripsepiteeli nimetust. Kuupepiteeli rakud on igas suunas enam-vähem ühesuguse läbimõõduga.

Rakukihtide arvu alusel jagatakse epiteelid ainu- ja mitmekihilisteks. Ainukihilise epiteeli rakud asetsevad ühe, mitmekihilise epiteeli rakud mitme kihina. Üleminekuvormiks ainu- ja mitmekihilise epiteeli vahel on mitmerealine silinderepiteel. Selle epiteeli rakkude tuumad asetsevad eri kõrgusel ("mitmelt realt").

Epiteelkoe erimoodustisteks (derivaatideks) on näärmed. Rakkude arvu järgi eritletakse ainu- ja hulkrakseid näärmeid. Ainurakseteks näärmeteks on näit. karikrakud - karikakujulised lima eritavad rakud sooltoru ja hingamisteede seintes. Hulkraksed näärmed kujutavad endast epiteeli sopiseid, mis ulatuvad epiteeli all olevasse koesse. Ehituselt jagatakse hulkraksed näärmed toru- ehk tubuloosseteks ja somp- ehk alveolaarseteks näärmeteks. Nii ühtede kui ka teiste näärmete seintes võivad tekkida teiseses sopised, mis näärmete põhikuju tunduvalt tüsistab. Vastavalt sellele jagatakse toru- ja sompnäärmed veel liht-, haralisteks ja liitnäärmeteks. Haralistes ja liitnäärmetes toimub sekreedi eritamine näärme lõpposades. Toruke, kuhu need osad suubuvad, on ainult sekreedi välja-

toimetamiseks ja kannab viimajuha nimetust.

Viimajuhaga varustatud näärmeid nimetatakse ekso-
kriinseteks näärmeteks ehk välissekretsiooninäärmeteks. Neile tuleb vastandada endokriinseid näärmed ehk sisesekretsiooninäärmed, s.o. niisugused näärmed, millel viimajuha puudub ja millede nõre imbub verre, millega see kehas laiali kantakse.

Näärmed, mis eritavad organismile mitte enam vajalike aineid (ekskreete), kannavad ekskretoorsete näärmete nimetust; näärmeid, mis eritavad organismile vajalikke aineid (sekrete), nimetatakse sekretoorseteks näärmeteks.

Nõre valmistamise viisi alusel jagatakse näärmed holo-, mero- ja apokriinseteks. Holokriinseid näärmed on niisugused, mille rakud eritamise puhul lagunevad, kusjuures nende protoplasma muutub sekreediks (näit. naha rasunäärmed). Merokriinseid näärmed vastuoksa on sellised, mille osad eritamisel sekreediks ei muutu (näit. tavalised higi-näärmed). Apokriinsetel näärmetel muutub osa rakust sekreediks, kuid rakk seejuures ei hävine (näit. piimanäärmed).

§ 12. Tugikoed. Oma nimetuse on tugikoed saanud sellest, et nad ümbritsevad kõiki elundeid ja elundite osi, andes neile tuge ja sidudes nad ühtseks tervikuks. Ühtlasi kindlustavad tugikoed organismi toitumist ja kaitset (fagotsütoosi teel). Olles regeneratsioonivõimelised, hakkavad teatud tugikoerakud mingi defekti (näit. haavade) piirkonnas paljunema ja "paikavad" organismi ära.

Oma ehituselt on tugikoed teistest koelikeidest eraldatavad selle poolest, et neis on (peale väheste erandite) rohkesti rakkudevahelist ollust, kuna rakud ise asetsevad hõredalt, hajusalt. Rakud on tugikudede aktiivseks, rakkudevaheline ollus passiivseks elemendiks.

Vastavalt sellele, mis laadi on tugikudede rakkude-

vaheline ollus oma ehituselt ja füüsikalistelt omadustelt, jagatakse tugikoed kolmeks rühmaks: 1) veri ja lümf, 2) sidekoed ja 3) kõhr- ning luukude.

A. Veri ja lümf. Vere ja lümfi rakkudevaheline ollus on läbipaistev valgurikas vedelik ja kannab vereplasma (veroleeme), resp. lümfiplasma nimetust.

Vere rakulisteks elementideks on punased ja valged verelibled ning vereliistakud.

Punased verelibled ehk erütrotsüüdid on kaks lohksed, kettakujulised, tuumata, rohekas-kollakat värvust rakud. Nende värvus on tingitud rauda sisaldavast keeruka ehitusega valkainest hemoglobiinist. Hulgi koos annavad erütrotsüüdid verele selle iseloomuliku punase värvuse. Erütrotsüütide läbimõõt on 7-8 mikronit, paksus 1,5-2 mikronit. 1 mm³ verd sisaldab meestel ligi 5 000 000, naistel umbes 4 500 000 erütrotsüüti. Erütrotsüütide põhiliseks ülesandeks on hapniku edasitoimetamine organismis.

Valged verelibled ehk leukotsüüdid on kerajad, värvitu protoplasmaga, võrdlemisi suured tuumaga rakud. Nagu juba teame, võivad leukotsüüdid amööbitaoliselt liikuda, rännata ühest kohast teise, fagotsüteerida ja seega organismi kaitsta. 1 mm³ verd sisaldab umbes 6000-9000 leukotsüüti.

Ühtede leukotsüütide protoplasmas on rohkesti sõmeraid (terakesi, granuleid), teiste omas neid ei ole. Vastavalt sellele jagatakse leukotsüüdid granulotsüütideks ja agranulotsüütideks. Granulotsüüdid omakorda jagunevad atsidofiilseteks, neutrofiilseteks ja basofiilseteks. Atsidofiilsed granulotsüüdid on jämedateralise tsitoplasmaga ja selle terakesed värvuvad hästi hapude värvidega (näit. eosiiniga). Basofiilsete granulotsüütide terakesed värvuvad hästi aluseliste värvide mõjul, kuna neutrofiilsete granulotsüütide omad värvuvad niihästi hapude kui ka

aluseliste värvide puhul. Neutrofiilsed granulotsüüte on veres kõige enam (60-70%) ja nad etendavad peamist osa organismi kaitsel bakterite vastu, eriti põletikkude korral. Neid nimetatakse ka mikrofaagideks.

Agranulotsüüdid jagunevad monotsüütideks ja lümfotsüütideks. Monotsüüdi, on võrdlemisi suured (12-20-mikronilise läbimõõduga), ovaalse või oakujulise tuumaga rakud. Nad on võimalised fagotsüteerima baktereid, surnud rakke jne. Tänu oma suurusele nimetatakse fagotsüteerivaid monotsüüte makrofaagideks. Lümfotsüüdid on väikesed (6,5-8,5 mikronit), kuid suhteliselt suure ümardunud tuumaga rakud. Organismis mingi põletikulise kolde tekkimise korral ründavad nad veresoontest välja sidekoesse, kus nad paljunevad, suuremaks kasvavad ja monotsüütideks muutuvad. Lümfotsüüte on veres umbes 20-25%, monotsüüte 6-8%.

Vereliistakud ehk trombotsüüdid on väga väikesed, ümargused kuni ovaalsed värvuseta kehakesed, mis kujutavad endast arvatavasti luuüdi hiidrakkudest eraldunud ja verre sattunud protoplasma osakesi. Inimese veres on 1 mm³ kohta 150 000 kuni 400 000 trombotsüüti.

Lümfi rakulisteks elementideks on lümfotsüüdid.

B. Sidekoed. Sidekudede rakkudevaheline ollus on pehme konsistentsiga ja kiulise ehitusega. Kiud esinevad enamasti kimpudena ja on kolmesugused: kollageensed, elastsed ja retikulaarsed. Kollageensed kiud on hargnematud, tursuvad nõrgas happelises keskkonnas ja annavad keetmisel liimi. Mehaanilistelt omadustelt on nad väga tõmbekindlad (ei ole venitatavad). Elastsed kiud on teravate kontuuridega, tugevasti valgust murdivad, happekindlad ja keetmisel nad liimi ei anna. Nad harunevad ja harude liitudes moodustavad võrkniikki. Mehaanilises mõttes on elastsed kiud väga venitatavad (elastsed, etiku-liinsed (ehk argürofiilsed) kiud on peenikesed ja moodustavad paiguti õrnu võrkniikke. Nad saavad nähtavaks alles

hõbedasoolade mõjul. Peale kiudude esineb sidekoe rakkude vahelises olluses veel amorfset põhiainet ja koevedelikku.

Sidekoe vormielementideks on mitmesugused rakud: fibrotsüüdid, histiotsüüdid, rasvrakud jne. Fibrotsüüdid on õrna protoplasmaga, suurte tuumadega haralised rakud. Oma harude varal on nad isekeskis ühenduses, moodustades sünt-süütiume. Nad asetsevad liibuvalt kollageensetel kiududel ja on viimaste tootjateks. Suurt osa etendavad nad ka sidekoe regenereerimisel: intensiivselt paljunedes moodustavad nad nn. granulatsioonikoe, mis täidab koe defekti ja muutub hiljem tihedakiuliseks sidekoeks - armkoeks. Et nad ei ole suutelised rändama, kannavad nad ka kinnisrakkude nime. Histiotsüüdid on polümorfised rakud, teravate kontuuridega, ovaalse kuni neerja tuumaga. Et nad tavaliselt on paigalised, mõnesuguste ärrituste puhul aga liikuvaks muutuvad ja siis fagotsüteerivad omadusi osutavad, siis nimetatakse neid ka "puhkavateks rändrakkudeks". Fagotsüteerimise puhul muutuvad histiotsüüdid suuremaks, ümarduvad ja kannavad nüüd makrofaagide nimetust. Nad on tekkinud nii kambiaalsetest elementidest kui ka sidekoese rännanud lümfotsüütidest. Rasvarakud kujutavad endast suuri kerajaid, tugevasti valgust murdvaid kehakesi. Rasvaraku keskel leiame suure rasvatilga, mida ümbritseb õhuke, raku piirdele surutud tuuma kohal pisut paksem tsütoplasmaikiht.

1. Kiulist sidekudet iseloomustab kollageensete kiudude suhteline rohkus. Vastavalt kiudude rohkusele ja asetusele jaguneb kiuline sidekude omakorda kohevaks ja tihedaks sidekoeks, kusjuures viimase puhul tehakse vahet sasikiulise ja korraskiulise tiheda sidekoe vahel.

a) Kohev sidekude on kõige laialdasemalt levinud koelligiks kehas. Ta seob keha erinevad histoloogilised osad ühiseks anatoomiliseks tervikuks. Eriti rohkesti kohevat sidekudet on veresoonte ümber. Kooskõlas sellega

puudub sel koeliigil kindel kuju, tema kiud kulgevad k3i-kides suundades, põimudes hõredaks korrapäratuks võrkniukuks.

b) Sasikiuline tihe sidekude koosneb samadest elementidest nagu eelminegi koeliik, kuid tema kiudude mass on märgatavalt suurem ja, koondudes enamasti jämedateks kimpudeks, moodustab varieeruva tihedusega viltja põimiku. Kimpude ja kiudude vahele jääb kitsaid kommunitseeruvaid ruumikesi, milles paikneb teisi koelemente. Sasikiulist tihedat sidekudet leidub pürisnahas, liigesekihnudes, luuümbristes jne.

c) Korraskiuline tihe sidekude erineb eelmisest koest oma korrapärase ehituse poolest. See koevorm esineb kõõlustes, sidekirmetes, silma sarvkestas jm. Kõõlustes kulgevad kollageensed kiud tihedasti üksteise kõrval, rööbiti. Sidekirmetes esineb korraskiuline tihe sidekude rööpsetest kiududest koosnevate lamellidena.

2. Elastne sidekude. Selle sidekoeliigi põhiline osa moodustavad elastsed kiud. Nad asetsevad tihedasti koos, nende vahele jääb vähesel määral kollageenseid kiude ja fibrotsüüte. Tänu elastsete kiudude venitatavusele on elastne sidekude vetruv ja meenutab ses suhtes kummit. Ta omab kollakat värvust. Esineb näit. selgroo kollasidemetes, häälesidemetes, veresoonte (eriti suurte arterite) seintes jne.

3. Retikulaarne sidekude. Retikulaarse sidekoe kõige iseloomulikumaks elemendiks on retikuliinsed kiud. Need moodustavad siin tiheda võrkniuku, mille vahele jääb rohkesti haralisi (tähekujulisi), võrkjaks süntsuütiumiks liitunud rakke ja lümfotsüüte. Retikulaarset sidekudet leidub soolтору limaskestas ja teisteski elundites, eriti rohkesti aga lümfisõlmedes, põrnas ja luuüdis. Mitmeaeguste häirituste mõjul (näit. põletikkude puhul jne.) võivad retikulaarse sidekoe elemendid süntsuütiumist

eralduda, omandada amööboidse liikuvuse ja muutuda aktiivseteks fagotsüütideks - makrofaagideks. Fagotsüüteerida võib aga ka retikulaarse sidekoe süntsüütium ise.

Retikulaarne sidekude, vereloomeelundite, maksa ja mitmete näärmete verikapillaaride endoteelirakud, vere lümf- ja monotsüüdid ning koheva sidekoe histiotsüüdid teostavad kõik seega ühist ülesannet - organismi kaitset - ja moodustavad koos nn. retikuloendoteliaalsüsteemi.

4. Rasvkude. Rasvkude koosneb peamiselt suurtest rasvarakkudest. Need asetsevad rühmadena koos ja nende vahele jääb nii kollageenseid kui ka elastseid ja retikuliinseid kiude. Rasvkude täidab kehas kõik pilud ja "surnud ruumid", naha all moodustab ta paiguti polstreid, mis annavad kehale selle lõpliku vormi ja moodustavad ühtlasi külmakaitse. Mitmel pool surverikastes paikades (näit. liigestes, jalgataldadel jne.) esineb ta põkatsina ning kaitseb vastavaid kehaosi mehaaniliste tõugete eest. Rasvkude on ühtlasi organismi toiduvaru panilaks.

C. Kõhr- ja luukude. Kõhr- ja luukoe rakkudevaheline ollus on enam-vähem tihe, vetruv või tahke.

1. Kõhrkude. Kõhrkoe rakkudevaheline ollus on pooltahke, jäiksuultjas ja vetruv. Kõhrerakud (kondrotsüüdid) on kaunis suured, kas kerajad või munajad või polügonaalised. Nad asetsevad erilistes rakkudevahelises olluses olevais ruumikestes ehk "elamuis" - kõhreõontes kas üksikult või paariti või 3-4 kaupa koos. Kõhreõonte vahetus ümbruses on rakkudevaheline ollus tihedama konsistentsiga.

a) Hüaliinse kõhrkoe põhiollus on optiliselt homogeenne ja sarnaneb paksema kihina piimklaasiga, õhukese kihina aga on läbipaistev. Temas on rohkesti peenikesi kollageenseid kiude. Mehaanilistelt omadustelt on hüaliinne kõhrkude võrdlemisi kõva ja veidi vetruv. Esineb näit. luude liigesepindadel, roietes, enamikus kõri kõhredes jne.

b) Elastne kõhrkude erineb hüaliinsest kõhrkoest selle poolest, et tema rakkudevahelises olluses leiame elastseid kiude ja nende võrkmikke. On kollakat värvust, väga vetruv ja painduv ning läbipaistmatu. Teda leiame näit. kõrvalestakõhres, välimise kuulmekäigu kõhres, kõripealiskõhres jne.

c) Kiuline kõhrkude on vahevormiks hüaliinse kõhrkoe ja tiheda sidekoe vahel: temas leiame kimpudesse koondunud kollageenseid kiude. On niihästi tõmbe- kui ka survekindel. Esineb niisugustel paikadel, kus surve ja tõmme sageli vahelduvad, näit. selgroo lülid vahelistes ketastes, kõõluste kõhrelistes osades, süleliiduses jne.

2. Luukude. Luukoe rakkudevaheline ollus on kõva, suure survekindlusega, kuid samal ajal veidi elastne. Tema selline konsistents on tingitud sellest, et ta koosneb osalt orgaanilistest, osalt anorgaanilistest ainetest. Orgaanilise osise moodustavad kollageensed kiud ja nende vahel olev sideaine osseiin. Anorgaanilised osised esinevad ülitillukeste kristallikestena osseini sees.

Luukoe rakud, luurakud ehk osteotsüüdid, on piklikud haralised rakud ja asetsevad sisseümärituna erilistes rakkudevahelise olluse õõntes - luuõõntes. Nii nagu luurakud, nii on luuõõnedki haralised ja nendest väljub rohkesti enam-vähem radiaalseid kanalikesi, mis kannavad luukanalikeste nime ja on luurakkude jätkete (harukeste) asukohaks. Et luurakud oma jätkete varal on üksteisega ühenduses, moodustades süntsüütiume, siis on ka luukanalikesed üksteisega anastomoseerunud.

Luukoe rakkudevaheline ollus osutab õhikulist ehk lamellaarset ehitust. Igas õhikus (lamellis) on kollageensete kiudude suund naaberõhiku kiudude omast erinev. Kompaktsetes luuosades on õhikud asetatud tavaliselt kontsentriselt. Luu välimise pinna õhikuid nimetatakse välimisteks üldõhikuteks, luu sisemisel pinnal esinevaid õhikuid -

sisemisteks üldõhikuteks. Luusiseseid pikikanaleid, nn. Haversi canaleid ümbritsevad õhikud kannavad Haversi õhikute nimetust. Haversi õhikud, mis ümbritsevad iga üksikut Haversi kanalit, moodustavad koos Haversi süsteemi ehk osteoni. Osteonide vahel asetsevad vaheõhikud. Luurakud (resp. luuõõned) paiknevad peamiselt luuolluse õhikute vahel ja luurakud õieti ongi need, mis esimesel pilgul näivad üksikuid õhikuid üksteisest eraldavat. Haversi canaleid mööda kulgevad luud toitvad veresooned ja viimaseid innerveerivad närvikiud. Peale Haversi kanalite on luukoes (luudes) teisigi sama ülesandega canaleid, milledest tähtsaimad on luuõhikuid põiki läbivad ja Haversi canaleid ühendavad Volkmani kanalid.

§ 13. Lihaskoed. Lihaskudede tegevusel toimuvad organismi liigutuslikud protsessid. See on tingitud nimetatud kudede elementide protoplasmas, nn. sarkoplasmas, tilukeste kontraktiilsete kiukeste - lihaskiukeste ehk miiofibrillide olemasolust. Lihaskudesid on kolm: silelihaskude, vöõtlihaskude ja südamelihaskude.

1. Silelihascoe ehituslikkudeks elementideks on silelihasrakud. Need on pikad (tavaliselt 60-100 mikroni pikkused) pooljad, venitatavad moodustised. Mõnedes elundites (näit. kusepõies) on nad hargnenud. Igas silelihasrakus on üksainus tuum, mis on tavaliselt piklik, ovaalne kuni kepjas. Müofibrillid on homogeense struktuuriga ja kulgevad üksteisega paralleelselt. Rakkudel puudub membraan ja nende vahel leiame õhukese sidekoelise kile väheste retikuliinsete kiududega.

Silelihasrakud töötavad aeglaselt, kuid kehtvalt, tugeva jõuga ja nad ei osuta väsimuse tunnuseid. Ka ei allu nende tegevus meie tahtele. Vastavalt sellele esineb silelihaskude siseelundites (seede-, kuse- ja suguelundite, veresoonte jne. seintes).

Silelihaskude on fülogeneetiliselt vana kude. Olles tekkinud, nii nagu sidekudegi, mesenhüümist, on ta sugulane sidekoega, mille eri liigiks teda tulekski pidada.

2. Vöötlihaskude koosneb vöötlihaskiududest - võrdlemisi jämedatest, õige pikkadest (kuni 12 cm) silinderjastest moodustistest. Vöötlihaskiud on väljastpoolt kaetud erilise õhukese membraaniga, sarkolemmiga. Sarkoplasmas leiame rohkesti tuumi ja need asetsevad siin seinapidiiselt, vastu sarkolemmi. Rohked tuumad vöötlihaskius näitavad, et meil ei ole siin tegemist üksiku rakuga, vaid sümplastiga. Vöötlihaskiu müofibrillid koosnevad korrapäraselt vahelduvaist heledamaist ja tumedamaist segmentidest. Heledamad segmentidid murravad valgust ühesuunaliselt ja kannavad seetõttu isotroopsete segmentide nime, tumedamad segmentidid murravad valguskiiri kahes eri suunas ja neid nimetatakse anisotroopseteks segmentideks. Et müofibrillid asetsevad tihedasti rööbiti koos ja kõikide müofibrillide isotroopsed segmentidid asetsevad isekeskis ja anisotroopsed segmentidid samuti isekeskis kohakuti, siis tekib mulje, nagu koosneks kogu vöötlihaskiud vaheldumisi ristipidistest heledamaist ja tumedamaist kettakestest, s.o. vöötlihaskiud on vöödilised.

Vöötlihaskiud on koheva sidekoe elementide varal ühendatud kimpudeks ja esinevad kere, jäsemete, silma, keele, kõri, neelu ja söögitoru ülaosa lihastes. Peale väheste erandjuhtude allub nende tegevus meie tahtele. Nad kontraheeruvad kiiresti, kuid lõtvuvad ja väsivad samuti kiiresti. Ka on nende kokkutõmbejõud nõrgem kui silelihasrakkudel. Nad on tekkinud, vähesed pea piirkonna lihased välja arvatud, müotoomidest.

3. Südamelihaskude esineb ainult südamelihases. Oma ehituselt sarnaneb ta mõnevõrra vöötlihaskoega: ta koosneb vöötlihaskiududest ja need omavad sarkolemmi. Kuid nimetatud kiud ei moodusta siin kimpe, vaid hargnevad ja

liituvad nende harude kaudu. Paiguti on lihaskiud tihedasti üksteise vastas, paiguti eemalduvad nad üksteisest, jättes oma vahele ruume, mis on täidetud sidekoega. Ka ei asetse südamelihaskiudude tuumad perifeerselt, vaid kiu keskel, ja sarkolemm on õhuke. Südamelihaskiud kontraheeruvad rütmiliselt (nii nagu silelihasrakudki) ja nende tegevus ei allu meie tahtele. Nad on tekkinud splanhnotoomide vistseraalse lestme materjalist.

§ 14. Närvikude. Närvikoes eritletakse närvi- ja neurogliarakke. Esimesed on närvikoe spetsiifilised rakud: nad võtavad vastu, töötavad ümber ja juhivad edasi ärritusi. Teised on närvikoe toendus- ja isolatsioonielementideks, korraldades samaaegselt ka ta toitumist ja ainevahetust. Nii närvirakud kui ka neurogliarakud on ektodermi derivaadid.

Närvirakud ehk neuronid on enamasti haralised, ühe või mitme jätkega, väga varieeruva suurusega rakud, kusjuures nende tuuma sisaldavat keskosa nimetatakse närviraku kehaks, jätkeid aga - kui need on küllalt pikad - närvikiududeks. Peale tavaliste konstantsete organellide sisaldab närviraku keha protoplasma (neuroplasma) veel neurofibrille ja tigroidkehakesi. Neurofibrillid moodustavad närvirakus tiheda päsmakese ja siirduvad siit närvikiududesse. Tigroidkehakesed ehk Nissli kangud on basofiilselt värvuvad moodustised ja annavad värvunult närvirakule laigulise ilme. Neid neuronid jätkeid (närvikiude), mille kaudu erutus närvirakust väljub, nimetatakse neuriitideks, neid neuronid jätkeid, mille kaudu erutus neuronisse tuleb, - dendriitideks. Närvikiudude külgharusid nimetatakse kollateraalisteks. Igal neuronil on üksainus neuriit, kuna dendriitide arv on varieeruv.

Vastavalt jätmete arvule jagatakse neuronid uni-, bi-, multi- ja pseudobipolaarseteks. Unipolaarsetel neuronitel

on üksainuke jätke (neuriit). Niisugused neuronid esinevad silma võrkkestas ja haistmisepiteelis, kus nad ühtlasi tahtlitlevad meelerakkudena. Bipolaarsed neuronid omavad kaht jätket (üht neuriiti ja üht dendriiti). Bipolaarseid neuroneid leidub näit. kuulmis- ja tasakaalunärvi ganglionis. Pseudounipolaarsed neuronid on varasel arengujärgul bipolaarsed, hiljem aga muutuvad unipolaarseks sel teel, et nende jätketé basaalsed osad lühikesel ulatusel liituvad. Esinevad spinaalganglionides (vt. allpool). Enamik närvi- koe neuroneid on multipolaarsed: nad omavad peale neuriidi veel kaht kuni mitut dendriiti.

Närvikiud on enamasti eriliste kestade ehk "tuppede- ga" kaetud. Niisugusel korral kannavad närvikiud (dendriidid või neuriit) telgniidi ehk aksoni nimetust. Tehakse vahet närvikiu sisemise tupe ehk müeliintupe (säsitupe) ja välimise tupe ehk neurilemmi ehk Schwanni tupe vahel. Müeliintupp koosneb poolvedelast lipoidollusest müeliinist, mis annab närvikiule valge värvuse. Müeliintupeta ehk sä- sita närvikiud on halli värvust. Müeliintupp ei kata telg- niiti pidevalt, vaid on sügavate ringvagude (Ranvier' soo- niste) varal segmentideks jaotatud. Neurilemm seevastu ümbritseb närvikiudu õhukese elastse läbipaistva kilena kogu ulatuses, pidevalt. Mõlemad tused on ühtede ja samade muhvilaadselt ümber närvikiu asetsevate ja ühiseks massiks liituvate Schwanni rakkude osad: nimetatud rakkude tsüto- plasma perifeersed osad tihenevad õhukeseks neurilemmiks, nende rakkude basaalsed müeliinirikkad osad aga moodusta- vad müeliintupe. Schwanni rakkude tuumad jäävad neurilem- misse.

Neurogliarakud asetsevad neuronite vahel. Osa neist on epiteeljad ja kannavad ependüümirakkude nimetust. Esi- nevad seljaajukanalis ja peaju vatsakestes (õõntes), voo- derdades nimetatud ruumid ependüümiks nimetatud rakukihina. Päris neurogliarakud jagunevad suurteks neurogliarakkudeks

ehk makrogliaarakkudeks ja väikesteks neurogliaarakkudeks ehk mikrogliaarakkudeks. Nii ühed kui ka teised on varustatud rohkete jätketega. Makrogliaarakud on tähekujuliste jätketega ja kannavad seetõttu ka tähtrakkude ehk astrotsüütide nimetust. Nad asetsevad närvirakkude vahel ja on oma tihedate ning rohkete jätketega neile tooseks. Mikrogliaarakud on vähemate jätketega ja võimelised aktiivseks liikumiseks ning fagotsüteerimiseks, etendades seega suurt osa närvisüsteemi kaitsel. Eriti väheste jätketega mikrogliaarakke nimetatakse oligodendrogliaarakkudeks. Nende hulka kuuluvad ka Schwanni rakud.

§ 15. Keha jaotus elunditeks ja elundkondadeks. Koed seostuvad mitmesugustes kombinatsioonides ühise funktsiooni alusel kindlat kuju ja kindlat talitlust omavateks keha osadeks - elunditeks ehk organiteks.

On olemas elundeid, mis on kaotanud oma füsioloogilise töövõime ja mis ka anatoomiliselt on kiduralt arenenud. Niisuguseid elundeid nimetatakse rudimentseteks ehk mandunud elunditeks. Rudimentseteks elunditeks on meil näit. pimesoole ussjätke, kõrvalihased, osalt karvad jne. Rudimentsed elundid on nende elundite jäänused, mis meie kaugel esivanematel olid normaalselt talitlevate elunditena arenenud. Nad on meie fülogeneetilise arengutee näitajad.

Mõned elundid on samase tekkega ja samalaadse asupai-gaga. Niisugused elundid kannavad homoloogsete ehk sarnandiliste elundite nimetust. Homoloogsed elundid sooritavad kas samalaadset või erinevat füsioloogilist tööd. Kui elundid omavad sama füsioloogilist ülesannet, kuid ei ole homoloogsed, siis niisuguseid elundeid nimetatakse analoogseteks ehk sarnandilisteks elunditeks.

Elundid, mis toimetavad kehas samalaadseid talitlusi, moodustavad koos elundkonna ehk organsüsteemi.

Ärritatavus- ja liikumisfunktsioonidega seotud elund-

kondi nimetatakse loomalisteks ehk animaalseteks elundkondadeks. Niisugusteks elundkondadeks on: 1) katted (nahk ja selle derivaadid), 2) toes, 3) lihaskond, 4) närvisüsteem ja 5) meeleelundkond.

Elundkonnad, mille ülesandeks on ainevahetuse ja sigimise teostamine, kannavad taimeliste ehk vegetatiivsete elundkondade nimetust. Vegetatiivseteks elundkondadeks on: 1) seede-elundkond, 2) hingamis-elundkond, 3) vereringe-elundkond, 4) kuse-elundkond, 5) suguelundkond (sigimis-elundkond) ja 6) sisesekretsioonielundkond.

Ei tule unustada, et elundite ja elundkondade eraldamine kehast on mõtteline ja kunstlik toiming, on pedagoogiliseks vajaduseks, ja et tegelikult on organism tervik, milles iga elund mõjub teistele ja mis on iga üksiku elundi olemasolu ning talitluse eelduseks. Organism pole ka mehaaniline või staatiline tervik, mis oleks võrreldav otse masinaga, vaid elav funktsionaalne tervik - alaliselt muutuv, alaliselt kujunev ja alaliselt miljöle ning vajadustele reageeriv ajaloolise ja isikoolise arengu saadus.

ERIOSA

1. Toes

Keha toese ehk tugieliundkonna moodustavad tema luud ja luude liidused. Mõtmeile elundeile (näit. hingamiseliundele, südamele, selja- ning peajule) on need ühtlasi kaitseks. Et toese osadele kinnituvad lihased, mis neid liigutavad, võimaldades seega keha liikumist, nimetatakse toest ka passiivse liikumise elundkonnaks.

§ 16. Luud. Luud koos moodustavad luustiku ehk skeleti (skeleton). Kujult jagatakse luud pikkadeks, lühikeseks ja lamedateks. Pikkadeks luudeks nimetatakse niisuguseid luud, mille juures võime eritleda kaht enam-vähem jämendunud otsa ehk epifüüsi ja silindrilist kuni prismaatilist keskosa - keha ehk diafüüsi. Diafüüs on seest õõnes. Diafüüsi õõs on värsketel luudel täidetud luuüdigaga ning kannab luuüdiõõne (cavum medullare) nimetust. Luu diafüüs kujutab endast järelikult toru, ja pikki luud nimetatakse seetõttu ka toruluudeks. Lühikesed luud omavad igas suunas enam-vähem võrdseid mõõtmeid ja esinevad peamiselt seal, kus liikumine ja surve levib rohketele vähematele luustiku osadele. Lamedad luud on laiuti suuremad kui paksuti. Lamedad luud ümbritsevad mõningaid õõsi (näit. kolju kaane luud) või esinevad niisugustel kohtadel, kus neile kinnitub rohkesti lihaseid (näit. abaluu).

Oma struktuurilt (koetiselt) jaguneb luu plinkolluseks ja käsnolluseks. Plinkollus (substantia compacta) on tihe, kompaktne ja kõva. Käsnollus (substantia spongiosa) seevastu koosneb õhukestest õhikutest ja pörgakestest, mis

üksteisega lõikuvad ja mille vahele jäävad setõttu ruumid. Lamedates luudes asetseb plinkollus kahe paralleelse plaadina ja nende vahele jääb käsnollus, kandes kolju kaane luudes kobeviku (diploö) nimetust. Lühikesed luud ja toruluude epifüüsid on ehitatud käsnollusest, plinkollus esineb õhukese kihina vaid nende pindadel. Toruluude diafüüsid seevastu koosnevad peaaegu ainult plinkollusest.

Käsnolluse õhikud ja pörgakesed osutavad korrapärasest paigutusest: nende suund ja asetus langeb kokku lihaste tegevuse ja keha raskuse tõttu luudes tekkiva pinge (surve- ja tõmbetungide) suunaga. Tänu niisugusele ehitusviisile saavutatakse minimaalse materjalikuluga maksimaalne tugevus ja vastupidavus ning ühtlasi kergus.

Värske luu välispind (välja arvatud liigesepind) on kaetud sidekoelise luuümbrisega ehk periostiga (periosteum). Periosti sisemine fibroelastne kiht koosneb peamiselt elastsetest kiududest ja peenikestest kollageensete kiudude kimpudest. Viimaseid siirdub siit (eriti kõõluste ja sidemete kinnituskohadel) luukoesse ja need kannavad niisugusel korral Sharpey kiudude nimetust. Sharpey kiudude rohkusest oleneb luuümbrise ja luu seostuse tugevus. Periosti fibroelastses kihis on ka rohkesti paljunemisvõimelisi kambiaalseid rakke, mis luu murdumise puhul tegevusse astuvad ja luud tekitavaid rakke, osteoblaste, annavad. Viimaste tegevusel toimub luuosade kokkukasvamine. Noorte, kasvavate luude periostis on eriti rohkesti kambiaalseid rakke ja osteoblaste, moodustades siin luu pinnal erilise periostikihi - kambiaalkihi. Periosti välimine adventitsiaalne kiht koosneb jämedatest kollageensete kiudude kimpudest ja on rikkalikult varustatud närvikiudude ja veresoonekestega. Viimased tungivad Volkmanni kanalite kaudu luusse ja toidavad teda. Periosti adventitsiaalne kiht seob luud teda ümbritsevate kudedega.

Toruluude diafüüside õõned on vooderdatud õhukese,

õrna sidekoelise kestaga - endostiga (endosteum).

Luude liigese pinnad on kaetud hüaliinse kõhrkoe kihiga. Kõhrkudet leidub tootes mujalgi, paiguti vähemal, paiguti suuremal määral, ja moodustab kõhresid (cartilaginees). Kõhred on kaetud periostiga sarnaneva sidekoekihiga, kõhreümbrisega ehk perikondriga (perichondrium).

Toruluude diafüüside luuüdiõõned ja käsnolluse kaverid on täidetud luuüdiga (medulla ossium). Noorte indiviidide luuüdi on punast värvust ja kannab punase luuüdi nimetust. Toruluudes (välja arvatud reie- ja õlavarreluu proksimaalsed epifüüsid) muutub see aja jooksul (tänu rasvalisele degenerereerumisele) kollaseks luuüdiks. Punane luuüdi on punaste vereliblede ja granuloosüütide tekkimispaiaks. Punast luuüdi on inimesel kuni 1500 cm³. Teravat piiri punase ja kollase luuüdi vahel ei ole, nad lähevad sujuvalt teineteiseks üle. Pealegi on kollases luuüdis alati punase luuüdi elemente ja punases luuüdis kollase omi. Suurte verekaotuste puhul võib kollane luuüdi muutuda suurel määral punaseks luuüdiks.

§ 17. Luukoe tekkemist ja luude arenemisest. Toes tekib mesenhüümist ja koosneb esialgu kuhjunud mesenhüümtrakudest, kandes blastemaatilise ehk sidekoelise toese nimetust. Blastemaatiline toes muutub tavaliselt kõhreliseks ja kõhreline - luuliseks. Luukoe teke algab järelikult võrdlemisi hilja (looteelu teise kuu keskel), siis kui kõik teised koeühigid on juba tekkinud.

Kõhrelisest toesest tekkinud luud nimetatakse kondrogeenseteks luudeks ehk aseluudeks. Osa luud - kolju kaane luud, peaaegu kõik näokolju luud, rangluu keskosa - tekib aga otseselt sidekoest (mesenhüümist). Selliselt tekkinud luud kannavad desmogeensete luude ehk katteluude nimetust. Nii kondro- kui ka desmogeensed luud tekivad spetsiifiliste sidekoerakkude, osteoplastide arvel, kusjuures nimetatud

rakud eritavad luukoe põhiolluse, muutudes ise seejuures luurakkudeks.

Desmogeensete luude arenemine algab luustumispunkti tekkimisega: tulevase luu keskkohas tekib väike luukoesaareke ja sellest alates levib luustumisprotsess igas suunas, peamiselt radiaalsete luupõrgakeste kujul. Luuks muutuva sidekoe pindmised osad jäävad luustumata ja muutuvad periostiks, mille osteoblastide kaudu toimub luu kasvamine. Enamik luid tekib mitmest luustumispunktist, mis lõpuks liituvad ühiseks luumassiks.

Kondrogeensete luude teke on keerukas. Need luud on kõhreliselt preformeeritud, s.o. tulevaste luude kohal esineb umbes samakujuline kõhr. Perikondri sisekihi rakud hakkavad paljunema ja muutuvad osteoblastideks. Viimased hakkavad luukudet tootma 1) kas vahetult perikondri alla, kõhre ümber, või 2) nad rändavad kõhre sisse ning toodavad luuollust hävinenud ja resorbeeritud kõhrkoe asemele. Esimesel korral kõneldakse perikondraalsest, teisel korral - enkondraalsest luustumisest. Iga kõhre luustumisel esinevad mõlemad arenguvormid kõrvuti, kusjuures toruluude arengul prevaleerib perikondraalne luustumine, lamellate ning lühikeste luude puhul on aga enkondraalne luustumine suures ülekaalus, ja alles arengu lõpul kattuvad viimased õhukese perikondraalse luukihi. Perikondraalsel luustumisel tekib luu plinkollus, enkondraalsel - käsnoollus.

Toruluude luustumine näiteks toimub järgmiselt. Kõhre kesksa põhiollus (rakkudevaheline ollus) lubjastub: kõhre põhiollusesse sadestub lubjaterakesi ja see muutub valvaks ning tuhniks; kõhrerakuä hävinevad. Peaaegu samaaegselt algab kõhre pinnal perikondraalne luustumine. Osteoblastid ladestavad siia toru- või mansetikujulise luuollusekihi, mis levib edasi kõhre otste suunas. Perikondri muutub periostiks. Luuolluse ladestamine ei toimu

seejuures ühtlaselt - tekivad viired ja nõod, mis hiljem muutuvad Haversi kanaliteks. Mõni aeg hiljem tungib läbi luuolluse perikondraalse kihi õõnsuste lubjastunud kõhresse periosti poolt ühes veresoontega luud tekitavat kudet, mis kõhre lammutab ja resorbeerib. Kaasatunud osteoblastid alustavad tekkinud õõnsustes luukoe tootmist: algab enkondraalne luustumine. Pärast seda kui kõhre keskosa on asendunud luukoega, algab viimases sisemine ümberkorraldumine: erilised paljutuimalised rakud, osteoklastid, lammutavad ja resorbeerivad kogu enkondraalselt tekkinud luu ja selle asemele jääb luuüdiõõs. Lõhutakse ja resorbeeritakse isegi osa perikondraalset luud, kuid sedamööda, kuidas teda seestpoolt lammutatakse, ladestub väljastpoolt periosti poolt juurde - luu kasvab jämedamaks. Epifüüside luustumine toimub hiljem, pärast sündimist, välja arvatud reieluu distaalne epifüüs, mille luustumine algab juba looteelu 9.kuul. Epifüüsi keskosas tekib lubjastunud kõhresse luustumispunkt, millest alates luustumine levib kogu epifüüsi ulatuses. Epifüüsi kõhrest jääb kogu eluajaks püsima ainult õhuke kiht epifüüsi otsal - liigesekõhre kujul. Pikemaks ajaks (20.-25. eluaastani) jääb noortesse luudesse ka diafüüsi ja epifüüside vahele õhuke kõhrekiht - epifüsaarne kõhr ehk epifüüsiplaat. Selle plaadi keskmistes kihtides kasvab kõhr lakkamatult edasi ja et nii epi- kui ka diafüüsi poole ladestatakse siin kogu aeg uut luuollust, siis võimaldab kõnesolev kõhr luu pikemaks kasvamist.

Rööbiti kasvamisega toimub luudes ka alaline ümberkorraldumine vastavalt muutunud mehaanilistele tingimustele. Luu plinkollusesse tekib osteoklastide tegevusel uusi käike - Haversi ruume. Nende sisepindadele hakkavad osteoklastid ladestama kontsentrilisi luulamelle, Haversi lamelle. Endisi Haversi süsteeme resorbeeritakse, nende asemele ehitatakse uusi. Uute luulamellide ladestamine

Haversi kanalites toimub kogu eluaeg.

§ 18. Luude seondumisest. Üksikute luude vahela te-
kivad erilised seadised, mis võimaldavad luudel täita oma
ülesannet liikumiselunditena. Nendeks seadisteks on luude
liidused ehk junktuurid (juncturae ossium).

Tehakse vahet põhiliselt kolme tüüpi liiduste vahel:
sideliidused, kõhrliidused ja sünoviaalliidused.

Sideliidusteks (juncturae fibrosae) nimetatakse niisuguseid liiduseid, kus liituvad luud on isekeskis lausa-
lises ühenduses sidekoe varal. Sideliidusteks on näit.
ääre luude või küünarvarre luude vaheline sidekoeline
membraan. Sideliiduste hulka tuleb lugeda ka õmblusi ehk
sutuure kolju luude vahel.

Kõhrliidused (juncturae cartilagineae) on liidused,
kus luud on lausalises ühenduses kõhrkoe varal. Kõhrlii-
duse abil seonduvad näit. selgroolülid: viimaste vahel
leiduvad kõhrelised lülidevahelised kettad.

Sünoviaalliidused (juncturae synoviales) ehk liiges-
sed (articulationes) on niisugused liidused, kus liiges-
tuvate skeletiosade vahele jääb kapillaarne pilu ehk õõs.
Liigestuvate luude liikuvus on seetõttu tavaliselt suur.

Igas liigeses eritletakse liigesepindu, liigeseõõnt
ja liigesekihnu.

Liigestuvate luude liigesepindadest (facies articu-
lares) on üks harilikult kumer ja kannab liigesepea nime-
tust, teine, vastaspoolne liigesepind, on niisugusel kor-
ral nõgus ja teda nimetatakse liigeseauguks. Liigesepin-
nad on kaetud 0,5 kuni 2 mm paksuse, tavaliselt hüaliin-
sest kõhrkoest siledapinnalise liigesekõhrega. Liigese-
kõhr tasandab liigesepindade konarusi ja oma elastsuse
tõttu summutab tõukeid ning põrutusi.

Liigeseõõs (cavum articulare) on pilukas ruum liige-
sepidade vahel. Ta on täidetud veniv-kleepuva liigese-

võide ehk sünooviaga, mis liigesekõhreid võiab ja vähendab seega hõõrumist nende vahel.

Liigesekihnu (capsula articularis) kujutab endast tihe-
hejast sidekoest ümbrist, mis ühendab liigesepea serva
liigeseaugu omaga ja seega liigeseõõne hermeetiliselt su-
leb. Liigesekihnu välimine osa, fibroosne membraan, on
võrdlemisi paks ja tema ülesandeks on liigese kaitse. Tema
kiud liituvad liigestuvate luude perioostiga. Liigesekihnu
sisemine osa ehk sünoviaalne membraan on õhuke ja õrn, ena-
masti siledapinnaline, veresoenterikas ja eritab sünooviat.
Paiguti on sünoviaalse membraani pind tillukeste sünoviaal-
hattude varal suurendatud. Mõnede liigeste, näit. õla- ja
põlveliigese sünoviaalne membraan sopistub sünoviaalpauna-
de kujul välja kõõluste piirkonda ja lihaste vahele. Sü-
noviaalpaunad, olles täidetud sünooviaga, leevendavad tõu-
keid ja talitlevad seega põkatsitena.

Peale nimetatud osade omavad liigesed veel mitmesugu-
seid abiseadiseid: sidemeid, liigesemokki, liigesekettaid
ja liigesemeniske. Side ehk ligament (ligamentum) on lii-
gesekihnu fibroosse membraani kohalik tugev paksend. Side-
med tugevdavad liigest, aitavad vältida tema nihetumisi,
kuid nende põhiliseks ülesandeks on liigestuvate luude
liikuvuse ulatuse piiramine. Liigesemokkadeks nimetatakse
kiulisest kõhrkoest (või tihedast sidekoest) rõngalaad-
seid plaate liigeseaugu serval, mis aitavad liigeseaugu
pinda suurendada. Liigesekettad on tihedast sidekoest noo-
dustised, mis poolitavad liigeseõõne kaheks osaks. Liige-
seketta leiame näit. lõualiigeses. On selline ketas rõnga-
kujuline, nii et ta ei jaota liigeseõõnt täielikult kaheks
osaks, siis kannab ta liigesemeniski ehk sirpketta nime-
tust. Liigesekettad ja -meniskid tasandavad ebatasasusi
liigesepindade vahel ja suurendavad liigese vetravust.

Liikumise iseloom ja ulatus liigeses olenevad liige-
sepindade kujust ja sidemete asukohast ning tugevusest.

Treeningu mõjul liigese liikuvus suureneb (näit. akrobaatidel). Võimalikke telgi, mille ümber liikumine võib toimuda, on kolm: frontaalne, sagitaalne ja vertikaalne. Frontaalse telje suhtes toimub liigestes painutus ehk fleksioon ja sirutus ehk ekstensioon, sagitaalse telje suhtes - lähendamine ehk adduktsioon ja eemaldamine ehk abduktsioon, vertikaalse telje suhtes - tiirlenine ehk rotatsioon. Jäsemete, käte ja jalgade tiirlemist sissepoole nimetatakse pronatsiooniks, väljapoole - supinatsiooniks.

Liikumise ulatuselt jagatakse liigesed ühe-, kahe- ja kolmeteljelisteks.

Üheteljelistes liigestes toimub liikumine ainult ühe ülalnimetatud telje ümber. Liigesepindade kujud on niisugustel liigestel silindrikujuline ja liigutused toimuvad kas perpendikulaartasapinnas silindri teljele või silindri telje ümber. Esimest tüüpi liigest nimetatakse plokkliigeseks ehk šarniirliigeseks (ginglymus), teist - ratasliigeseks. Plokkliigeseks on näit. küünarliiges, ratasliigeseks - küünarluu ja kodarluu pea vaheline liiges.

Kaheteljelistes liigestes on liikumine võimalik kahe teineteisele perpendikulaarse telje ümber. Liigesepind võib sel juhul olla kas ellipsikujuline või saduljas. Esimesel korral on tegemist ellipsoidliigesega, teisel - sadulliigesega. Esimese näitena nimetaksime kodarluu ja randmeluude vahelist liigest, teise näitena - põidla randmekämbla-liigest.

Kolmeteljelistes liigestes võib liikumine toimuda igas suunas. Liigesepinnad kujutavad endast siin kerapinna osa. Kui liigesepea pind ei ületa poolt kerapinda, siis nimetatakse niisugust liigest keralliigeseks, kui aga liigesepea pind on suurem kui pool kerapinda, siis on meil tegemist pähkelliigesega. Keralliigeseks on näit. õlaliiges, pähkelliigeseks - puusaliiges.

Minimaalse liikumisulatusega või peaaegu liikumatuid liigeseid nimetatakse lamelliigesteks (articulatio plana).

§ 19. Toese jaotus. Inimese toeses (luustikus ehk skeletis) on üle 200 üksikluu. Vastavalt keha liigendumisele jaguneb selle luustik kere, jäsemete ja pea luustikuks.

Kere luustiku peamise osa moodustab selgroog. See koosneb üksikutest segmentidest - selgrootülidest. Rindkeres kinnituvad selgrootülidele roided, mis eespool liituvad rinnakule. Roided koos rinnaku ja vastava selgroo-osaga moodustavad rindkere toese - rinnakorvi.

Jäsemete toes jaguneb jäsemete võõtmete ja jäsemete vabaosa toeseks. Ülajäseme võõtme luud - abaluu ja rangluu - on liikuvalt, alajäseme võõtme toes - puusaluud - liikumatult kinnitatud selgroole. Ülajäseme vabaosa toes liigendub õlavarre, küünarvarre ja käe luudeks, alajäseme vabaosa toes - reieluuks, sääre ja jala luudeks.

Pea luustik - kolju - jaotub ajukoljuks ja näokoljuks. Ajukolju luud moodustavad koljuõõne, näokolju luud - näo toese.

A. Kere luustik

§ 20. Selgroog. Selgroog ehk lülisammas (columna vertebralis) on 32-34 selgrootulist (vertebra) koosnev torujas elund. Olles kerele toeseks ja peale kandjaks, on ta seljaajule samaaegselt kaitseks. Vastavalt selgrootülide (lülide) erinevustele jaguneb selgroog viide ossa: 1) kaelaosa - 7 lüli, 2) rinnaosa - 12 lüli, 3) nimmeosa - 5 lüli, 4) ristluuosa - 5 lüli ja 5) õndraosa - 3-5 lüli.

Kaela-, rinna- ja nimmelülid on iseseisvad (üksteisest lahus) ja kannavad pärislülide ehk presakraallülide nimetust, ristluulülid on isekeskis liitunud, samuti õndralülid ja neid nimetatakse ebalülideks.

Iga selgrootüli koosneb kehast, kaarest ja jätketest.

Selgroolüli keha (corpus vertebrae) asetseb ventraalselt, kaar (arcus vertebralis) dorsaalselt. Selgroolüli keha ja kaar ümbritsevad selgroolüli mulku (foramen vertebrale). Kõikide selgroolülide mulgud koos moodustavad selgroomaali (canalis vertebralis) - toru, milles asetseb seljaaju. Selgroolüli kaar algab kummalgi pool kitsama osaga - kaare juurega (pediculus arcus). Kaare juur tekib seetõttu, et kaar omab siin, nii kraniaalselt kui ka kaudaalselt, sätku. Alumine lülisäik (incisura vertebralis inferior) on sügavam kui ülemine lülisäik (incisura vertebralis superior). Kahe ülestikku asetseva selgroolüli sälgud - ülemise lüli alumine ja alumise lüli ülemine säik - koos moodustavad lülidevahelise mulgu (foramen intervertebrale).

Selgroolüli jätked väljuvad lüli kaarest. Ogajätke (processus spinosus) saab alguse lüli kaare tagaosa keskkohtalt ja suundub kas tahapoole või viltu allapoole. Ristijätke (processus transversus) on paariline, algab lüli kaare külgedelt ja suundub külgmiselt. Liigesejätkeid on kaks paari. Nad algavad samuti lüli kaare külgedelt, kusjuures ülemised liigesejätked (processus articulares superiores) suunduvad üles-, alumised liigesejätked (processus articulares inferiores) - allapoole.

Kaelalülide (vertebrae cervicales) keha on väike ja madal, mull võrdlemisi suur ning kolmnurkne. Ogajätke on lühike ja tavaliselt lõhestunud otsaga, mis on seoses teemale rohkete kaela lihaste kimpude kinnitumisega. Kõige pikemat ogajätket omab 7. kaelalüli. Selle ots ei ole lõhestunud, ta suundub tugevasti tahapoole, mistõttu kõnesolev kaelalüli kannab eendlüli (vertebra prominens) nime. Kaelalülide liigesejätked asetsevad põiki, ülemiste liigesejätke liigesepinnad vaatavad taha ja üles, alumiste omad ette ja alla.

Kaelalülide ristijätked algavad kahe juurega, kusjuures tagumine juur väljub lüli kaarelt, eesmine aga lüli

kehalt endalt. Juurte vahele jääb mulk, mis kannab ristijätkemulgu (foramen transversarium) nimetust. Nagu kaelalülide ristijätked kahe juurega algavad, nii nad ka kahe kõbrukesega - tagumise ja eesmisega - lõpevad.

Nagu arenemislugu näitab, kujutavad kaelalülide ristijätkede tagumine juur ja tagumine kõbruke endast tõelist ristijätket, eesmine juur ja eesmine kõbruke ei ole aga midagi muud kui mandunud ja ristijätkega liitunud roie. Kaelalülide ristijätked ei olegi seega "puhtad" ristijätked, vaid roideristijätked.

Esimesel kaelalülil, kandelülil ehk atlasel (atlas), keha puudub, selle asemel leiame siin eesmise kaare, mis oma tagumisel serval kannab hambalohu (fovea dentis) nimelist liigesepinda. Atlase tagumine ehk tõeline kaar on lihtsa ehitusega, tema tagapinnal leiame tagumise kõbrukese, mis kujutab endast mandunud ogajätket. Kandelüli küljeosad on tugevasti arenenud. Neilt saavad alguse ristijätked, mis külgedele tugevasti välja ulatuvad. Kandelüli liigesejätked on moondunud ülemiseks ja alumiseks liigeselohuks.

Teine kaelalüli - telglüli ehk aksis (axis) - omab alt vaadatuna kõiki tüüpilise kaelalüli tunnuseid. Tema kraniaalses osas leiame aga tugeva jämeda sõrmja jätke - telglüli hamba (dens axis), mille kaudu nimetatud lüli on liigestatud kandelüli eesmisele kaarele. Nagu arenemislugu näitab, tulob telglüli hambale vaadata kui atlase kehale, mis on sellest eraldunud ja telglüliga liitunud.

Rinnalülid (vertebrae thoracicae) on suuremad kui kaelalülid, nende mulgud on enam-vähem ümargused. Lülide keha on külgvaates nõgus ja omab kaare juure läheduses karakterse tunnuseks erilisi lohkseid liigesepindu - roidelohke (foveae costales), millele liigestuvad roiete pead. Ristijätked on tugevasti arenenud ja suunduvad taha ning külgedele. Ka nende eesmisel küljel leiame roidelohu

- roide kõbrukese kinnitamiseks. 11. ja 12. rinnalüli ristijätkeil roidelohk puudub. Liigesejätked asetsevad peaaegu vertikaalselt, nende liigesepinnad peaaegu frontaalselt, kusjuures ülemised liigesepinnad on pööratud tahapoole, alumised ettepoole.

Nimmelülid (vertebrae lumbales) on kõige suuremad selgrootülid. Lülide keha on ristilõikes neerjas, mulk võrdlemisi suur ja kolmekandiline. Ogajätked on suured, külgedelt komprimeeritud ja suunduvad otse tahapoole. Ristijätked on lamedad ja õhukesed, nende alumiku tagumisel serval leiame väikese madala kõbrukese, mis kannab lisajätke (processus accessorius) nimetust. Arenemisloolised andmed näitavad, et nimetatud lisajätke on nimmelülide tõeliseks ristijätkeks, nimmelülide ristijätke on aga moondunud roie, mistõttu teda nimetatakse ka roiejätkeks (processus costarius). Liigesejätked asetsevad, nii nagu rinnalülidegi omad, vertikaalselt, kuid nende liigesepinnad ei asetse mitte frontaalsel, vaid sagitaalsel tasapinnal.

Ristluu. Ristluulülid liituvad ühes vastavate roiete jäänustega ühtlikuks luuks - ristluuks (os sacrum). Ristluu on kolmekandiline, kiiljas, lame, allapoole ahenenud luu. Tema ülemise laia osa kaudu antakse keha raskus üle alajäsemetele.

Ristluu vaagenmine pind (facies pelvina) on sile ja nõgus ning moodustab osa väikevaagna seinast. Temal leiame neli ristijoont (linea transversa), mis tähistavad kokkukasvanud ristluulülide vahakohti. Ristijoonte otste kohal asetsevad suured vaagenmised ristluumulgud (foramina sacralia pelvina), mis on ühenduses luud pikisuunas läbistava ristluukanaliga (canalis sacralis).

Ristluu selgmine pind (facies dorsalis) on ebatasane ja kumer. Tema keskel eritleme pikutise üksikutest kõbrukestest koosneva harja - mediaanse ristluuharja (crista

sacralis mediana), mis kujutab endast kokkukasvanud oga-
jätkeid. Mediaanse ristluuharja alla avaneb ristluukanal
selgmiselt lahtise ava - ristluulahi (hiatus sacralis) -
kujul. Mediaansest ristluuharjast veidi külgmiselt leiame
mõlemal pool madala liigesristluuharja (crista sacralis
intermedia) ja veel külgmisemalt - külgmise ristluuharja
(crista sacralis lateralis). Esimene viimatinimetatud
harjadest on ristluulülide liigesejätke, teine risti-
jätke selgmiste osade liitumise saadus. Külgmise rist-
luuharja ja liigesristluuharja vahele jäävad selgmised
ristluumulgud (foramina sacralia dorsalia).

Ristluu küljeosad (partes laterales) on tugevasti
arenenud. Nad on tekkinud ristijätke ja roiete jäänus-
te liitumisel. Küljeosade ülapoole külgedel leiame laia
aurikulaarpinna. Aurikulaarpinna ja külgmise ristluuharja
vahele jääb ristluukõprus (tuberositas sacralis).

Oma põhimiku (basis ossis sacri) kaudu on ristluu
ühenduses viimase nimmelüliga. Ristluu põhimiku eesmine
serv moodustab nimetatud nimmelüli kehaga tugevasti ette-
ulatuva nurkja välje, mis kannab neeme (promunturium) ni-
metust.

Ristluu osutab seksuaalseid erinevusi: meestel on ta
kõrgem ja kitsam ning eestpoolt nõgusam kui naistel. Nais-
te ristluu omab peaaegu kolmnurkset kuju.

Õndraluu. Õndralülid (3-5 tükki) liituvad õndraluuku
(os coccygis). Nad on tugevasti mandunud, neist on säili-
nud vaid lülide kehad, ja sellest tulebki, et õndraluul
kanal puudub. Õndraluu vastab imetajate loomade sabalüli-
dele.

§ 21. Selgrootülide seondumisest. Selgrootülid
seonduvad selgrooks nii kõhr- ja sideliiduste kui ka lii-
geste varal.

1) Kõhrliiduse varal seonduvad selgrootülide kehad

isekeskis. See teostub nimetatud kehade vahel asetsevate vetruvate lülid vaheliste ketaste (disci intervertebrales) kaudu. Igas niisuguses kettas võime eritleda perifeerset kiulisest kõhrkoest koosnevat kiudvõru (anulus fibrosus) ja kesksel pehmet, seljakeeliku jäänuseid sisaldavat säsituum (nucleus pulposus). Oma kollageensete kiudude tõttu annab kiudvõru kettale surve- ja tõmbekindluse, säsituum annab sellele aga vetruvuse.

2) Sideliiduseid on selgroolülide vahel mitu. Alates kuklaluult ja 1. kaelalülilt siirdub üle kogu selgroo eeskülje eesmine pikiside (lig. longitudo anterius). Teine samasugune pikk side - tagumine pikiside (lig. longitudo posterius) - kulgeb lülide kehade tagapindu mööda. Selgroolülide kaarte vahel asetsevad elastsest sidekoest kaartevahelised sidemed ehk kollasidemed. Naaberlülide ogajätkete vahel on kollageensetest kiududest interspinaalsidemed. Ogajätkete tipud on isekeskis seotud supraspinaalsideme varel. Kaela piirkonnas läheb supraspinaalside üle laiaks turjasidemeks (lig. nuchae).

3) Liigesed asetsevad selgroolülide liigesejätkete vahel. Need on väikesed, nõrga liigesekihuga liigesed. Vastavalt asjaomaste liigesepeindade iseloomule määravad nad ära selgroolülide liikuvuse ulatuse ja laadi.

Kuklaluu, kandelüli ja telglüli piirkonnas on kolm eri liigest: atlantooktsipitaal-, atlantooksiaal- ja atlantodentaalliiges.

Atlantooktsipitaalalliiges seob kandelüli (atlase) kuklaluuga. See on paariline ellipsoidalliiges ja asetseb atlase ülemiste liigeselohkude ja kuklaluu kuklapõntade vahel. Atlantooksiaalliiges on paariline liiges ja asetseb atlase alumise liigesepinna ja telglüli ülemise liigesepinna vahel. Atlantodentaalliiges, mis asetseb atlase ja telglüli hamba vahel, on paaritu kaksikliiges: tema eespoolse osa moodustab liiges kandelüli hambalohu ja telglüli hamba eesmise liigesepinna vahel, tema tagapoolse osa aga liiges telglüli hamba selgmise pinna ja kandelüli ristisideme vahel, mis ulatub kandelüli ühe küljeosa sisepinna teiseni ja fikseerib telglüli hamba oma paigale.

§ 22. Selgroog tervikuna. Selgroo liidustesüsteem hoiab selgroo alalises vetruvas pingulolekus, võimaldades tal ilma lihaste jõukulutuseta säilitada oma kuju. Kujult ei ole aga inimese selgroog sirge, vaid külgsuunas S-kuju-liselt kõverdunud. Selline kõverdumine, nagu teame, on püstise kõnnaku tulemus. Inimese selgroo presakraalosa üleminek vertikaalseisundisse mõjustab eestkätt selgroo nimmeosa, sest ristluu jääb suurel määral endisesse asendisse: tekib neem ja nimmeosa kumerdub ettepoole. See kõverdus kannab nimmelordoosi nimetust. Kraniaalselt läheb nimmelordoos üle vastassuunaliseks kõverduseks - küfoosiks, mis võtab enda alla kogu rinnaosa ja viimase kaelalüli. Teatavasti on see alaks, kus selgroog on kõige paindumatum. Kaela piirkonnas esineb uus ettekumerdus - kaelalordoos. Lisaks nimetatud kõverdustele omab täiskasvanu selgroog rinnaosas väikest kõverdust külje suunas, mida nimetatakse skolioosiks. Tugev skolioos on patoloogiliseks nähtuseks.

Vastsündinutel ei ole kirjeldatud kõverdusi veel olemas. Ka haigetel, kes sünnimisest saadik on olnud sunnitud lamama, jääb selgroog sirgeks.

Ka selgroolülide jämedusevahed eri selgroo-osades on tingitud inimese püstisest asendist. Et selgroolülide kehad kaudaalsuunas jämedamaks ja urbemaks muutuvad ning selgroog jämedamaks, on tingitud sellest, et alates koljust kuni vaagnani on selgroolülidel kanda üha suuremat ja suuremat raskust.

Jämeduse- ja läbilõike-erinevused selgroo eri piirkonnades esinevad ka selgrookanalil. Need erinevused on aga tingitud seljaaju erinevast jämedusest vastavates paikades.

§ 23. Rinnakorvi luud ja nende seostus. Selgroo rinnaosa, roided ja rinnak koos moodustavad rinnakorvi (thorax). Rinnakorv koos vastavate pehmete kehaosadega ümbritseb rinnaõõnt (cavum thoracis) ja kaitseb seega selles

asetsevaid elundeid - südant ja kopse. Ka etendab rinnakorv suurt osa hingamisel.

Roided. Alamatel selgroogsetel esinevad roided kogu kere ulatuses. Kõrgemal selgroogseil jääb osa neist (kaela-, nimm- ja ristluupiirkonnas) rudimentseteks ja liitub vastavate selgroolülide ristijätketele. Säilivad vaid rinnalülide roided. Needki ei arene inimesel ühtlikult: 7 ülemist roiet ulatuvad rinnakuni; 3 järgmist roiet ei küüni otseselt rinnakuni ja on sellega ühenduses vaid 7. roide kaudu; kaks viimast roiet on veelgi lühemad ja nende ventraalsed otsad on vabad. Kümme ülemise roide ventraalsed otsad on hüaliinsest kõhrkoest, roidekõhrest, samade roiete ülejäänud, seljapoolne osa on luust ja kannab roideluu nimetust.

Roided (costae) on üldiselt kaarjalt kõverdunud ja lamenenud moodustised. Iga roide tagapoolne ots on jämenenud. See jämend kannab roide pea (caput costae) nimetust. Peale järgneb roide peenem osa, roide kael (collum costae), mis lõpeb roide kõbrukesega (tuberculum costae). Roide keha tagumise (sisemise) pinna alumisel serval leiame roide vao (sulcus costae), mida mõõda kulgevad veresooned ja närvid.

Esimese roide ülemisel pinnal asetseb astriklihasekõbruke, millest tagapool on vagu, mida mõõda kulgeb rangluualune arter ja mida seetõttu nimetatakse rangluualuse arteri vaoks.

Rinnak. Rinnak (sternum) koosneb pidemest (manubrium sterni), kehast (corpus sterni) ja mõõkjätkest (processus xiphoideus). Pideme ülemine serv moodustab kägi-ehk jugulaarsälgu, mis ka elusal inimesel on hästi nähtav ja kombeldav. Sellest külgmiselt kummalgi pool leiame rangluuga liigestumiseks klavikulaarsälgu. Rinnaku pideme ja keha servadel asetseb rida kostaalsälke, millele seonduvad ülemise seitsme roide roidekõhre otsad.

Rinnakorvi luude seondus. Seitse ülemist rinnalüli seondub rinnakuga liigeste varal, mis tüüpilistest liigestest vaid seepoolest erinevad, et nende kihnul puudub sünoviaalne membraan.

Roiete seondumine selgroolülidele on kahekordne: roiete pead liigestuvad selgroolülide kehale ja roiete kõbrukesed - selgroolülide ristijätkeile. Nii ühed kui ka teised seondid on tugeva kihnu ja sidemetega liigesed.

Roiete ja selgroolülide vaheliste liigeste iseloom võimaldab roietel mõnevõrra liikumist telje ümber, mis kulgeb pikuti läbi roide kaela. Sellega saavad võimalikuks rinnakorvi hingamisliikumised. Sissehingamisel tõusevad roiete eesmised otsad kõrgemale ja tänu roiete ettepoolsele längakusele eemalduvad koos rinnakuga selgroost, nii et rinnakorv muutub sügavamaks. Ühtlasi nihkuvad roided külgmises suunas veidi eervale, mille tulemusel rinnakorv laieneb.

§ 24. Rinnakorv tervikuna. Rinnakorv tervikuna omab ümardunud koomuse kuju, mille teravik on ülespoole, lai baas allapoole. Dorsoventraalselt on inimese rinnakorv lamenenud. Selgroog ulatub keskel taga tema sisse, nii et viimase külgedele jäävad kummagil pool sügavad ning laiad vaod, millesse ulatuvad kopsud ja mis seetõttu kannavad kopsuvagude nime.

Rinnakorvi mõõtmete ja kuju variatsioonid on suure tähtsusega isiku füüsilise arengu taseme hindamisel. Ses mõttes väärib tähelepanu eestkätt rinna übermõõt. Keskmiselt peaks rinna übermõõt täiskasvanud noortel meestel olema 160-cm-se kasvu puhul 89 cm ja 170-cm-se kasvu puhul 92 cm. Nõrga kehaehitusega isikute rinnakorv on suhteliselt pikem ja kitsam kui tugeva kehaehitusega isikuil.

Naiste rinna übermõõt moodustab meeste rinna übermõõdust umbes 90%. Ka on naiste rinnakorv dorsoventraalselt vähem lamenenud kui meeste oma.

B. Jäsemete luustik

§ 25. Ülajäsesevõtmeluudjanendeseonduskereluustikuga. Ülajäsesevõõde (ülavõõde) koosneb kummalgi pool aba- ja rangluust.

Abaluus (scapula) eritletakse kolme serva, kolme nurka ja kaht pinda. Abaluu ülemine serv moodustab oma lateraalsel poolel sälgu - abaluu sälgu (incisura scapulae), millest edasi külje poole leiame tugeva kõverdunud kaarnajätke (processus coracoideus). Alanatel selgroogsetel loomadel on selle asemel alles iseseisev luu - kaarnalu. Abaluu mediaalne serv ja lateraalne serv on sirged ja suunduvad konvergeeruvalt allapoole, moodustades siin abaluu alumise nurga. Kaenlaangu poole suunduva külgmise nurga piirkonnas on abaluu märgatavalt paksem kui mujalt ja kujundab ovaalse nõgusa liigesepinna, liigesenõõ (cavitas glenoidalis). Sellest ülemale jääb liigeseüline kõbruke (tuberculum supraglenoidale), allapoole - liigesealune kõbruke (tuberculum infraglenoidale). Abaluu ülemist mediaalset nurka nimetatakse ülemiseks nurgaks. Abaluu eesmine, kostaalne pind on nõgus. Abaluu selgmine pind on üldiselt kumer ja jaotub põikse, tugevasti väljaulatuva abaluu harja (spina scapulae) varal kaheks ebavõrdseks osaks: väiksemaks harjaüliseks auguks (fossa supraspinata) ja suuremaks harjaaluseks auguks (fossa infraspinata). Abaluu hari muutub lateraalsuunas kõrgemaks ja lõpeb lamenenud jätkega, õlanukiga (acromion).

Rangluu (clavicula) on peaaegu S-kujuline, elusal inimesel hästi nähtav ja kombeldav toruluu. Tema sternaalne ots on võrdlemisi jäme, enam-vähem kolmekandiline ja toetub oma konarliku liigesepinnaga rinnaku klavikulaarsälgule. Tema akromiaalne ots sөөvastu on väiksem, kraniaudaalselt lamenenud ja kannab väikest ovaalset liigese-pinda abaluu õlanukiga liigestumiseks.

Ülajäsesevõtmeluud seonduvad kere luudega ja ise-

keskis sternoklavikulaarliigese ning akromioklavikulaarliigese varal. Rinnaku klavikulaarsälgu ja rangluu sternaalse otsa vahel olev sternoklavikulaarliiges omab õõnt, mis liigeketta varal on jaotatud kaheks. See liiges võimaldab rangluule kaunis suure liikuvuse. Akromioklavikulaarliiges seevastu on väike ja väheliikuv liiges.

Lisaks nimetatud liigestele aitavad ülajäseme võõtme luid kere luustikule kinnitada veel mitmed sidemed.

§ 26. Õlavarreluu ja õlaliiges. Õlavarre toes moodustub õlavarreluust (humerus). See on tüüpiline toruluu. Tema proksimaalne ots algab õlavarreluu peaga (caput humeri), mis on muust õlavarreluu osast eraldatud anatomilise kaela (collum anatomicum) varal. Anatomilisest kaelast allapoole leiame suure ja väikese kõbrukese (tuberculum majus et tuberculum minus). Esimene neist hoidub lateraalselt, teine suundub ettepoole, ja nende vahele jääb kõbrukestevaheline vagu (sulcus intertubercularis). Kõbrukestest lähtuvad distaalsuunas harjad: suurelt kõbrukeselt suure kõbrukese hari (crista tuberculi majoris) ja väikeselt kõbrukeselt väikese kõbrukese hari (crista tuberculi minoris). Kõbrukestest distaalselt on õlavarreluu kirurgiline kael (collum chirurgicum). See piirkond on oma nime saanud sellest, et siin õlavarreluu kõige kergemini murdub. Õlavarreluu keha proksimaalne osa on läbilõikes enam-vähem ümargune, distaalne - kolmnurkne. Keha keskel, lateraalselt, leiame deltakõpruse (tuberositas deltoidea), mediaalselt - toitemulgu (foramen nutricium). Õlavarreluu distaalne ots on lamenenud ja kannab külgedel mediaalset põndapealist (epicondylus medialis) ja lateraalset põndapealist (epicondylus lateralis). Nimetatud põndapealiste vahele jääb õlavarreluu põnt (condylus humeri), mis koosneb lateraalselt poolkerajast õlavarreluu pähikust (capitulum humeri) ja mediaalselt - õlavarreluu plokist (troch-

lea humeri). Õlavarreluu pähik kujutab endast osa kerapinnast, plokk aga on osa silindripinnast, vaoga keskel. Liikumise ulatuse suurendamiseks küünarliigeses on nimetatud liigesepindade kohal lohutaolised augud, millesse küünarvarre luude proksimaalsed jätked suurima painutuse ja sirutuse korral sisse ulatuvad: Õlavarreluu ploki kohal tagapool leiame küünarnukiaugu (fossa olecrani), eespool - koronoidaugu (fossa coronoidea) ja radiaalaugu (fossa radialis).

Õlavarreluu liigestub abaluule õlaliigese (articulatio humeri) kaudu. Liigesepeaks on siin Õlavarreluu pea ja liigeseauguks abaluu liigesenõgu. Viimast suurendab ja süvendab tema servale kinnituv liigesemokk. Liigesemoka servalt Õlavarreluu anatoomilisele kaelale siirduv liigesekihn on lai ja lõtv, nii et kihnu alumine sein läheb käe allarippumise korral kurdu. Õlaliigese huvitavaks omapäraks on see, et Õlavarre kakspealihase pika pea kõõlus, mis algab abaluu liigeseüliselt kõbrukeselt, siirdub läbi liigeseõone, suundudes pärast seda Õlavarreluu kõbrukestevahelisse vaku.

Õlaliiges on tüüpiline keraliiges ja tänu oma anatoomilise ehituse iseärasustele (liigeseaugu väiksus, liigesekihnu avarus, tugevate sidemete puudumine) on ta inimese kehas kõige vabam liiges.

§ 27. Küünarvarre luud ja nende seondus. Küünarvarres leiame kaks toruluud - küünar- ja kodarluu. Esimene on suurem ja asetseb mediaalselt, teine on väiksem ja paikneb peopesa ettepoole olles lateraalselt.

Küünarluu (ulna) proksimaalne ots on jämedam kui distaalne ja jaotub tagumiseks, pikemaks ning jämedamaks küünarnukiks (olecranon) ja eesmiseks väiksemaks koronoidjätkeks (processus coronoideus). Nimetatud jätmete vahele jääb sügav ja ruumikas plokisälk (incisura trochlearis),

millega liigestub õlavarreluu plokk. Koron idjätke küljel leiame väikese radiaalsälgu (incisura radialis). Koronoidjätkest distaalselt asetseb tugev küünarluu kõprus (tuberositas ulnae). Küünarluu keha on kolmekandiline ja distaalsuunas märgatavalt ahenev. Tema selgmine serv on kogu oma ulatuses naha all tunda, mistõttu küünarluud (küünarvart) on kasutatud pikkusemõõdu ühikuks (küünar!); tema lateraalne serv kannab luudevahelise serva (margo interossea) nimetust. Küünarluu distaalne ots lõpeb küünarluu peaga (caput ulnae), mis külgmiselt omab poolsilindrilist liigesringmikku (circumferentia articularis), mediaalsel serval aga moodustab küünarluu tikkeljätke (processus styloideus ulnae).

Kodarluul (radius) on proksimaalne ots peenem kui distaalne ja ta algab kodarluu peaga (caput radii). See kannab oma otsmisel pinnal lohku, millega liigestub õlavarreluu pähik; selle külgmise pind - kodarluu liigesringmik (circumferentia articularis radii) - on silindriline ja liigestub küünarluu radiaalsälguga. Distaalselt läheb kodarluu pea üle kodarluu kaelaks (collum radii), kaelast edasi, mediaalselt, leiame kodarluu kõpruse (tuberositas radii). Kodarluu keha on lateraalsuunas veidi kumer ja läbilõikes kolmekandiline. Tema mediaalne serv on terav ja kannab luudevahelise serva (margo interossea) nimetust. Kodarluu jäme ning lai distaalne ots on varustatud nõgusa, enamasti ilmselt kaheks osaks jaotunud liigesepinnaga, mis, liigestudes käe randme luudega, võtab vastu viimase poolt tuleva surve ning tõuked. Kodarluu distaalse otsa mediaalsel serval leiame väikese ulnaarsälgu (incisura ulnaris), lateraalne serv aga sujub kodarluu tikkeljätkeks (processus styloideus radii).

Küünarvarre luude kehad on ühendatud sideoelise küünarvarre luudevahelise membraani abil, kusjuures enamik membraani kiude kulgeb küünarluu luudevaheliselt

pitatum) ja konksluu (os hamatur). Lodiluu ja trapetsluu ulatuvad volaarselt (peepesa suunas) radiaalse randmeväljena (eminentia carpi radialis) välja, hernesluu ja konksluu jätk (konks) moodustavad samas suunas ulnaarse randmevälje (eminentia carpi ulnaris). Nimetatud väljete vahele jääb randmevagu (sulcus carpi).

Randme luude arv on inimesel alamate vormide omaga võrreldes vähenenud. Filogeneetilise arengu kestel on siin nn. keskluu (ossa centralia) kaotsi läinud. Hernesluu ei kuulu esmaselt randme luude hulka, see on kõõluse sees tekkinud lisaluu. Niisugused luud kannavad üldiselt helmes- ehk seesamluude nimetust.

Randme luud seonduvad kodarluu kodarluurandme-liigese abil. Liiges kuulub ellipsoidliigese tüüpi, temas toimuvad randme volaar- ja dorsaalfleksioon ning radiaal- ja ulnaarabduktsioon.

Randme proksimaalse rea ja distaalse rea luude vahele jääb randme vaheliiges. See on S-kujuilise õõnega vähelti- kuv liiges; ta aitab kaasa randme volaar- ja dorsaalflek- sioonile.

2. Kämbla (metacarpus) luustik koosneb viiest lühil- dasest kämblaluu (os metacarpale). Kõige lühem ja jäme- dam neist on, põidla kämblaluu. Sellele järgnevad ulnaarses suunas teine, kolmas, neljas ja viies kämblaluu. Iga kämb- laluu koosneb põhimikust (basis), kehast (corpus) ja peast (caput).

Põidla kämblaluu liigestub trapetsluuga, teine kämbla- luu - trapetsoidluuga, kolmas - päisluuga, neljas ja viies - konksluuga. Vastavad liigesed - randmekämbla-liigesed - on lameliigesed, välja arvatud põidla randmekämbla-liiges: viimane on sadulliiges ja et ta omab ruumikat liigesekihnu, siis on selles igasugused liikumised võimalikud, ta funk- sioneerib peaaegu kui keraliiges.

Kodarluurandme-liiges, randme vaheliiges, samuti ka randmekämbla-liigesed on paljude sidemete poolt toendatud. Vandest sidemetest osutub volaarse kodarluukämbla liige

kõige tugevamaks. Ta algab kodarluu tikkeljätkest ja siirdub oma kimpudega lehvikulaadselt randme luudele. Teistest siinsetest sidemetest nimetaksime randme ristisidet. See siirdub ulnaarselt randmeväljelt radiaalsele randmeväljele ja moodab randmevaio randmekanaliks (canalis carpi).

3. Kõe sõrmede (digiti) - pöidla (pollex), nimetis-sõrme (index), pikksõrme (digitus medius), sõrmusesõrme (digitus anularis) ja väikesõrme (digitus minimus) - luud on väikesed toruluud ja kannavad sõrmelülide ehk sõrme-faalanksite (phalanges digitorum) nimetust. Pöidlal on kaks, teistel sõrmedel kolm faalanksit. Faalanksid koosnevad põhimikust, kehast ja plokist. Faalanksite keha on dorsaalselt kumerdunud.

Kämbalaluude peade ja proksimaalsete sõrmelülide vahelised liigesed - kämblasõrmelüli-liigesed, välja arvatud pöidla kämblasõrmelüli-liiges, on keraliigesed, mistõttu siin on võimalikud igasuunalised liikumised. Liigesekihnuude külgedel on kaaskülpmised sidemed.

Sõrmelülide-vahelised liigesed - sõrmeliigesed - on tüüpilised plokkliigesed.

§ 29. Alajäseme võõrme luud ja nende seondus. Alajäseme võõde koosneb kahest puusaluust, mis isekeskis ja ristluuga võrdlemisi stabiilselt seondunult moodustavad massiivse luulise rõnga - vaagna (pelvis).

Puusaluud (ossa coxae) on vahetükiks kere luude ja alajäseme vabaosa luustiku vahel ning kannavad kere raskuse üle alajäsemetele. Tekkelt on puusaluud liitluud. Kumbki puusaluu koosneb kolmest osast: niude-, istmiku- ja häbemeluu, mis kuni puberteedieani jäävad kõhrkoe varal üksteisest eraldatuks. Nimetatud luude liitumiskohale, puusaluu välimisele küljele, jääb sügav sõõrjas auk - puusanapp (acetabulum). Puusanappa ümbritseb kõrge serv, mille alumises osas leiame puusanapa sälgu (incisura acetabuli). Osa

puusanapa pinnast on kõhrega kaetud ja kannab kuuja pinna (facies lunata) nimetust, puusanapa auk (fossa acetabuli) ja sälgupoolne osa on ilma kõhreta. Niudeluu asetseb puusanapast kraniaalselt, istmikuluu dorsokaudaalselt ja häbemelu ventrokaudaalselt. Istmiku- ja häbemelu vahele jääb suur toppunud mulk (foramen obturatum), mida täidab sidekoe-line toppurkile (membrana obturatoria). Alamatel vormidel on niude-, istmiku- ja häbemelu iseseisvad luud.

Niudeluu (os ilium) on üldiselt lame lehvikjas luu. Tema kraniaalne osa - niudeluu tiib (ala ossis ilium) - on lai ja õhuke, tema kaudaalne osa - niudeluu keha (corpus ossis ilium) - on kitsas, paks ja lühike ning piirab puusanappa ülaltpoolt. Niudeluu tiiva eesmine pind on nõgus ja kannab niudeaugu (fossa iliaca) nimetust. Niudeaugust tagapool leiame aurikulaarpinna ristluu samanimelise liigese-pinnaga liigestumiseks. Nimetatud liigese-pinnast taga- ja ülalpool asetseb võimas niudeköprus (tuberositas iliaca). Niudeluu tiiva ülemine kaarjas serv kannab niudeharja (crista iliaca) nimetust. Lõepool lõpeb niudehari ülemise eesmise niudeoga (spina iliaca anterior superior). Sellest mõned cm-d allpool leiame alumise eesmise niudeoga. Tagapool lõpeb niudehari ülemise tagumise niudeoga (spina iliaca posterior superior). Sellest allpool on alumine tagumine niudeoga. Viimasest allapoole jääb suur ning sügav suur istmikusäik (incisura ischiadica major), mis künib all kuni istmikuoganj (spina ischiadica) istmikuluul. Niudeluu keha eraldub niudeaugust põikse luuserva, nn. kaarjoone (linea arcuata) abil.

Istmikuluu ehk päraluu (os ischii) koosneb kehast ja harust. Istmikuluu keha võtab osa puusanapa ehitusest, istmikuluu haru (ramus ossis ischii) on kaarjas luuosa, mille napapoolne osa suundub allapoole ja piirab toppunud mulku alt. Alt moodustab istmikuluu haru tugeva karedapinnalise kõbru - istmikukõbru (tuber ischiadicum). Istmikukõbru ja

istmikuoga vahele jääb väike istmikusäik (incisura ischiadica minor).

Häbemeluu ehk silleluu (cs pubis) koosneb, nii nagu istmikuluugi, kehast ja harust. Viimane jaguneb napapoolseks ja liidusepoolseks osaks. Häbemeluu haru napapoolse osa ülemine terav serv kannab häbemeluu harja (pecten ossis pubis) nimetust ja kujutab endast niudeluu kaarjoone jätku. Mediaalselt lõpeb see häbemekõbrukesega (tuberculum pubicum).

Kumbki puusaluu seondub ristluuga ristluuniude-liigese (articulatio sacroiliaca) varal. See on minimaalsete liikumisvõimalustega lameliiges.

Häbemeluude liidusepindade piirkonnas on puusaluud teineteisega häbemeliiduse (symphysis pubica) varal ühenduses. Nimetatud liidus on kõhrliidus, kuid tšüpillistest kõhrliidustest erineb ta selle poolest, et tema sisse jääb väike õõs, liiduseõõs.

Tähtsat osa puusaluude kinnitamisel etendavad ka erisidemed: sakrospinaalside ja sakrotuberaalside. Sakrospinaalside algab istmikuogalt ja kinnitub ristluu külgmisele servale, sakrotuberaalside algab istmikukõbrult, tõuseb viltu ülespoole, kus ta laieneb ja, kinnitudes ristluu ning õndraluu külgmisele servale, katab sakrospinaalsideme mediaalse osa tagantpoolt. Need kaks sidet täiendavad luulist vaagnat selle tagumises alumises osas ja muudavad suure ning väikese istmikusälgu suureks ja väikeseks istmikumulguks (foramen ischiadicum majus ja minus).

§ 30. Vaagen tervikuna. Vaagen jaguneb ülemiseks laiemaks ning ruumikamaks suurvaagnaks ja alumiseks kitsamaks väikevaagnaks. Need on teineteisest piirijoone (linea terminalis) abil eraldatud. Selle joone moodustavad: häbemeliiduse ülaser, häbemeluude harjad, niudeluu kaarjooned ja ristluu neem. Piirijoone tasapind moodustab väikevaagna sissekäigu. See on inimesel piki-

ovaalne kuni ümargune. Ondraluu tippu, sakrotuberaalside-
mete ja istmiku- ning häbemeluu alaservi läbib tasapind
kujutab endast väikevaagna väljakäiku.

Puberteedieas kujunevad välja vaagna seksuaalsed
erinevused. Meeste vaagen jääb kõrgemaks ja suhteliselt
kitsamaks kui naiste oma, naiste vaagen seevastu laie-
neb, muutub suhteliselt ruumikamaks, kuigi jääb madala-
maks. Süleluude harude liidusepoolised osad ühinevad mees-
te vaagnal terava häbemenurga all, naiste vaagnal moodus-
tavad nad aga häbemeakaare. Vaagna tühtsamad mõõtmed on
järgmised:

1. Niudeharjade vahemaa (distantia cristarum) - suu-
rim vahemaa niudeharjade vahel. 2. Niudeogade vahemaa
(distantia spinarum) - vahemaa ülemiste eesmistest niudeoga-
de vahel. 3. Mediaanlähimõõt (diameter mediana s. conju-
gata vera) - vahemaa süleliiduse ülemise tagumise serva ja
ristluu neeme vahel. Et see elusal inimesel ei ole mõõde-
tav, kasutatakse selle väärtuse saamiseks diagonaalkonju-
gaati (conjugata diagonalis) - vahemaad häbemeliiduse
alaseri ja ristluu neeme vahel. 4. Transversaallähimõõt
(diameter transversa) - kõige suurem vahemaa piirijoone
kahe sümmeetrilise punkti vahel frontaalsuunas. 5. Põiki-
lähimõõt (diameter obliqua) - vahemaa ristluuniude-liige-
se ja vastaspoolse eminentia iliopectinea vahel.

Kõikide vaagna lähimõõtude (ja vahemaade) keskohti
ühendavat joont nimetatakse vaagna teljeks. Loomulik
(püstises) asendis on inimese vaagen tublisti ettepoole
kaldu, nii et väikevaagna sissekäigutasapind moodustab
rõhttasapinnaga umbes 45-60°-se nurga. Seda nurka nimeta-
takse vaagna kaldenurgaks. Meestel on see nurk väiksem
kui naistel.

§ 31. Reieluu ja puusaligese. Reieluu (femur) on
inimese luustikus kõige pikem toruluu. Tema proksimaalne

ots algab ümarguse reieluu peaga (caput femoris), mille pind võrdub $2/3$ kerapinnaga ja on kaetud kõhrega, välja arvatud väike lohk (fovea capitis) tema keskosas. Reieluu pea lähob üle reieluu kaelaks (collum femoris), mille pikitelg moodustab reieluu keha pikiteljega umbes 130° -se nurga. Reieluu kaelast allpool leiame kaks võimsalt väljaulatuvat nukki: lateraalselt suure pöörila (trochanter major) ja mediaalselt väikese pöörila (trochanter minor). Reieluu tagaküljel on nimetatud pöörilad pöörilavahelise harja (orista intertrochanterica), eespool pöörilavahelise joone (linea intertrochanterica) kaudu isekeskis ühenduses. Suure pöörila mediaalsel serval on auk, mis kannab pöörilaugu (fossa trochanterica) nimetust. Reieluu keha on ettepoole kergelt kumer, eest ja külgedel sile, tagant aga tugeva, piki luud kulgeva karejoonega (linea aspera) varustatud. Reieluu karejoones võime eritleda mediaalset ja lateraalset mokka. Viimane siirdub ülal, väikese pöörila kõrgusel tugevaks tuharakõpruseks (tuberositas glutaea). Allpool, reieluu distaalse otsa läheduses eemalduvad reieluu karejoone mokad teineteisest, jättes endi vahele sileda kolmnurkse lamendiku - õndlapinna (facies poplitea). Reieluu distaalne ots on tugevasti jämenenud ja moodustab kaks ümardunud, tahapoole pöördunud põnta - mediaalse ja lateraalse põnda (condylus medialis et lateralis), mis tagapool teineteisest sügava põntadevahelise augu (fossa intercondylaris) kaudu on lahutatud, eespool aga kederpinnaks (facies patellaris) ühte sulavad. Mediaalse põnda küljelt väljub mediaalne põndapealis (epicondylus medialis), lateraalse kohalt - lateraalne põndapealis (epicondylus lateralis).

Kederpinna vastu liibub ees kederluu (patella). See asetseb reie nelipealihase kõõluses ja kujutab endast suurt helmesluud.

Reieluu liigestumina puusaluule toimub puusaliigese

(articulatio coxae) kaudu. Selle liigese peaks on reieluu pea, auguks puusanapp. Viimast aitab täiendada ja suurendada puusanapa sülku täitev puusanapa ristiside (lig. transversum acetabuli) ja puusanapa servale ning nimetatud sidemele kinnituv liigesemokk. Asjaomane liigesekihn kinnitub ühest küljest puusanapa servadele, teisest küljest aga (eespool) suurele pöörlele ja pöörlevahelisele joonele ning (tagapool) reieluu kaela distaalsale osale. See asetseb suurem osa puusaluu kaelast liigesekihnu sees. Liigesekihn on paksu seinaga ja teda tugevdavad mitmed sidemedki. Viimastest on tähtsaim iliofemoraalside ehk Bertini side liigese eesmisel küljel, alumise eesmise niudeoga ja pöörlevahelise joone vahel. See on inimorganismi kõige tugevam side. Liigeseõõne sees leiame reieluu ümar-sideme (lig. teres femoris). Puusaliiges on pähkelliiges, temas toimuvad igasuunalised liikumised reieluu pea keskpunkti ümber.

§ 32. Sääre luud ja nende seondus. Sääre toes koosneb kahest toruluust - sääre- ja pindluust.

Sääreluu (tibia) proksimaalne ots on suhteliselt õige jäme ja moodustab mediaalse ja lateraalse põnda (condylus medialis et lateralis). Nende vahel leiame põntadevahelise välje (eminentia intercondylaris), mille kõrgeim tipp omab kahte kõbukest. Eesmisel küljel kannab sääreluu proksimaalne ots sääreluu kõprust (tuberositas tibiae), lateraalsel küljel - väikest ovaalset liigesepinda pindluu peaga liigestumiseks. Sääreluu keha on ristilõikes kolmekandiline. Tema eesmine serv (margo anterior) on kõige teravam, ulatub otse naha alla ja on lükkide ning tõugete vastu väga tundlik. Sääreluu lateraalset serva nimetatakse luudevaheliseks servaks (margo interossea). Tagumine pind kannab oma proksimaalses osas mediaal-distaalsuunalist lestlihasejoont (linea musculi solei). Sääreluu distaalne ots

ulatub oma mediaalses osas allapoole välja. See jätke kannab mediaalse vasariku (malleolus medialis) nimetust. Sääreluu distaalne otsmine pind on nõgus, külgmisel pinnal leiame väikese sälgu, mis on ühenduses pindluuga ja kannab seetõttu fibulaarsälgu (incisura fibularis tibiae) nimetust.

Pindluu (fibula) on suhteliselt pikk ja peenike luu. Tema proksimaalne ots - pindluu pea (caput fibulae) liigestub sääreluu lateraalse põnda alumisele osale. Pindluu keha on kolmekandiline ja nõrgalt paindunud. Distaalne ots - lateraalne vasarik (malleolus lateralis) - omab kolmenurgelist liigesepinda ja ulatub kaugemale allapoole kui mediaalne vasarik. Mediaalne ja lateraalne vasarik koos sääreluu distaalse otsmise pinnaga moodustavad hargi, mille vahele liigestub kontsluu.

Sääre luud on isekeskis seondunud sääre luudevahelise membraani, tiibiofibulaarliigese ja tiibiofibulaar-sideliiduse varal. Sääre luudevaheline membraan kulgeb sääreluu luudevaheliselt servalt samanimelisele servale pindluul. Tiibiofibulaarliiges jääb pindluu pea liigesepinna ja sääreluu lateraalse põnda külgmise liigesepinna vahele, tiibiofibulaar-sideliidus ühendab pindluu distaalset otsa sääreluu fibulaarsälguga.

Sääreluud reieluuga seob põlveliiges (articulatio genus). Liigese pea moodustavad reieluu põntade kumerad pinnad, liigese auguks on sääreluu põntade nõod. Eespool võtab liigese ehitusest osa veel kederluu. Alamatel inimestel teeb seda pindluugi, kuid kõrgematel vormidel ja inimesel jääb ta liigesest välja, nii et siin kannab keha raskust ainult sääreluu. Liigeseaugu pinna suurendamiseks omab põlveliiges kaht poolkuujat meniskit, mis oma väliservadel kasvavad kokku liigesekihnuga. Peale meniskite leiame liigese sees veel kaht tugevat ristisidet (lig. cruciatum), mis algavad sääreluu põntadevaheliselt väljelt

ees- ja tagapool, ristuvad teineteisega ning kinnituvad reieluu põntadevahelisse auku. Liigesekihnn moodustab eespool suure kederluuülilise pauna, mis ulatub kaunis kaugele ülespoole. Eespidiselt tugevdab liigesekihnu reie nelipealihase kõõlus, mis, emmanud kederluu, läheb allpool üle paksuks ja tugevaks kederluusidemeks (lig. patellae) ja siirdub sääreluu kõprusele. Külgedelt toendab liigest kaks kaaskülgnist sidet. Oma iseloomult on põlveliiges moondunud plokkliiges. Siin toimub peamiselt sääre painutamise ja sirutamise.

§ 33. Jala luud ja nende seondus. Jala luud jagunevad kanna, põia ja varvaste luudeks.

1. Jala kanna (tarsus) luustik koosneb seitsmest lühikesest luust, mis (nii nagu käe randme luudki) asetsevad kahes reas. Proksimaalses reas leiame kaks võrdlemisi suurt luud - konts- ja kandluu, millest kontsluu (talus) on proksimaalsem ja vastab käe randme lodi- ning kuulule. Tema tagapoolne jämedam osa kannab keha nimetust, eespoolne - kael - lõpeb ümardunud peaga. Keha ülemine keskmine osa on kõrge, pikisuunas kumer, ristisuunas veidi nõgus ja kannab kontsluu ploki (trochlea tali) nimetust.

Kandluu (calcaneus) paikneb kontsluu all ja on piklik ning kanna luudest kõige suurem luu. Käe randme luudest vastab ta kolmkantluule. Mediaalsel küljel ulatub kandluu tugevasti välja, moodustades kontsluumise tala (sustentaculum talare), taga moodustab ta võimsa kandluu kõbru (tuber calcanei), mis seismisel toetub aluspinnale. Ülemisel küljel omab kandluu kolme liigesepinda, mis liigestuvad samalaadsete liigesepindadega kontsluu alaküljel, Proksimaalse ja keskmise liigesepinna vahel leiame vao, mis koos vastava vaoga kontsluu alaküljel moodustab kanna urke (sinus tarsi).

Kanna luude distaalse rea moodustavad viis luud.

Mediaalselt, vastu kontsluu pead leiame lodiluu (os naviculare). Lodiluust ettepoole jääb kolm talbluud (ossa cuneiformia). Esimene (mediaalne) neist on kõige suurem, teine (keskmine) kõige väiksem. Talbluudest ja lodiluudest lateraalselt jääb suur luu - kuupluu (os cuboideum).

Sõõre luud liigestuvad kontsluu plokiga ülemise hüppeliigese (articulatio talocruralis) abil. Vasarikkude piirkonnas on see liiges sidemetega tugevdatud: mediaalselt vasarikult kontsluule, kandluule ja lodiluule kulgeb lehvikjas deltaside, lateraalselt vasarikult - kontsluule kaks sidet, kandluule üks side. Kõik need sidemed on niivõrd tugevad, et kanna luude nihetuste puhul katkevad ennemini vasarikud kui sidemed. Ülemine hüppeliiges on plokkliiges, tema kaudu toimub jala painutamine ja sirutamine.

Isekeskis on jala kanna luud väheliikuvate liigeste varal ühenduses. See asjaolu omab suurt tähtsust, arvestades ülesannet, mis jala kand omab keha toena. Kontsluu ja kandluu on ühendatud kahe liigese varal, milledest esimene seob ka lodiluu. Koos moodustavad nad alumise hüppeliigese.

Kõiki jala kanna liigeseid toestab rida sidemeid. Neist tuleks esile tõsta pikka tallasidet (lig. plantare longum), mis algab kandluu alumiselt pinnalt ja kütünib eespool põialuude põhimikkudeni.

2. Jala pöid (metatarsus) koosneb viiest põialuust (os metatarsale). Nende pead suunduvad ettepoole, nende põhimikud tahapoole. Esimene põialuu on kõige lühem ja tugevam, teine - kõige pikem. Esimene, teine ja kolmas põialuu liigestuvad igaüks vastava talbluuga, neljas ja viies - kuupluuga. Vastavad liigesed on lameliigesed.

3. Varbad. Nii nagu sõrmedel, nii on ka osimesel varbal kaks ja 2.-5. varbal kolm varbalüli (faalanksit).

Need sarnanevad üldiselt sõrmede omadega, liigendudes põhimikuks, kehaks ja peaks. Proksimaalsed faalanksid liigestuvad põialuudega.

Jala luud, olles liigete ja sidemete varal ühendatud, moodustavad võlvi, mille kumerus on ülispoole. Talla poolt on kõnesolev võlv kahes suunas nõgus - cespooit tahapooie ja külje poolt sissepooie, kusjuures talla sisemisel serval on nõgusus suurem kui külgmisel serval. Seismisel ja käimisel toetub jala võlv taga kandluule, ees - osimese, neljanda ja viienda põialuu peale. Jala võlvi all olevad pehmed osad (närvid, veresooneid, lihased) on seega hästi kaitstud.

C. Pea luustik

§ 34. Ajukolju luustik. Inimese ajukolju (cranium cerebrale s. neurocranium) koosseisu loetakse tavaliselt järgmised 8 luud: kukla-, kiil- sõel- ja laubaluu, 2 oimaja 2 kiiruluud. Seondunud liikumatult, moodustavad nad õõnsa karbi, mis kujutab endast selgrookanali jätku ja on peaaajule kaitseks. Ajukolju ülemise kumera osa ehk kolju lae luud on tekkelt katteluud ja kuju poolst lamedad. Ajukolju põhimiku (basis) luud seevastu on kas sega- või aseluud. Viimased on vahetus seoses nõokolju luudega. Ajukolju luud on perioistiga kaetud ainult väljastpoolt, seespool asendab seda peaaaju kõvakest.

Imetajate loomade ajukolju fülogeneetilist arengut iseloomustab luude arvu vähenemine: osa luid kaob hoopis, osa luid liitub omavahel. Kõige kaugemale on see protsess jõudnud inimesel.

Ajukolju aseluud tekivad pea somiitide sklerotoomidest. Sklerotoomide mesenhüüm moodustab peaaaju ja meeleelundite sugemete ümber sidekoelise kihnu, mille basaalses osas tekib kaks paari kõhresid. Peagi liituvad need ühiseks kõhreks, mille servad kaarduvad ülespoole ja moodus-

tavad siis nagu kausi peaju kandmiseks. Hiljem tekivad selles luustumispunktid ja kõhr asendub luudega. Esialgu on niisuguseid aseluid rohkesti, kuid hiljem nad suurel määral liituvad, moodustades sõelluu, peaaegu kogu kiilluu, enamiku kukla- ja oimuluust. Peaju lagimise osa piirkonnas kõhre ei teki: sinne sidekude muutub luukoeks vahetult, moodustades kiiruluud, laubaluu ja kukla-, kiilning oimuluu vähemad osad (katteluud).

1. Kuklaluu (os occipitale) moodustab ajukolju alumise tagumise piirkonna ning koosneb 4 osast: allpool asetseb põhimik, külgedel küljeosad, taga soomus. Nende vahele jääb suur kuklamulk (foramen magnum), mille kaudu selgrookanal on koljuõõnega ühenduses.

Kuklaluu põhimiku alumise pinna keskkohal leiame neelukõbrukese (tuberculum pharyngeum). Põhimiku ülemine pind on tasane, veidi nõgus ja moodustab koos kiilluu naabrusosaga nõlva (clivus). Kõnesolev kuklaluuosa on kiilluuga kõhre varal ühenduses 18.-20. eluaastani, mis ajaks see kõhr luustub: kukla- ja kiilluu liituvad.

Kuklaluu küljeosade alumisel pinnal asetsevad kuklapõndad (condyli occipitales). Kuklapõntade alust läbib keelesalusenärvi-kanal (canalis hypoglossi). Kuklaluu küljeosade välimisel serval leiame kägisälgu (incisura jugularis). Kägisälgust lateraalselt, luu sisemisel pinnal, märkame kägijätket (processus jugularis) ja selle ümber signaurkevagu (sulcus sinus sigmoidei).

Kuklaluu soomus kujutab endast väljapoole kumerdunud plaati. Selle välispinna keskkohal märkame tugevat välismist kuklamügarat (protuberantia occipitalis externa), millest otse allapoole suundub välimine kuklahari (crista occipitalis externa) ja viimasest kaarjalt kummagi külje poole ülemine turjajoon (linea nuchae superior) ning alumine turjajoon (linea nuchae inferior). Ülemisest turjajoonest kõrgemal asetsev kuklaluu soomuse osa kannab

kuklalamendiku (planum occipitale), sellest madalamal asetsev osa - turjalamendiku (planum nuchae) nime. Kuklalamendik on sile, turjalamendik seevastu krobeline (lihaste kinnitumiseks!). Kuklaluu soomuse sisemine (tserebellaarne) pind jaotub ristja kõrgendiku varal neljaks nõgusaks osaks, millest kaks ülemist sisaldavad suuraaju poolkerade kuklasagaraid ja on röönetega ning lohukestega varustatud, kaks alumist mahutavad endasse väikeaju poolkerasid ja on sileda pinnaga. Ristja kõrgendiku keskkohal leiame sisemise kuklamügara (protuberantia occipitalis interna). Sellest ülespoole suunduv hari kannab noolurkevagü (sulcus sinus sagittalis), sellest külgedele kulgeb kummalgi pool transversaalurkevagü (sulcus sinus transversi). Viimane siirdub kiiru- ning oimuluule ja siit taas kuklaluule sigmaurkevagü kujukul. Sisemisest kuklamügarast allapoole kulgeb sisemine kuklahari (crista occipitalis interna).

2. Kiilluus (põhiluus) (os sphenoidale) eritletakse keha ja kolme paari jätkeid: väiketibu, suurtribu ja tiibjätkeid.

Kiilluu keha (corpus) ülapiina tagumine osa on längus ja võtab osa nõlva tekkest, tema keskosa kannab türgi sadula (sella turcica) nimetust. Türgi sadula keskoht on tugevasti nõgus, moodustades türgisadula augu (fossa hypophysae), türgi sadula tagaosa kuulub ta selja (dorsum sellae), eesosa - kõbrukese (tuberculum sellae). Türgi sadula külgedel kulgeb lai unearterivagü (sulcus caroticus), türgi sadulast eespool leiame ristipidise nägemisnärvivagü (sulcus nervi optici). Kiilluu keha eesmisel pinnal märkame kummalgi pool suurt ava. Need avad viivad kiilluu kehas olevasse õõnde ehk kiilluu-urkesse (sinus sphenoidalis) ja kannavad seetõttu kiilluu-urke sissekäigu nimetust. Kiilluu-urked on teineteisest eraldatud mediaanse vaheseina varal, mis ulatub kiilluu harja (crista sphenoidalis) kujukul ette välja.

Kiilluu väiketiivad (alae minores) algavad kiilluu keha eesosa külgedel kahe juure kujul. Juurte vahele jääb nägemisnärvikanal (canalis opticus), mis on nägemisnärviäo jätkuks.

Suurtiivad (alae majores) algavad kiilluu keha külgestelt pindadelt laia juurega ja suunduvad külgedele ning üles. Suurtiibade ülaserava ja väiketiibade alaserava vahele jääb ülemine orbitaalõhe (fissura orbitalis superior). Suurtiibade juurt läbib eespoolsest tüarmulk (foramen rotundum), tagapoolsest ovaalmulk (foramen ovale) ja viimasest veelgi tagapoolsemalt ja lateraalsemalt ogamulk (foramen spinosum). Ogamulku madalamatel primaatidel ja orangutangil veel ei ole, gorillal ta sageli juba esineb ja peaaegu alati on olemas šimpansil. Suurtiibade ajumine pind on nõgus ja suundub tahapoole; orbitaalpind on peaaegu lame ja moodustab silmakoopa (orbiidi) välimise seina; oimmine pind jaotub oimualuse harja (crista infratemporalis) vaval kaheks osaks.

Tiibjätked (processus pterygoidei) väljuvad kiilluu keha alumiselt pinnalt ja suunduvad peaaegu püstiselt allapoole. Nad koosnevad lateraallestmest (lamina lateralis) ja mediaallestmest (lamina media is), kusjuures viimane on tunduvalt kitsam kui esimene. Mediaalleste areneb sidekoest ja esineb madalamatel vormidel iseseisva luuna (tiibuuna). Mõlema lestme vahele, tagapool, jääb ülemises osas sügav tiibjätkeauk (fossa pterygoidea). Tiibjätke põhimikku läbib sagitaalne tiibjätkekanal (canalis pterygoideus), mille eesmisest suudmost allapoole kulgeb pterügpalatiinvagu.

3. Laubaluu ehk otsmikuluu (os frontale) koosneb soomusest, kahest orbitaalosast ja nende vahel asetsevast ninaosast.

Laubaluu soomus (squama frontalis) moodustab kolju lae eesmise osa. Tema välimine pind on võrdlemisi sile.

Esimestel eluaastatel on siin mediaanne õmblus, mis hiljemini kaob, üksikuil juhtudel jääb aga kogu eluajaks nüsina (sutura metopica). See näitab, et laubaluu on ürgselt paariline luu. Soomuse keskkchal, mõlemal pool, kõrgub lame laubaköber (tuber frontale), sellest paari cm võrra allpool kerkib esile kulmukaar (arcus superciliaris). Kulmu-kaarte vahetahale jääb sile ja tasane väljak - glabella. Glabella kohalt on laubaluu seest õnes. See õnsus jaotub vaheseina abil kaheks laubaurkeks (sinus frontalis). Kumbki laubaurge on ninaõnega ühenduses ja tekib alles pärast sündi. Gorillal ja šimpansil on laubaurked juba olemas, orangutangil ja madalamatel ahvidel ta veel puudub. Soomuse alumine, orbiidiuline serv (margo supraorbitalis) ulatub teravalt välja; külgmiselt läheb see üle sarnajätteks (processus zygomaticus), mille servalt algab oimujoon (linea temporalis). Laubaluu soomuse sisemine pind on paiguti ajurõnetega, sõrmejäljenditega ja soonevaokestega kaetud; keset luupinda kulgeb sagitaalne laubahari (crista frontalis), mis allpool lõpeb umbmulguga (foramen caecum), ülalpool aga läheb üle noolurkevaoks (sulcus sinus sagittalis).

Orbitaalosad moodustavad kolju põhimiku eesmise osa ning samaaegselt silmakoobaste (orbiitide) lae. Nende vahele jääb suur sälk, milles asetseb sõelluu ja mis seetõttu kannab sõelsälgu ehk etmoidsälgu nimetust. Orbitaalosa alumisel nõgusal orbitaalsel pinnal esineb mediaalselt eespoolselt lohuke, nn. ploki lohuke (foveola trochlearis). Selles asetseb elusal inimesel kiulisest kõhrkoest plokk, mille ümber jookseb silma ülemise põikilihase kõõlus. Orbitaalosa alumise pinna külgmises osas leiame lohukese pisanäärme tarvis. Etmoidsälgu servadel on orbitaalosa õhuke ja seal leiame luuplaadikesi, mis selle piirkonna jagavad etmoidsälgu lohukesteks (foveolae ethmoidae), mis koos vastavate lohukestega sõelluul moodustavad osa sõelluu-rakke.

Laubaluu ninaosa (pars nasalis) kujutab endast väikest hõbuseraua-kujulist moodustist etmoidaalsäilgu eesosa ümber. Tema keskel kõrgub terav nasaaloga.

4. Sõelluu (os ethmoidale) asetseb lauba- ning kiiluluu vahel ja aitab moodustada silma- ning ninakoopa seinu. Olles ehitatud paberõhukestest plaadikestest, mille vahele jääb rohkesti õhuruume, on ta kerge ja õrn. Koosneb ülemisest rõhtsast plaatjast sõellestmest, keskest perpendikulaarlestmest ja küljeosadest.

Sõelleste (lamina cribrosa) jääb laubaluu orbitaalosade vahele etmoidaalsäilku ja võtab siin osa kolju põhimiku moodustamisest, olles aga ühtlasi ninakoopa laeks. Sõellestme ülemisel (peaaajupoolisel) pinnal kerkib mediaanne sagitaalne kukehari (crista galli).

Perpendikulaarlestest kujutab endast kukeharja jätku allapoole ja moodustab ninakoopa vaheseina ülemise osa.

Sõelluu küljeosad ehk labürintid ripnevad sõellestme külgmistelt osadelt peaaegu püstiselt alla. Kumbki labürint koosneb rohketest rakkudest (cellulae), mis on nii isekeskis kui ka ninakoopaga ühenduses. Labürintide külgmiseks seinaks on õhuke orbitaalleste. Labürinti mediaalses osas leiame kaks perpendikulaarlestme poole keerdunud luuplaadikest: ülemise ja keskmise ninakarbiku (concha nasalis superior et media).

5. Kiiruluud (ossa parietalia) ühendavad laubaluud kuklaluuga ning moodustavad suurema osa koljulaest. Kiiruluu eesmine alumine nurk on terav ja kõige väljaulatavam, teised nurgad on enam-vähem ümardunud. Kiiruluu välimise pinna kumeraim koht asetseb peaaegu ta keskkohal ja kannab kiirukõbru (tuber parietale) nimetust. Sagitaalset ülemist serva mööda kulgeb pikutine noolvagu (sulcus sagittalis).

6. Oimuluu (os temporale) moodustab kummalgi pool osa kolju põhimikust ja külgmisest seinast. Temas eritle-

takse soomusosa, trummiosa, nibuosa ja kaljuosa. Nende osade vahele lateraalselt jääb väliline kuulmeava (porus acusticus externus), mis viib välimisesse kuulmekäiku (meatus acusticus externus). Trummi- ja kaljuosa vahel on luu sees on trummiõõs ehk keskkõrva-õõs ja selle naabruses kaljuosa sees - luulabürint ehk sisekõrva-õõs. Kaljuosa on trummiosast suure ulatuse Glaseri lõhega (fissura petrotympanica) eraldatud.

Soomusosa (pars squamosa) on väljapoole kumer ja liigendub püstiseks ning rõhtsaks osaks. Mõlema osa pii- ril asetseb ettepoole suunduv sarna jätk (processus zygomaticus), millest tahapoole kulgeb oimajoon (linea temporalis). Rõhtne osa kannab liigeseauku - mandibulaarauku (fossa mandibularis), mille ees leiame liigesekõbrukese (tuberculum articulare).

Trummiosa (pars tympanica) moodustab välilise kuulmekäigu alumise ja külgmised seinad ning osalt ka trummiõõne külgmise seinad. Trummiosa alumine serv on harjelaad- selt terav.

Kaljuosa (pars petrosa) ehk püramiid (pyramis) asetseb rõhtsalt, tipuga (apex) mediaalselt ja veidi ettepoole. Ta täidab kuklaluu põhimiku ja kiilluu suurtiiva vahe- lise nurga, jättes siin vaid väikese ebakorrapärase ser- vadega lõhe - narusmulgu (foramen lacerum).

Kaljuosa tagumine pind ehk tserebellaarne pind omab keskel suurt sisemist kuulmeava (porus acusticus internus), mis viib sisemisse kuulmekäiku (meatus acusticus internus). Viimase põhjas on rida mulgukesi, mille kaudu kulgevad ve- resooned ja närvid. Alumisi mulgukesi läbivad tasakaalu- -kuulmenärvi harud, üks ülemistest mulgukestest, veidi suu- rem, moodustab näonärvikanali (canalis facialis) algusosa.

Kaljuosa eesmine pind ehk tserebraalne pind on kesk- osas kumer, missugune kumerus kannab kaarvälje (eminentia arcuata) nimetust ja tähistab kohta, kus luu sees asetseb

sisekõrva eesmine lookkanal. Selle pinna lateraalne osa on õhuke ja moodustab trummilae (tegmen tympani). Kaljuosa tipu läheduses leiame lameda nõokese, kolmiknärviäljendi (impressio trigemini), millest lateraalselt märkame tillukest pilujat näonärvikanali haru väljumisava (hiatus canalis facialis).

Kaljuosa alumine pind on konarlik, läbitud reast mulkudest. Kõige taga ja lateraalsemalt asetseb näonärvikanali peamine väljumisava - foramen stylomastoideum. Selle ees äratub tähelepanu suur allapoole suunduv tikkeljätke (processus styloideus). Tikkeljätkest mediaalselt on ruumikas kõgiauk (fossa jugularis). See läheb püramiidi tagaserval üle kägisälguks (incisura jugularis), mis koos samanimelise sälguga kuklaluu moodustab kägilõugu (foramen jugulare). Kaljuosa alumise pinna keskelt algab unearterikanal (canalis caroticus), mis luu sees teeb pöörde ja evaneb püramiidi tipul koljuõnde. Unearterikanali siseavast ettepoole jääb trummiõonest tuleva lihasetõrvekanaali (canalis musculotubarius) välisava. Nimetatud kanal jaotub osalise vaheseina varal leheks poolkanaliks, millest ühes asetseb trummipingutaja-lihas, teine (alumine) kujutab endast kuulmetõrve luulise osa seinu.

Oimuluu nibuosa (pars mastoidea) on püramiidist oimuluu sisepinnal asetseva sigmaurkeveo (sulcus sinus sigmoidei) kaudu eraldatud. Väljaspool kannab nibuosa massiivset nibu-jätket (processus mastoideus). Viimase alumisel serval leiame nibu-sälgu (incisura mastoidea) ja sellest mediaalselt kuklaarterivao (sulcus arteriae occipitalis). Nibuosa on sisemises suurel määral pneumatiseeritud ja selle sise- ja välispinnal on ehk nibu-jätkerakud (cellulae mastoideae) on trummiõnega ühenduses.

Oimuluu kalju- ja nibuosa on koos kõhrest tekkinud, teised osad on sidekoelist päritolu. Lootel on nibuosa nõrgalt arenenud. Trummiosa on oma päritolult näkolju osa

Ka tikkeljätke on näoluu, mis on arenenud nn. keelekaare alumisest kõhrest, tingituna lihaste kinnitumisest. Oimuluu on seega tüüpiline sega- ja liitluu. Alamatel vormidel on selle asemel mitu eri luud.

§ 35. Näokolju luustik. Inimesel asetseb näokolju (cranium viscerale s. splanchnocranium) ajukolju eesosa all ja on suhteliselt nõrgalt arenenud, vastandina loomadele, kel ta paikneb ajukolju ees ja osutub suhteliselt tugevaks ning mahukaks koljuosaks. Näokolju koosseisu kuulub inimesel 15 luud: 6 paarilist - ülalõualuu, ninaluu, pisaraluu, sarnaluu, suulaeluu ja alumine ninakarbik - ja 3 paaritut: sahkluu, alalõualuu ja keeleluu. Näokolju ülemised 13 luud liituvad kas ajukolju luudega või osaliselt isekeskis liikumatult, alalõualuu seondub kolju põhimikuga liigese kaudu, keeleluu on aga teistest luudest eraldunud ja paikneb keelest allpool, pehmete kaelaosade vahel.

Osa näokolju luid tekib peaaegu all ja ninapiirkonnas kas kõhrelise kolju või sidekoe osadest. Niisugusteks lüüdeks on pisaraluu, ninaluu, alumine ninakarbik ja sahkluu.

Muist näokolju luid tekib peapiirkonna mesodermi küljelaatide materjalist, nn. vistseraalkaartest.

Vistseraalkaared on metameersed väljapoole kaardunud kõhrelised pörgad suuõõne ja neelu piirkonnas. Maismaa selgroogsetel loomadel ja inimesel tekib neid viis paari. Esimene vistseraalkaar kannab lõuakaare nimetust ja liigendub ülemiseks palatokvadraadiks ning alumiseks Meckeli kõhreks, teine vistseraalkaar kannab keelekaare nimetust ning jaotub ülemiseks hüomandibulaariks ja alumiseks hüoidiks. Kolmas, neljas ja viies vistseraalkaar kannavad lõpuskaarte nimetust.

Palatokvadraadi tagaosas luustub alamatel selgroogsetel ruutluuks, imetejatel loomadel ja inimesel "rändeb" ta aga keskkõrva ja muutub alasiiks. Palatokvadraadi ees-

osa piirkonnas tekib esialgu kaks luud - eeslõualuu ja ülalõualuu, kuid peagi liituvad need ühiseks luuks. Samas piirkonnas tekivad ka suulae- ja sarnaluud. Kõik need luud on desmogeensed moodustised.

Meckeli kõhre tagaosa luustub madalamatel vormidel liigeseluuks, imetajatel loomadel ja inimesel aga nihkub ta keskkõrva, muutudes siin vasaraks. Meckeli kõhre eesosa redutseerub ja selle asemele tekib desmogeenne alalõualuu.

Hüomandibulaar nihkub keskkõrva ja muutub siin jaluks. See sünnib ka selgroogsetel loomadel, alates kahepaikseist. Hüoidid koos esimese lõpuskaare alaosaaga annab koelõulu.

1. Ülalõualuu (maxilla) on näokolju suurim luu. Kummalgi ülalõualuul võib eritleda keha ja nelja jätket: sarnajätke, laubajätke, suulaejätke ja sombusjätke.

Ülalõualuu keha sisaldab mahuka ruumi - ülalõualuuru (sinus maxillaris). Keha eesmisel pinnal leiame orbiidialuse mulgu (foramen infraorbitale) ja sellest allpool lohu (fossa canina). Viimane on fülogeneetiliselt noor moodustis: neandertali inimesel ta veel puudus. Eesmise pinna mediaalsel serval on sügav ninasälg (incisura nasalis), mis koos samanimelise sälguga vastaspoolisel ülalõualuul moodustab ninakoopa sissekäigu - pirnava (apertura piriformis). Ülalõualuu keha ninamine pind moodustab osa ninakoopa külgmisest seinast. Sellel pinnal on ülalõualuulahi (hiatus maxillaris), mille ees, vas- ja taga laubajätke, täheldame pisaravagu (sulcus lacrimalis). Ülalõualuu laubajätke (otsmikujätke) (processus frontalis) väljub luu eesmisest mediaalsest osast ja siirdub ülespoole vastu laubaluud. Mediaalselt on ta luu kehast rõhtse harbikuharja (crista conchalis) varal eraldatud. Sarnajätke (processus zygomaticus) on lühike, kuid tugev ja hambulise otsmise pinnaga jätke. Sombusjätke (proces-

sus alveolaris) on kujult kaarjas ja kannab oma alumises vabas servas 8 hambasompu (alveoli dentales). Sombusjätke eesmisel pinnal leiame hambasompude kohal somburööned (juga alveolaria). Suulaejätke (processus palatinus) on rõhtne plaatjas luuosa ja moodustab koos vastaspoole ülalõualuu suulaejätkega eesmise suurema osa luulisest suulaest (palatum osseum). Suulaejätke ülemise pinna mediaalne serv tõuseb ülespoole ja moodustab koos teise ülalõualuu suulaejätke mediaalse servaga harja, mis eespool lõpeb eesmise ninaogaga (spina nasalis anterior). Luulise suulae mediaansel joonel, otse keskmiste lõikeharraste taga leiame eesülalõualuumulgu (foramen incisivum). See viib eesülalõualuukanalisse (canalis incisivus), mis hargneb kaheks, kusjuures üks nendest harudest saab alguse ühel, teine teisel pool ninakoopas. Eesülalõualuukanal on "mõneviku relikvt": reptiilidel ja veel isegi madalamatel imetajatel oli siin küllalt ruumikas lisa-haistamiselund.

See osa ülalõualuu sombusjätkest, mis ühineb suulaejätkega ja kannab lõikehambaid, on inimese lootel iseseisv luu - eesülalõualuu (os incisivum s. praemaxillare). Iseseisva luuna esineb eesülalõualuu madalamatel selgroogsetel, nende hulgas ka enamikul imetajail. Eesülalõualuu olemasolu inimesel avastas W. Goethe.

2. Suulaelu (os palatinum). Kumbki suulaelu koosneb perpendikulaar- ja horisontaallemest, mis on L-tähe kujuliselt ühendatud. Perpendikulaarlest on pikk luuosa, paiguti väga õhuke, ja ta mediaalne pind moodustab ninakoopa lateraalse seinaga tagumise osa. Põiki üle perpendikulaarlestme lateraalse pinna kulgeb vertikaalne pterügopalaatiinivagu, mis koos samanimelise vaoga kiilluu tiibjätkel ja ülalõualuu keha tagumisel pinnal moodustab pterügopalaatiinkanali (canalis pterygopalatinus). Perpendikulaarlestme ülemine ots lõpeb kahe jätkega - eesmise külgmise orbitaaljätkega ja tagumise sfenoidaaljätkega, millede vaheli-

ne säik, asetsedes vastu kiilluud, kujuneb sfenopalatiin-
mulguks. Suulaeluu horisontaalsete koos vastaspoolse suu-
laeluu samanimelise lestmega moodustab luulise suulae
tagaosaga. Kummagi suulaeluu horisontaalsete mediaalsed
servad koos kujundavad harja (ülalõualuu suulaejätke sama-
landse harja jätku), mis tagapool lõpeb tagumise ninaogaga
(spina nasalis posterior). Horisontaalsete alumise pinna
tagaosas leiame suure suulaemulgu (foramen palatinum majus).

3. Sarnaluu (os zygomaticum) meenutab eestvaates kor-
rapäratut nelinurka ja on sillaks oimu-, lauba- ning üla-
lõualuu vahel, eraldades silmakoopa oimukoopast.

Sarnaluu eesmine pind ehk malaarpind vaatab ettepoole,
temporaalpind on pööratud oimuaugu poole, orbitaal-
pind moodustab osa silmakoopa lateraalsest seinast. Sarna-
luu kahest jätkest suundub üks - oimujätke (processus tem-
poralis) - rõhtsalt tahapoole, kus ta ühineb oimuluu sar-
najätkega ja moodustab sellega koos sarnakaare (arcus zy-
gomaticus). Teine jätke - laubajätke (processus fronta-
lis) - väljub ülespoole, seondudes lauba- ning kiilluuga.

4. Ninaluu (os nasale) on väike plaatjas neljakandil-
ine luu ja moodustab koos oma paarilisega ninakoopa üle-
mise eesmise seina.

5. Pisaraluu (os lacrimale) kujutab endast õhukest
õrna plaadikest silmakoopa keskmises eesmises osas, üla-
lõua-, lauba- ja sõelluu vahel. Luu välimisel pinnal leiame
pisaravao (sulcus lacrimalis), mis koos samanimelise
vaoga ülalõualuul moodustab pisarakotiaugu (fossa sacci
lacrimalis). Pisarakotiaugu põhjas algab nina-pisarakanal
(canalis nasolacrimalis), suundudes alumisesse ninakäiku.

6. Alumine ninakarbik (concha nasalis inferior) on
kitsas plaatjas õhuke kumerdunud luu, mille lateraalne
serv kinnitub ülalõualuu (ja suulaeluu) karbikuharjale,
mediaalne abalababalt ninakoopasse ja eraldab keskmise
ninakäigu alumisest.

Ninakarbikute tähtsus seisneb selles, et nende tõttu ninakoopa limaskesta pind suureneb ja sissehingatav õhk seega soojeneb kiiremini ning küllastub niiskusega. Sama-sugust tähtsust omavad ka kiil-, sõel-, lauba- ja ülalõualuu-urked. Viimased funktsioneerivad osalt ka hääle resonaatoritena.

7. Sahkluu (vomer) seob luulise suulae ajukolju põhimikuga ja moodustab seega osa ninakoopa vaheseinast. Tekkelt on sahkluu paariline. Oma paarilist iseloomu ilmutab ta hiljemgi, kandes oma ülemisel tagumisel serval tiibu (alae vomeris).

8. Alalõualuu (mandibula) on tugev hobuseraua-kujuline luu, mille tagumised otsad pöörduvad üles. Viimased kannavad alalõualuu harude nime, rõhtsat osa kutsutakse alalõualuu kehaks. Haru ja keha vahekoht moodustab kummalgi pool alalõualuu nurga (angulus mandibulae).

Alalõualuu keha eesmine alumine osa ulatub lõuatsina (mentum) tugevasti ette välja. Lõuatsi keskoht eendub lõuatsimügara (protuberantia mentalis), lõuatsi alumised külgmised osad lõuatsikõbrukeste (tubercula mentalia) kujul. Lõuatsimügarast paari cm võrra külgmiselt leiame lõuatsimilgu (foramen mentale). Selle kohalt tahapoole kulgeb põikijoon (linea obliqua), mis ülalpool alalõualuu haru eesmise serva peale välja jookseb. Alalõualuu keha tagapinna keskpaigas väljub kaks lõuatsioga (spinae mentales). Lõuatsiogadest külgmiselt, tagapool võib täheldada mõlemal pool tugevat rõhtsat lõuakeeleluujoont (linea mylohyoidea), millest ettepoole jääb keelealune lohk (fovea sublingualis), samanimelise süljenäärme jäljend. Alalõualuu keha ülemine ehk alveolaarne osa kannab vaheseinte varal üksteisest eraldatud hambasompe (alveoli dentales), mille kohal luu pinnal kõrguvad somburõõned (juga alveolaria).

Alalõualuu kumbki haru (ramus mandibulae) on oma

ülemises otsas laia alalõualuu sälgu (incisura mandibulae) varal jaotatud kaheks jätkeks. Eesmine jätke - koronoidjätke (processus coronoideus) - on terav, tagumine - põntjätke (processus condylaris) - on ümardunud ja kannab alalõualuu pead (caput mandibulae). Alalõualuu haru sisemisel pinnal äratab tähelepanu suur alalõualuu mulk (foramen mandibulae). Sellest alla ettepoole kulgeb lõuakeeleluuvagu (sulcus mylohyoideus). Alalõualuu mulk viib alalõualuukanalisse (canalis mandibulae), mis kulgeb luu sees, hambasompude all, ja mille haru avaneb ettepoole varem mainitud lõuatsimulgu kujul. Alalõualuukanali kaudu varustatakse alalõualuu hambaid närvide ja veresoontega.

§ 36. Kolju luude seondumine. Kolju luud on isekeskis õmbluste ehk suturede varal seonduvad. Erandi moodustavad alalõua- ja keeleluu. Tehakse vahet kolmesuguste õmbluste vahel: saagõmblused, servõmblused ja soomisõmblused.

Saagõmblus ehk pärisõmblus on niisugune õmblus, kus seonduvate luude servad on saagjad ja niiviisi vastamisi, et ühe luuserva hambakesed lükkuvad vastavatesse sälgukestesse teisel luul. Selliste õmbluste hulka kuulub enamik ajukolju õmblusi. Servõmbluse korral ei ole seonduvate luude servad hambulised, vaid enam-vähem tasased. Niisugused on näit. näokolju luude vahelised õmblused. Soomisõmblusega ehk ebaõmblusega on meil tegemist niisugusel korral, kui ühe luu serv katab soomusjalt ehk katusekivi-laadselt teise luu serva. Seda laadi on näit. oimu- ja kiilluu vaheline õmblus.

Suuremateks õmblusteks koljul on järgmised: 1) noolõmblus (sutura sagittalis) kolju keskjoonel, kiiruluude mediaalsete servade vahel; 2) pärgõmblus (sutura coronalis) ühendab kiiruluude eesmised servad laubaluu tagumise servaga; 3) lambdaõmblus (sutura lambdoidea) liidab kiiruluude

tagaservad kuklaluu soomuse ülemise servaga; 4) kiiruoimu-õmblus (sutura parietotemporalis) ühendab oimuluu soomusosa ja kiiruluu alumist serva.

Alalõualuu on oimuluuga ühenduses lõualiigese (articulatio temporomandibularis) varal. Artikuleeruvad liigesepinnad ei ole siin kujult teineteisele vastavad. See ittevastavus kõrvaldub liigesepindade vahel asetseva kõrrelise liigeseketta abil. Lõualiigese kihnu sidemeks on sarnakaare ja alalõualuu pea vahel asetsev küljeside (lig. laterale).

Peamine liikumine lõualiigeses toimub plokkliigese liikumistuubi kohaselt ja seisneb alalõualuu langetamises ja tõstmises suu avamisel ja sulgemisel. Lisaks suu avamisele ja sulgemisele toimub lõualiigeses ka alalõua ette ja külgedele nihkumine (mälumisliigutused!). Alalõualuu külgedele nihkumisel libiseb alalõualuu pea ainult ühel küljel liigesekõbrukesele - alalõug nihkub vastupidises suunas

Keeluluu (os hyoideum) kinnitub ajukolju põhimikule tikkelkeeluluu-sidemete (lig. stylohyoidea) varal. Nad algavad keeluluu väikesarvedelt ja kinnituvad oimuluu tikkeljätkele.

§ 37. Kolju topograafia. A. Kolju välispind. Kolju lae väljaulatuvemateks kohtadeks on kukal, kiirmik ja laup. Kiirmiku külgedel tõusevad kiirukõbrud (tubera parietalia) nähtavale, laubal - laubakõbrud (tubera frontalia). Laubal äratavad tähelepanu kulmukaared (arcus superciliares), mis mõnedel indiviididel on erakordselt tugevasti arenenud, ulatudes keskel kokku ja moodustades orbiidiülise mõika (torus supraorbitalis). Mida kaugemale me läheme tagasi inimese esivanemate reas, seda tugevam on neil nimetatud mõigas. Kiirmiku külgedel, oimujoonest (linea temporalis) allpool algab oimauk.

Kolju põhimiku välispinnal eritletakse kolme osa.

Eesmine osa kannab luulise suulae (palatum osseum) nimetust. Selle moodustavad: ülalõualuude suulaejätked ja suulaeluude horisontaallestmed, külgedelt piiravad teda ülalõualuu sombusjätked. Luulise suulae eesmikule avaneb eesülalõualuumulk (foramen incisivum). Luulise suulae tagaosas lõpul leiame kooanid (choanae), mille kaudu me pääseme ninakoopast suuõõnde ja vastupidi.

Kolju põhimiku keskmise osa välispind ulatub taga suure kuklamulguni, külgedel - oimuluu suurtiibade oimualuse harjani. Kiilluu suurtiiva tagaserva ja püramiidi eesserva vahel leiame pilu, mis oma mediaalses osas läheb üle narumulgaks (foramen lacerum). Suurtiibade alumisele pinnale avanevad ovaalmulk (foramen ovale) ja ogamulk (foramen spinosum). Püramiidi alumisele pinnale avaneb unearterikanali (canalis caroticus) välisava, sellest tagapool väljaspool leiame tikkeljätke (processus styloideus) ja veelgi lateraalsemalt - ribujätke (processus mastoideus). Nibu- ja tikkeljätke vahele jääb foramen stylomastoideum.

Kolju põhimiku tagumise osa välispinnal kuklaluu ja oimuluu püramiidi piiril leiame käigimulgu (foramen jugulare). Suure kuklamulgu külgedel kõrguvad kuklapõõndad (condyli occipitales), olles läbitud keelealulusenärvi-kanalist (canalis hypoglossi). Kuklaluu tagumisel pinnal kulgevad välimine kuklahari (crista occipitalis externa), alumine turjajoon (linea nuchae inferior) ja ülemine turjajoon (linea nuchae superior). Viimase keskkohal promineerub välimine kuklamügar (protuberantia occipitalis externa). Mõnikord on viimane koos ülemise turjajoonega erakordselt tugevasti arenenud, moodustades kuklamõika (torus occipitalis). Ka inimese esivanemad omasid kuklamõigast.

B. Kolju sisepind. Kolju lae sisepind kujutab endast peaaegu ja selle lisandite jäljendit (negatiivi). Suuraju käärud jätavad siin sõrmejäljendeid (impressiones digitatae), vaod - ajurõõneid (juga cerebralia), kõvakesta arterid

arterivagusid (sulci arteriosi). Kolju lae sisepinda mööda kulgeb sagitaalvagu (sulcus sagittalis), mis kukialuu soomuse keskkohal jaguneb kaheks transversaalurkevaoks (sulcus sinus transversalis). Viimased siirduvad üks ühel, teine teisel pool sigmeurveao (sulcus sinus sigmoidei) kujul oimuluule (ja osalt kiiruluule).

Kolju põhimiku sisepind jaguneb eesmiseks, keskmiseks ja tagumiseks koljuauguks.

Eesmine koljuauk (fossa cranii anterior) on neist kõige väiksem ja asetseb teistest kõrgemal. Sõelluu sõel-
leste koos oma kukeharjaga jaotab ta kaheks sümmeetriliseks osaks suuraju laubasagarate mahutamiseks.

Vahemine koljuauk (fossa cranii media) jaguneb omakor-
da kolmeks osaks: keskmiseks türgi sadula piirkonnaks ja kaheks külgmiseks. Külgmistes osades on veresoonte ja när-
vide läbimiseks rida mulke ja pilusid: ülemine orbitaallõhe (fissura orbitalis superior), ovaalmulk (foramen ovale), ümarmulk (foramen rotundum), ogamulk (foramen spinosum) ja narusmulk (foramen lacerum).

Tagumine koljuauk (fossa cranii posterior) on koljuau-
kudest kõige mahukam ja on väikeaju asukohaks. Tagumise kol-
juaugu külgmistes osades leiame kägimulgu (foramen jugulare)
- sigmaurveao jätku. Oimuluude püramiidi tserebellaarsel
pinnal on sisemine kuulmeava (porus acusticus internus).

C. Kolju koopad ja augud. 1. Silmakoopad. Silmakoo-
pad ehk orbiidid (orbitae) meenutavad neljakandilise, ümar-
dunud servadega püramiidi jäljendit, mille alus moodustab
orbiidi sissekäigu, tipp aga suundub mediaalselt taha, vas-
tu nägemisnärvikanalit. Silmakooa ülemise seina (lae) moo-
dustavad laubaluu orbitaalse silmapoolne pind ja (tagapool)
kiilluu väiketiib. Silmakooa külgmise seina moodustavad
sarnaluu orbitaalpind ja kiilluu suurtiib. Kiilluu suur- ja
väiketiiva vahakohale jääb ülemine orbitaallõhe (fissura or-
bitalis superior). Silmakooa alumiseks seinaks (põhjaks)

on ülalõualuu orbitaalpind Alumise ja külgmise sein vahel kohale jääb alumine orbitaallõhe (fissura orbitalis inferior). Silmakoopa mediaalne sein koosneb sõelluu orbitaalkestest ja pisaraluust. Viimase eesmisel küljel, eesmise ja tagumise pisaraharja vahel asuva pisarakotiangu põhjas algab ninapisarakanal (canalis nasolacrimalis).

2. Ninakoobas. Ninakoobas (cavum nasi) kujutab endast laia, mediaanse vaheseina abil poolitatud ruumi ajukolju põhimiku all. Eespool avaneb ta ninakoopa sissekäigu, taga-koanide kujul. Ninakarbikud jagavad ninakoopa kummagi poole lateraalse osa ülemiseks, keskmiseks ja alumiseks ninakäiguks (meatus nasi superior, medius et inferior). Ninakoopasse avanevad teatavasti ülalõualuu-, laubaluu-, sõelluu ja kiilluu-urked. Silmakoopast tuleb siia ninapisarakanal (canalis nasolacrimalis), pterügopalatiinauguga ühendab teda sfenopalatiinmik.

3. Oimuaugud ehk oimukoopad. Oimuaugud (fossae temporales) algavad oimujoonest allpool ja küünivad oimuuluse harjani. Külgedelt piirab kumbagi oimuauku sarnaluu ja oimuluu sarnajätke. Klusal inimesel on oimuauk oimulibasega täidetud. Mida tugevamini see lihas on arenenud, seda sügavam on oimuauk ja seda enam ulatuvad sarnakaared külgedele välja. Oimuangu keskosa põhja (pinna) moodustavad: oimuluu, kiiruluu, laubaluu ja kiilluu suurtiib. Kohta, kus nimetatud luud kokku tulevad, nimetatakse pteerüoniks.

Oimuulusest harjast allpool leiame oimuuluse augu (fossa infratemporalis). Mediaalses suunas läheb see üle pterügopalatiinauguks.

4. Pterügopalatiinaugud. Kumbki pterügopalatiinauk (fossa pterygopalatina) kujutab endast kitsast lehtrikujulist ruumi, laiema osaga ülespoole, kitsamaga alla. Kõnesolev auk osutub närvide ja veresoonte tähtsate kulgemisteede sõlmpunktiks. Koljuõõnest avaneb siia umarkanal ja tiibjätkekanal; silmakoopasse viib siit alumine orbitaallõhe;

ninakoopaga on ta sfenopalatiinmulgu kaudu ühenduses; all aheneb ta pterügopalatiinkanaliks, mis avaneb suulaele; külgedel läheb ta üle oimualuseks auguks.

§ 38. Kolju individuaalsed, vanuselised ja seksuaalsed erinevused. Kolju kaju ja suurus on individuaalselt (ja ka rassiliselt) väga varieeruv. Ometigi on neid variatsioonide võimalik rühmitada tüüpideks. Selleks kasutatakse nii mõõtmise kui ka kirjelduste andmeid. Kolju üldise kaju või tema osade kaju, resp. tüübi kindlakstegemiseks ei kasutata aga mitte niivõrd absoluutseid mõõduerinevusi kui suhtelisi ehk indekse (vrdl. 18. lk.).

Kolju absoluutsetest mõõtudest väärrib erilist tähelepanu kolju mahu (kapatsiteedi) suurus. Kolju maht näib eurooplastel (meestel) olevat keskmiselt 1450 ccm.

Vastsündinu koljut iseloomustab luudevaheliste õmbluste puudumine: luud on ühendatud kiulise sidekoe ja kõhre varal ja neis kohtades, kus 3-4 luud kokku lähevad (iga kiiruloo nurga juures), omavad sidekoelised alad kaunis suuri mõõtmeid, nad on katsudes pehmed ja kannavad lõgemete nimetust. Tahakse vahet 6 lõgeme - 2 paarilise ja 2 paaritu lõgeme vahel.

1. Laubalõge (fonticulus frontalis) asetseb lauba-, nool- ja pärgõmbluse ristumiskohal. 2. Kuklalõge (fonticulus occipitalis) on nool- ja lambdaõmbluse ristumiskohal. 3. Kiillõgemed (fonticuli sphenoidales) asetsevad kolju külgedel ees, pteerüoni piirkonnas. 4. Nibulõgemed (fonticuli mastoidei) tähistavad kiiru-, oimu- ja kuklalu kokkupuutekohta.

Laubaluu puuduvad urked ja külmukaared; laubaluu koosneb kahest, kiilluu kolmest, kuklalu neljast osast; oimuluu püramiid on soomusest eraldatud, trunniosa on poolrõngakujuline, nibujätke puudub; lõualuudes ei ole hambaid ja nad on suhteliselt väga madalad. Kolju on suhteliselt

suur, märksa brahhükraansem (eurükraansem) ja prognaatsem kui täiskasvanu oma.

Rauga koljut iseloomustab õmbluste kadumine (luude kokukasvamine) ja luuolluse atroofia. Ombluste kadumine algab enne 40. eluaastat, kusjuures kõige enne oblitereerub noolõmblus, sellele järgnevalt pärg- ja lambdaõmbluse alumised osad. Luude atroofia avaldub käsnolluse vähenemises ja kaas, nii et plinkolluse-plaadid teineteisele lähenevad ja luud muutuvad õhemaks ning kergemaks. Ala- ja ülalõuga iseloomustab hambasompude kadu pärast hammaste väljalangemist.

Kolju seksuaalsed erinevused avalduvad järgmises.

1) Naise kolju on üldiselt väiksem, graatsilisema ehitusega ja kergem kui mehe oma, naise kolju maht on umbes 150 ccm võrra väiksem kui mehel; 2) naise kolju välimine reljeef on tasasem kui mehe omal - oimujooned, turjajooned, välimine kuklamügar ja kulmukaared on nõrgemini arenenud kui mehe koljul; 3) lauba- ja kiirukõbrud ulatuvad selgemini välja, laup on märgatavalt püstisem; 4) ajukolju on suhteliselt laiem (eurükraansem ehk brahhükraansem ja näokolju madalam (eurüprosoopsem) kui mehel; 5) silmakoopad on suhteliselt suuremad kui mehel.

2. Lihaskond

Lihaskonna all mõistetakse tavaliselt toeselihaseid, s.o. nende lihaste kogumikku, mis kinnituvad luudele või (erandjuhtudel) nahale ja panevad need liikuma. Lihaskond on seega meie keha aktiivseks liikumiselundkonnaks. Toeselihased on võõtlihased ja alluvad meie tahtele.

Inimese kehas on üle 400 üksiklihase ja nad moodustavad ligi 40% keha raskusest. Meestel on lihaskonna suhteline kaal suurem kui naistel.

§ 39. Lihaste ehitusest. Lihase ehk muskel (musculus) kujutab endast võõtlihaskiudude kimpudest ehitatud elundit, milles nimetatud kimbud on isekeskis seotud koheva, närve ja veresooni sisaldava sidekoe varal.

Iga lihas algab ja lõpeb tavaliselt kõõlusega (tendo). Kõõlus on sidekoeline, väga tõmbekindel (6-12 kg mm² kohta) valkjat värvust moodustis, mis kinnitab lihast luudele, kõhredele, liigeskihnudele jne.

Kujult jagatakse lihased pikkadeks, lühikesteks ja lamedateks. Pikad lihased esinevad peamiselt jäsemetal. Nendel lihastel tavatsetakse lihase keskmist, paksenenud osa nimetada lihase kõhuks (venter), jämedamat algusosa lihase peaks (caput) ja peenemat lihase sabaks (cauda). On lihaseid, millel on kaks pead (kakspealihased), kolm pead (kolmpealihased) jne. Üle ühe liigese kulgevaid lihaseid nimetatakse ainuliigeselisteks, üle kahe - kaheliigeselisteks lihasteks. Kui lihase kõht on kõõluse varal poolitatud, siis kõneldakse kakskõht-lihastest. Kui lihaskiud kinnituvad kõõlusele mõlemalt poolt (terava nurga all), siis on meil tegemist kahelisulgja lihasega, kui kiud kinnituvad kõõlusele põiki ühelt poolt, siis kõneldakse ühelisulgjast lihastest. Lühikesed lihased asetsevad peamiselt kerel, üksikute selgroolülide ja üksikute rotete vahel.

Nende kõõlused on lühikesed ja vaevalt eraldatavad. Laiad lihased seltsivad laiade luudega. Nad on plaatjad moodustised ja lähevad tavaliselt üle laiadeks ning õhukesteks kõõlusteks, mis kannavad kilekõõluste ehk aponeurooside nimetust.

Lihase algusotsa (origo) all mõistetakse tema seda osa, mis kokkutõmbumisel püsib paigal või vähemliikuvana, lihase vastasotsa nimetatakse tema kinnitusotsaks (insertio).

Lihase histoloogilisteks elementideks on võõtlihaskiud ja sidekude. Iga lihaskiud on ümbritsetud õhukese sidekoe- lise kestaga ehk kiuperimütsiumiga. Lihaskiud koonduvad kimpudeks, mis on omakorda varustatud sidekoelise tupega - siseperimütsiumiga. Kogu lihast ümbritsev sidekoeline tupp on tuntud välisperimütsiumi nime all. Perimütsiumid moodustavad lihase sarra, liites lihaskiud kokku ja andes lihasele kuju. Samal ajal hoolitsevad nad lihase toitumise ja innervatsioonist eest.

Kõõlused kujutavad endast tihedast kiulisest sidekoest ehitatud väite, mille peamise massi moodustavad jämedad rõõpsed kollageensed kiud. Need annavad kõõlustele nende iseloomuliku tõmbekindluse. Lihaskiududeni jõudnud, liituvad kõõluskiud osalt lihaskiu kiuperimütsiumiga ja sarkolemmiga, osalt siirduvad lihaskiu sisse ja liituvad müofibrillidega. Kõige sellega on seletatav lihase ja kõõluse erakordselt tihe seos. Distaalselt lähevad kõõluskiud üle periosti- ja Sharpey kiududeks.

Paiguti on lihased mitmesuguste neid ümbritsevast sidekoest tekkinud abiseadistega varustatud. Niisugusteks abiseadisteks on sidekirmed (fastsiad), kõõlustuped ja sünoviaalpaunad.

Sidekirmeteks ehk fastsiateks (fasciae) nimetatakse kiulisest sidekoest kesta üksikute lihaste ja lihaserühmade ümber. Fastsiad aitavad lihaseid (ja paiguti ka veresooni

ning närve) kindlas asendis hoida, annavad neile elastsust, hoiavad ära nende omavahelise hõõrdumise ja mõnedel juhtudel on nad lihastele isegi kinnituskohadeks. Erinevus fastsia ja välisperimüüsiumi vahel seisneb selles, et viimane on lihase kui elundi osa, teda lihasest eraldada ei saa, fastsia aga on lihase abielund ja tavaliselt on teda lihasest kerge eraldada.

Niisugustes paikades, kus lihaste kõõlused on pikad või kus nad muudavad märgatavalt oma suunda, moodustab sidekude nende ümber või nende kohale kõõlustuped. Tehakse vahet fibroossete ja sünoviaalsete kõõlustuppede vahel. Fibroossed kõõlustuped kujutavad endast kitsaid paksuseinalisi torusid ehk tulleid. Kinnituses luudele, hoiavad nad kõõlused kindlas asendis ning säästavad seega lihaste energiat. Sünoviaalsed kõõlustuped asetsevad fibroossete kõõlustuppede sees ja neid võime võrrelda kahekordsete, sisemisest ja välimisest lestmest koosnevate torudega, kusjuures välimine ja sisemine leste lähevad oma otstel teineteiseks üle. Välimine leste liitub fibroossele kõõlustupele, sisemine - kõõlusele. Kõõluse liikumise korral liigub järelikult ka sisemine leste, välimine püsib paigal. Et aga lestmete vahel on sünoviat, siis hoiab kõnesolev tupp ära kõõluse hõõrdumise selle liikumisel.

Kõõlusealused sünoviaalpaunad kujutavad endast sidekollise kihnuga ümbritsetud koepilusid luude väljaulatuvatel kohtadel ja kõõluste all. Nende sees on sünoviat ja seega on nad nagu veepadjakesed, mis kõõluseid oma pehmusega kaitsevad.

§ 40. Lihaste talitlusest. Lihaste talitus avaldub nende kokkutõmbumises (koondes). Sellega sooritavad nad mingi liigutuse või pidurdavad mingit liigutust. Ärkvelolekul on lihased keha seisangu hoidmiseks pidevalt tegevuses. Kõik lihased - isegi lõtvunud lihased - omavad peale selle

normaalselt veel teatud pinget - toonust, mistõttu nad tunduvad kõvadena. Lihased etendavad teatud osa ka organismi soojuse reguleerimisel: suur osa keha soojusest toodetakse lihastes.

Lihaskiudude arv lihases määrab ära tema kokkutõmbumise lae ja tõstejõu. Lihase kokkutõmbumine toimub kesknärvisüsteemist saadud impulsi ehk erutuse ("käsu") mõjul, kusjuures iga üksik seljaaju motoorne närvirakk innerveerib ainult teatud hulka lihaskiude. Need lihaskiud, mida üks närvirakk "käsutab", moodustavad lihase füsioloogilise üksuse - nad astuvad tegevusesse alati korruga ja kogu oma jõuga. Inimese lihaste füsioloogiline üksus sisaldab üle 150 lihaskiu. Suured (jämedad ja laiad) lihased koosnevad seega hoopis rohkematest füsioloogilistest üksustest kui peenikesed ning kitsad lihased ja nii on ka nende kokkutõmbumise laad teistsugune. Tavalistes tingimustes ei tööta lihas peaaegu kunagi kõigi oma füsioloogiliste üksustega (kõigi kiududega) korruga, vaid osaliselt: kord astub tegevusse vähem, kord suurem arv füsioloogilisi üksusi.

Lihaste tõstejõud on võrdeline lihaskiudude arvuga, s.o. kõikide tema lihaskiudude ristlõikepindade summaga. 1-cm²-se ristlõikepinnega lihase tõstejõud on ca 50 kg. Lihase (lihaskiudude) pikkus ei etenda seejuures mingit osa. Niisugused lihased, mille kiud asetsevad põiki ja kinnituvad lihasesse ulatuvale kõõlusele (sulgjad lihased!), sisaldavad enam lihaskiude kui samasuguse ümbermõõduga rõõpsete lihaskiududega lihased ja osutuvad seega eriti tugevaks. Lühikesed laiad lihased asetsevad kehas seal, kus on vaja arendada jõudu.

Lihase pikkus määrab ära tema kokkutõmbumise ulatuse. Lihase võib kokku tõmbuda $\frac{1}{3}$ kuni $\frac{1}{2}$ võrra oma pikkusest. Mida pikem on lihas, seda suurema, seda ulatuslikuma ja kiirema liikutuse ta teeb. Pikad ja peenikesed lihased asetsevad kehas seal, kus on vaja arendada kiirust, näit. jäsemetes.

Luud etendavad liigutuste teostamisel kangide osa. Inimkeha kangide tugipunktideks on liigesed, üheks tungiks on lihase tõmme, teiseks - raskustung või vastaslihase pinge.

Vastavalt sellele, kus asetseb kangi tugipunkt lihaste tõmbe rakenduspunkti ja vastastungi rakenduspunkti suhtes, tehakse inimkehas vahet kolmesuguste kangide vahel.

Esimest liiki kangel on tugipunkt kusagil lihase tõmbe rakenduspunkti ja vastastungi rakenduspunkti vahel. Selline kang sarnaneb kaelkookudega, hoidub kergesti tasakaalus ja kannab sisetõttu tasakaalukangi nimetust. Tasakaalukangi printsiibil me hoiame tasakaalus näit. oma pead atlantooktsipitaalliigeses, tüve - puusalliigeses jne. Lihaste toime rakenduspunkt asetseb tugipunktist (liigesest) tagapool (selgmiselt), vastastungi - keha (kere) raskuse - rakenduspunkt eespool. Kui vastastungi moment saab ülekaalu (s.o. keha kaldub ettepoole), astuvad vastavad selgmised lihased tegevusse ja tasakaal saavutatakse taas.

Teist liiki kangel on tugipunkt kangi ühes otsas, lihaste tõmbe rakenduspunkt - teises, vastastungi rakenduspunkt kusagil nende vahel. Lihaste tõmbe õlg on niisugusel kangel pikem kui vastastungi õlg, mistõttu lihased töötavad suure kasuefektiga, ja kõnesolevat kangi nimetatakse seepärast jõukangiks. Jõukangi heaks näiteks on jalgkikivarvule tõusmise puhul. Kangi tugipunktiks on siin peamiselt põialuude pead, lihaste tõmbe rakenduspunktiks - kannakõber, kuhu kinnituvad sääre tagumised lihased, vastastungi (keha raskuse) rakenduspunkti moodustab ülemine hüppeliiges. Võrdlemisi väikesed lihased - sääremarjalihased ja lestlihas - tasakaalustavad siin ilma pingutuseta kogu keha raskuse.

Kolmandat liiki kangel on tugipunkt samuti kangi ühes otsas, kuid teises otsas on tal vastastungi rakenduspunkt ja lihaste tõmbe oma asetseb kusagil nende vahel, tava-

liselt kaunis lähedal tugipunktile. Lihaste tõmbe õlg on siin märgatavalt lühem kui vastastungi õlg ja lihaste jõukulu on järelikult suur. Ometigi kuulub kaugelt enamik kehas esinevaid kange kolmandasse liiki, suure jõukuluga töötavate kangide kilda, see oleks mõeldamatu, kui jõukulu ei kompenseeritaks nende kangide juures kiirusega, mistõttu need kangid kannavad kiirusekangide nimetust. Näitena mainiksime eesjäset küünarliigesest painutamise puhul. Kangi tugipunktiks on siin küünarliiges, vastastungi (raskuse) rakenduspunktiks on käsi, umbes 20 cm tugipunktist eemal, lihaste tõmme rakendatakse kõigest aga 2 cm kaugusele küünarliigesest. Et näit. 16 kg raskust kera käsivarre painutamisel käes üles tõsta, peavad käsivarre proksimaalsele otsale kinnituvad lihased arendama umbes 160 kg tõstejõudu ($16 \times 20 = X \times 2$, kust $X = 320 : 2 = 160$). Selle eest on aga liigutuse amplituud ja kiirus suur.

Lihased töötavad tavaliselt rühmiti, kombineeritult, kusjuures iga lihase tegevus mingi liigutusakti puhul on tihedalt seotud teiste lihaste tegevusega, mis samast aktist osa võtavad. Kombineeritud liigutustes võib iga lihas võtta osa 1) kui agonist või 2) kui antagonist või 3) kui fiksaator või 4) kui sünergist. Agonistiks on antud liigutuse puhul see lihas, mis vahetult sooritab antud liigutust. Antagonistiks on lihas niisugusel korral, kui ta sooritab agonisti tegevusele vastupidise liigutuse. Astuvad agonistid tegevusse, siis lõtvuvad antagonistid, kuid viimased ei jää sejuures siiski passiivseks, vaid reguleerivad, täpsustavad ja kontrollivad agonistide tegevust. Fiksaatoriks nimetatakse lihast niisugusel korral, kui ta oma kokkutõmbumisega loob teiste lihaste tegevusele kindla baasi, stabiilse olukorra. Fiksaatoriteks on tavaliselt paarilised lihased, mis on teineteisele antagonistid. Sünergistideks on need lihased, mis tõmbuvad kokku samal ajal kui agonistidki, selleks et ära hoida liigutusi, mis ei ole soovitud liigutusakti juures vajalikud. Liigutuste õppimine, lihaskonna treening seisneb peamiselt sünergistide õige rakendamisviisi leidmises.

§ 41. Lihaskonna arenemisest ja lihaskonna jaotus. Lihased on peale väheste erandite mesodermaalset päritolu. Kere lihased, silmamuna liigutajad lihased (pea piirkonnas) ja

osalt ka kaela piirkonna lihased tekivad müotoomidest. Kere müotoomide selgmised osad annavad alguse kere dorsaalsetele lihastele (selja süvadele lihastele), kõhtmised - ventraalsetele ja lateraalsetele lihastele. Seljaajust kasvab igasse vastavasse müotoomi närv, mis hiljem, vastavalt müotoomi kahestumisele, samuti jaguneb selgmiseks ja kõhtmiseks haruks. Pea piirkonna kõrvaeelsetest müotoomidest tekivad silmamuna liigutajad lihased, pea piirkonna kuklamüotoomidest keele lihased.

Jäsemete lihased tekivad mõnede ventraalsete lihaselementide arvel, mis punguvad jäsemete sugemetesse. Siin liigenduvad nad selgmiseks ja kõhtmiseks kihiks. Selgmisest kihist eristuvad sirutajad (ekstensorid), kõhtmisest - painutajad lihased (fleksorid). Mõned jäsemelihased hakkavad hiljem taas proksimaalses suunas kasvama ja "rändavad" keelele (selja lailihased, rinnalihased). Vastupidi, mõned kere lihased (romblihas, eesmine saaglihas) kasvavad hiljem jäsemete suunas välja ja kinnituvad nende luudele. Kuidas lihas on "rännanud", seda saame hiljem jälgida ka närvide kaudu: side lihase ja tema närvi vahel jääb püsima kogu eluajaks, nii et kui lihas "rändab", viib ta kaasa ka närvi.

Kõik nimetatud lihased kannavad somaatiliste lihaste nimetust. Oma histoloogiliselt ehituselt on somaatilised lihased vöotlihased.

Somaatilistele lihastele tuleb vastandada vistseraalsed lihased. Need lihased tekivad küljeplaatide (splanhnootoomide) elementidest ja on osalt vöot-, osalt silelihased. Lõuakaare vistseraalsed lihasesugemed eristuvad mälumislihasteks ja neelu lihasteks, keelekaare omad - miimilisteks lihasteks. Nimetatud kaarte ja lõpuskaarte lihasesugemetest tekivad ka mitmed kaela lihased.

Somaatilised lihased innerveeritakse seljaajunärvide mootorsete (eferentsete) närvikiudude ja III, IV, VI ja XII peajaunärvi mootorsete närvikiudude poolt, vistseraalseid

lihaseid innerveerivad V, VII, IX, X ja XI peajunärvi motoorsed kiud.

Lähtudes fülogeneetilistest ja funktsionaalsetest kaalutlustest võime kogu keha lihased jagada kolme rühma:

1) kere ja pea lihased, 2) jäsemete lihased ja 3) naha lihased.

Tavaliselt lähtutakse lihaskonna tundmaõppimisel topograafilistest kaalutlustest ja jagatakse lihased 1) kere, 2) jäsemete ja 3) pea ning kaela lihasteks.

A. Kere lihased

Kere lihased jagunevad dorsaalseteks - selja lihasteks, ja ventraalseteks - rinna ja kõhu lihasteks.

§ 42. Selja lihased. Selja lihased asetsevad mitmelt kihilt ja on paarilised moodustised. Esimese kahe kihi lihased algavad küll kerel, kuid kinnituvad ülajäsemete võotme luudele või koguni õlavarreluule ja liigutavad neid. Need lihased moodustavad seega osa ülajäsemete võotme lihastest. Alles süvamate kihtide lihased, mis liigutavad kere enda osi (selgroogu ja roideid), on tõelised selja lihased.

a) Selgmised ülavõotme lihased. Sellesse lihasterühma kuuluvad: trapetslihas, selja lailihas, romblihas ja abaluu tõsturihas. Esimesed kaks moodustavad selja lihaste pindmise kihi ja on siia rännanud: trapetslihas (geneetiliselt vistseraalne lihas!) pea piirkonnast, selja lailihas ülajäsemelt. Romblihas ja abaluu tõsturihas moodustavad selja lihaste teise kihi. Nad on ventraalset päritolu ja kerelt osaliselt ülavõotmele nihkunud.

Trapetslihas (m. trapezius) võtab oma alla selja ülemise osa kuni kuklaluuni. Alates kuklaluu ülemiselt turjajoonelt ja välimiselt kuklamügaralt, turjasidemelt ja rinnalülide ogajätkeilt, kinnitub trapetslihas abaluu harjale, õlanukile ja rangluu akromiaalsele otsale. Tema ülemised osad tõstavad ülavõodet, keskmised lähendavad abaluid selgroole, alumised tõmbavad teda allapoole. Osa keskmise osa

lihaskiude pööravad abaluud nii, et ta lateraalne murk tõuseb ülespoole. Lihased võtavad osa ka abaluu fikseerimisest, tõmmates niisugusel korral ühtlasi pead ja kaela tahapoole.

Selja lailihased (m. latissimus dorsi) on oma pinna ulatuselt suurim lihased inimese kehas. Algab lumbodorsaalfastsiast (vt. allpool) pindmise lestme abil kuue viimase rinnalülil ja nimmelülide ogajätkeilt, ristluu selgmiselt pinnalt ja niudeharjalt ning alumiste roiete välimiselt pinnalt. Kinnitub õlavarreluu väikese kõbrukese harjale. Kontraheerumisel tõmbab õlavart taha- ja allapoole (adduktsioon), samaaegselt pöörates teda sissepoole (pronatsioon). On käsi fikseeritud, siis tõmbab selja lailihased keret õlavarre poole.

Romblihad (m. rhomboideus) asetseb selja kraniaalses osas, trapetslihadest all. Alates kahe viimase kaelalülil ja nelja kraniaalse rinnalülil ogajätkeilt, laskub ta alla ja külje poole ning kinnitub abaluu mediaalsele servale. Tõmbab abaluid ja seega kegu ülavöödet sisse- ning ülespoole.

Abaluu tõsturihad (m. levator scapulae) asetseb kaela küljepiirkonnas, peapöörajalihadest ja trapetslihadest all. Algab nelja jätkega esimese nelja kaelalülil ristijätke selgmiselt kõbrukeselt. Kinnitub abaluu ülemisele nurgale ja mediaalse serva ülemisele osale. Tõstab abaluu ülemist nurka üles- ja sissepoole. On abaluu fikseeritud, siis aitab ta selgroo kaelaosast vastavale küljele kallutada.

b) Tõelised selja lihased. Tõelised selja lihased jagunevad geneetiliselt kahte rühma: väike osa neist on ventraalsed päritolu ja seljale rännanud. Teise osa moodustavad põlised ehk autohtoonid selja lihased. Viimased kujundavad pika lihaskiude kummalgi pool selgroogu - lateraalsed selja lihased, ja rohkesti väikesi segmentaalseid lihaseid mediaalselt, sügavamal, vahetult selgroolülilide jätkete piirkonnas - need on mediaalsed selja lihased.

1. Ventraalse päritoluga selja lihased. Suuremaid ventraalse päritoluga selja lihaseid on kaks: ülemine ja alumine.

tagumine saaglihas.

Ülemine tagumine saaglihas (m. serratus posterior superior) kujutab endast õhukest poolkõõlusjat plaatjat moodustist romblihase all. Algab laiade kõõlustega kahe viimase kaela- ja kahe esimese rinnalüli ogajätkelt ning kinnitub 2.-5. roidele.

Alumine tagumine saaglihas (m. serratus posterior inferior) - selja lailihase all - algab lumbodorsaalfastsia abil viimaste rinna- ja esimeste nimmelülide ogajätkelt ning lõpeb laiade sakkidega neljal alumisel roidel. Alumise tagumise saaglihase suund on seega ristipidine ülemise omale. Tagumised saaglihased aitavad tõsta ja langetada roideid ning järelkult võtavad osa hingamisliigutustest.

2. Lateraalsed selja lihased algavad ristluu selgmiselt pinnalt ja niudeharja välisservalt ning nimmelülidelt tervikliku massiivse lihasvähidina, mis kannab ristluuogalihas (m. sacrospinalis) nimetust. Ristluuogalihas asetseb lumbodorsaalfastsia (fascia lumbodorsalis) lestmete poolt moodustatud tupes. Lumbodorsaalfastsia selgmise lestme alumine osa on väga tugev ja moodustab selja lailihase ja ülemise tagumise saaglihase kõõluse. Lumbodorsaalfastsia kõõmine leste asetseb niudeharja, viimase roide ja nimmelülide ristijätkete vahakohal, kus ta lateraalselt, selgmise lestmega liitudes, moodustab tugeva plaadi, millest saavad alguse kõhu lihased.

Nimme piirkonnas eristub ristluuogalihas pikimlihaseks (mediaalselt) ja niuderoidelihaseks (lateraalselt).

Pikimlihas (m. longissimus) ulatub kuni oimuluu nibujätke tagaservani. Jaguneb selja, kaela ja pea pikimlihaseks. Jõudmata veel roiete tasemenigi, hakkab ta endast lihaskimpe välja saatma nii mediaalselt (nimme- ja rinnalülide ristijätkeile) kui ka lateraalselt (roiete alumistele servadele). Juba nimme piirkonnas liitub temale uusi lihaskimpe (nimmelülide ogajätkelt), veel enam aga rinna ja

kaela piirkonnas (alumises osas selgrootülide kaartelt, ülemises - ülemiste rinna- ja alumiste kaelalülide ristijätkeilt).

Niuderoidelihas (m. iliocostalis) küünib kaela keskkohani. Oma servalt annab ta igale roidele lihaskimbu ja kaelapiirkonnas koosneb ta veel vaid 3-4 lihaskimbust, mis kinnituvad alumiste kaelalülide ristijätkeile. Kimpude väljasaatmise tõttu lõpeks lihas veelgi varem, kui ta ei saaks teel, nii nagu pikimlihaski, uusi lihaskimpe toetuseks. Uued lihaskimbud algavad roiete ülaservalt ja liituvad lihase kõhtmisele küljele.

Kõnesolevad lateraalsed selja lihased on eeskätt selja sirutajad (ekstensorid). Pea pikimlihase aitab ka pead kuklasse sirutada. Ühe külje lihaste (eriti niuderoidelihase) kokkutõmbumisel painutatakse keha vastavale küljele. Niuderoidelihase kaelaosas aitab roideid tõsta (sissehingamisel).

Lateraalsete selja lihaste kilda võiks lugeda ka rihmlihas (m. splenius). Tema kiududekimbud algavad viie alumise kaela- ja kuue ülemise rinnalüli ogajätkeilt. Lihase kraniaalse osa (pea rihmlihase) kimbud kinnituvad kuklaluu ülemise turjajoone lateraalsele osale ja oimuluu nibujätke tagaservale. Lihase kaudaalsed kimbud siirduvad kolmanda kaelalüli ristijätkele. Lihas pöörab pead enda poole, tõstab nägu ning painutab kaela taha.

3. Mediaalsed selja lihased moodustavad selja lihaste keskmised kihid. Need on enamasti väikesed lühikesed lihased. Jagunevad 1) lihasteks, mis ühendavad selgrootülide ristijätkeid ogajätketega, 2) lihasteks, mis ühendavad selgrootülide samanimelisi jätkeid ja 3) lihasteks, mis asetsevad kuklaluu ja esimese kahe kaelalüli vahel.

a) Selgrootülide ristijätkeid ogajätketega ühendavad lihased asetsevad mitmesuguses sügavuses ja kannavad mitmesuguseid nimetusi vastavalt sellele, mitut lüli nad ühendavad või mitmest lülist nad üle hüppavad.

Selle rühma pikimaks lihaseks on poologalihas (m. semi-

spinalis) selgroo rinna- ja kaelaosa piirkonnas ning vastavalt sellele jaguneb ta selja ning kaela poologalihaseks. Tema kimbud "hüppavad" üle 4-6 selgroolüli. Pea poologalihas ehk turjalihäs (m. semispinalis capitis) on tugev kaela lihas kaela poologalihase peal, kummalgi pool turjasidet. Elusal inimesel on ta väliskontuurid sageli selgesti näha. Lihase kimbud algavad alumiste kaela- ja ülemiste rinnalülide ristijätkeilt ja kinnituvad kuklaluu turjalamendikule. Turjalihase talitluseks on kaela sirutamine ja pea tahapoole tõmbamine. Ühekülgselt kontraheerudes pöörab ta pead vastasküljele.

b) Selgroolülide samanimelisi jätkeid ühendavaist lihaseist on kõige pikemaks lihaseks ogalihas (m. spinalis). Ta algab ülemiste nimmelülide ja kahe viimase rinnalüli ogajätkeilt ning ulatub 3.-9. rinnalüli ogajätkeile, olles tihedas sidemes selja pikialihasega. Funktsionaalselt kuulub ta selja sirutajate lihaste hulka.

c) Kuklaluu ja esimeste kaelalülide vahelised lihased jagunevad sirg- ja pükilihasteks. Kõik nad (peale ühe erandi) aitavad pead kallutada taha ja külgedele.

§ 43. Rinna lihased. Rinna lihased jagunevad 1) rindmisteks ülavöötme lihasteks ja 2) tõelisteks rinna lihasteks. Kolmanda "rühmana" lisandub neile veel vahelihas.

a) Rindmised ülavöötme lihased. Need on massiivsed lihased ja moodustavad rinna lihaste pindmised kihid. Siia kuuluvad: suur ja väike rinnalihas, rangluualune lihas ja eesmine saaglihas. Esimesed kaks on päritolult eesjäseme lihased, viimased - kere lihased, kusjuures eesmine saaglihas on dorsaalse päritoluga.

Suure rinnalihase (m. pectoralis major) kiududekimbud algavad laial ulatusel rangluult, rinnakult, teiselt kuni kuuendalt roidekõhrelt ja kõhu sirglihase tupe eesseinalt. Lateraalsuunas konvergeerudes kinnituvad nad lühikese kõõluse varal õlavareluu suure kõbrukese harjale. Suur rinnalihas lähendab (adutseerib) õlavart ja pöörab teda sissepoole (proneerib). On käsi fikseeritud, siis aitab lihas

roideid tõsta ja võib keha lähendada kätele.

Väike rinnalihas (m. pectoralis minor), eesmise lihase all, algab teiselt kuni viiendalt roidelt, roideluu ja -kõhre piiri läheduses ja suundub poolpõiki ülespoole, kus ta kinnitub abaluu kaarnajätkele. Lihas tõmbab abaluud alla- ja ettepoole, on aga viimane fikseeritud, siis aitab roideid tõsta.

Rangluualune lihas (m. subclavius) on väike, rangluu ja 1.roide vahel asetsev lihas. Algab 1.roidekõhrelt ja lõpeb rangluu akromiaalse otsa distaalsel pinnal. Tõmbab rangluud allapoole.

Eesmine saagilihas (m. serratus anterior) algab kümne "hambaga" 1.-9. roidelt, kusjuures teiselt roidelt algab kaks hammast. Kinnitub abaluu mediaalsele servale ja ülemisele ning alumisele nurgale. Lihas (eriti selle kraniaalne osa) tõmbab abaluud ette ja külje poole. Lihase kaudaalne osa tõmbab abaluu alumist nurka ette, kusjuures abaluu lateraalne nurk nihkub ülespoole, võimaldades õlavarre liikumist rõhtpinnast ülespoole.

b) Tõelised rinna lihased moodustavad rinna lihastiku süvamad kihid - rinnaõõne seinad. Nendest väärivad kõige enam tähelepanu roietevahelised lihased.

Välimised roietevahelised lihased (mm. intercostales externi) koosnevad paralleelsetest kimpudest, mis algavad iga roide alumisel välimisel serval ja, kulgedes põiki alla ette, kinnituvad naaberroide ülemisele servale.

Sisemised roietevahelised lihased (mm. intercostales interni) asetsevad eelmiste lihaste tasemel, rinnakorvi sisemisel küljel ja koosnevad samuti paralleelsetest kiududest, kuid viimaste suund on eelmiste lihaste omale ristipidine. Algavad iga roide ülemiselt servalt ja suunduvad üles ette, kus nad kinnituvad ülalpool asetseva roide alumisele servale.

Välimiste roietevaheliste lihaste kokkutõmbumisel tõu-

sevad roided üles ja rinnakorv laieneb, sisemiste roiete vaheliste lihaste tegevusel toimub roiete langetamine ja rinnaõõne ahendamine. Nimetatud lihased on seega tähtsateks hingamislihasteks.

c) Vahelihas ehk diafragma (diaphragma) on õhuke lame ülespoole kummunud lihas rinna- ja kõhuõõne vahakohal. Tema keskosa koosneb kõõluskiududest ja kannab kõõluskeskuse (centrum tendineum) nime. Kõõluskeskust läbib õõnesveenimilk (foramen venae cavae). Vahelihase sternaalosa algab rinnaku mõõkjätke sisepinnalt, kostaalosa saab alguse kuue kaudaalse roidekõhre sisepindadelt, lumbaalosa - 2.-4. nimmelüli keha kõhtmiselt pinnalt. Vahelihase lumbaalosa koosneb kummalgi pool kahest lihaskimbust ehk säärest. Keskmiste säärite vahele jääb aordilahi (hiatus aorticus). Tõusnud ülespoole, liituvad need sääred osaliselt, kuid lähuvad pea uuesti lahku, moodustades söögitorulahi (hiatus oesophageus).

Vahelihas etendab suurt osa hingamisel, eriti nn. kõhuhingamisel. Kui vahelihas tõmbub kokku, siis laskuvad ta kupli piirdepoolsed osad allapoole ja rinnaõõs suureneb (sissehingamine!). Vahelihas on tegevuses ka kõhupressi tekitamisel.

See on lihas, mis kujuneb välja alles imetajail ja kujutab endast alamate vormide (reptiilide) kaela piirkonna ristlihaskihi osa.

§ 44. Kõhu lihased. Kõhu lihased on laiad plaatjad lihased ja moodustavad kõhuõõne seinad. Kõhuõõne eesseina keskosa moodustavad pikutised ühelt kihilt asetsevad lihased, mis madalamatel vormidel esinevad kogu kere eeskülje ulatusel ja alles antropomorfsetest ahvidest alates taanduvad kõhule. Kõhu pikutisi lihaseid on kaks: kõhu sirglihas ja püramiidlihas. Kõhuõõne külgseinad koosnevad kolmest lihaskihist ehk kolmest lihasest: välimisest ja sise-

misest kõhu põikilihasest ning kõhu ristilihasest. Kõhuõõne tagaseina aitab moodustada nimme ruutlihas. Tekkelt on kõhu lihased kohapealsed (autohtoonsed) moodustised.

Kõhu sirglihas (m. rectus abdominis) on umbes peolaiune lihas ja asetseb kõhu keskjoonest külgmiselt. Nimetatud keskjoon kujutab endast kõõluskiududest koosnevat lintjat moodustist ja kannab valgejoone (linea alba) nime. Umbes valgejoone keskkohas on nabavõru (anulus umbilicalis) loote nabavähädi läbimiseks. Äralõigatud nabavähädi kohale jääb arm, mis kannab naba (umbilicus) nime. Sirglihas algab 5.-7. roidekõhre välispinnalt ja kinnitub häbemeluule ülemisele servale. Oma teekonnal on ta 3-4 kohas ristipidise kõõlusviiru (inscriptio tendinea) abil jaotatud. Kogu oma ulatuses on kõhu sirglihas ümbritsetud kõõluskiulise sirglihase tupega (vagina m. recti). Selle moodustavad kõhu külgmiste lihaste aponeuroosid.

Püramiidlihas (m. pyramidalis) on väike kolmnurkne mandunud lihas kõhu sirglihase tupe alumises osas.

Välimine kõhu põikilihas (m. obliquus abdominis externus) on välimiste roietevaheliste lihaste jätkuks. Ta algab 7-8 hambaga alumiste roiete välispinnalt, kulgeb põiki alla ette ja kinnitub niudeharja välimisele servale, mediaalsuunas läheb aga üle tugevaks aponeuroosiks, mis aitab moodustada kõhu sirglihase tuppe. Aponeuroosi kaudaalne vaba serv pöördub rennitaoliselt sissepoole ja moodustab kubemesideme (lig. inguinale). Selle alt lähevad läbi suured veresooned (mediaalselt) ja lihased (lateraalselt). Kubemesidemest ülalpool on kõhu välimise põikilihase aponeuroosis ovaalikujuuline välimine kubemevõru. See viib umbes 5 cm pikkusesse põiki läbi kõhu seina minnusse kubemekanalisse (canalis inguinalis), mida mööda meestel kulgeb seemnevähädi, naistel - emaka ümarside.

Sisemine kõhu põikilihas (m. obliquus abdominis internus) moodustab kõhuõõne külgeina vahemise lihaskihi.

Tema kraniaalsed lihaskiud algavad lumbodorsaalfastsia ja niudeharja tagumiselt osalt, kulgevad põiki üles ettepoole ja kinnituvad kolmele kaudaalsele roidele. Tema kaudaalsed kiud algavad niudeharja eesmiselt ja kubemesideme lateraalselt osalt ning, divergeerudes ja jõudnud kõhu sirg- lihase serva lähedusse, lähevad üle kõõluskiududeks, mis moodustavad aponeuroosi.

Kõhu ristilihas (m. transversus abdominis) on kõige sisemine kõhuseina lihas. Tema kiud kulgevad rõhtsalt: algavad kuue kaudaalse roidekõhre sisemisel pinnal, lumbodorsaalfastsialt, niudeharja siseservalt ja kubemesideme lateraalselt kolmandikult ning lähevad kõhu sirg- lihase läheduses üle aponeuroosiks.

Nimme ruutlihas (m. quadratus lumborum) lihaskimbud algavad niudeharja keskosa siseservalt. Suurem osa neist kinnitub viimasele roidele, väiksem - nimmelülide rist- jätkele.

Tänu oma kiudude mitmesugusele suunale osutavad kõhu lihased tugevat survet siseelunditele (kõhupress!), abistades seega väljahingamist, kõhimist, oksendamist, defekatsiooni, urineerimist ja sünnitamist. Kõhu pikutised lihased aitavad selgroogu painutada ja - fikseeritud vaagna korral - keret tõsta. Kõhu põikilihas aitavad keret pöörata, kusjuures üheaegselt on tegevuses ühe külje välimine ja teise külje sisemine põikilihas.

B. Jäsemete lihased

Ülajäsemete lihased jagunevad ülavöötme, õlavarre, küünarvarre ja käe lihasteks, alajäsemete lihased - alavöötme, reie, sääre ning jala lihasteks.

§ 45. Ülavöötme lihased. Siin jääb tutvuda lihastega, mis algavad ülavöötme luudelt ja kinnituvad õlavarre- luule ning liigutavad viimast. Niisuguseid "õla lihaseid" on kuus: deltalihas, harjaüline ja harja-alune lihas, väi-

ke ja suur ümarlihas ning abaluualune lihas. Tekkelt on need kõik selgmised ülajäseme lihased.

Deltalihas (m. deltoideus) on üla lihastest kõige suurem ja välispidisem. Üks tema lihaskimpudest algab rangluu akromiaalselt kolmandikult, teine õlanukilt ja kolmas abaluu harja alaservalt. Kõik need lihaskimbud konvergeeruvad distaalsuunas ja kinnituvad õlavarreluu deltakõprusele. Deltalihas keskimbud eemaldavad (abduitseerivad) õlavarre horisontaalini, eesmised tõmbavad teda ette ja proneerivad, tagumised - tahapoolse ja supineerivad.

Harjaüline lihas (m. supraspinatus) täidab abaluu harjaüline augu. Tema kiud algavad nimetatud augu pinnalt, lähnevad õlanuki alt läbi ja kinnituvad õlavarreluu suure kõbrukese ülaseriale.

Harja-alune lihas (m. infraspinatus) võtab oma alla peaaegu kogu abaluu tagapoolse pinna, allpool abaluu harja. Kinnitub õlavarreluu suure kõbrukese keskosale.

Väike ümarlihas (m. teres minor) algab abaluu lateraalset servalt ja kinnitub suure kõbrukese distaalsele osale. Kõik viimatinimetatud kolm lihast aitavad õlavart supineerida.

Suur ümarlihas (m. teres major) kulgeb piki abaluu lateraalset serva, rööbiti selja lailihasega. Algab abaluu alumise nurga sisepinnalt ja kinnitub koos selja lailihasega õlavarreluu väikese kõbrukese harjale. Talitleb nagu selja lailihaski.

Abaluualune lihas (m. subscapularis) algab abaluu kostaalselt pinnalt ja kinnitub õlavarreluu väikesele kõbrukesele. Pöörab õlavart sissepoole (proneerib). Koos harjaülise, harja-aluse ja väikese ümarlihasega võtab osa abaluu fikseerimisest.

§ 46. Õlavarre lihased. Piki õlavarre luud kulgevad peamiselt küünarvart küünarliigesest liigutavad lihased ja

et küünarliigeses toimub ainult painutus ja sirutus, siis jagunevad õlavarre lihased painutajateks (fleksoriteks) ja sirutajateks (ekstensoriteks). Esimeste hulka kuuluvad õlavarre kakspealihak ja õlavarrelihak, teiste hulka - õlavarre kolmpealihak ja küünarnukilihak. Esimesed asetsevad ventraalselt ja on tekkeltki jäseme kõhtmised lihased, teised asetsevad dorsaalselt ja on tekkelt selgmised. Topograafiliselt kuulub esimesse lihasterühma veel kaarnalihak, mis tekkelt kuulub ülavõõtme lihaste kilda.

Õlavarre kakspealihak (m. biceps brachii) asetseb õlavarreluu eesmisel pinnal ja on üheks tuntumaks lihaseks. Tema algusosa jaotub kaheks peaks. Üks neist - pikk pea - algab pika kõõlusega abaluu liigeseüliselt kõbrukeselt, kusjuures asjaomane kõõlus läbib õlaliigese õõne ja siirdub siis kõbrukestevahelisse vaku. Lihase lühike pea algab abaluu kaarnajätkel. Lihase lõpposa kinnitub laia tugeva kõõluse varal kodarluu kõprusele. Õlavarre kakspealihak talitleb peamiselt küünarvarre painutajana.

Kaarnalihak (m. coracobrachialis) algab koos eelmise lihase lühikese peaga kaarnajätkel. Laskudes allapoole hakkab ta õlavarreluu kirurgilise kaela piirkonnas kakspealihakest eralduma ning kinnitub väikese kõbrukese harjast distaalselt. Kaarnalihak ei ole seega käsivarre painutaja, ta talitleb peamiselt õlavarre fikseerijana.

Õlavarrelihak (m. brachialis) asetseb kakspealihakse distaalse poole all. Algab õlavarreluu distaalse osa eesmisel pinnal ja kinnitub küünarluu kõprusele. Osutub puhtal kujul küünarvarre painutajaks.

Õlavarre kolmpealihak (m. triceps brachii) on suur paks lihask, mis võtab enda alla õlavarre kogu tagapoolse osa. Tema algusosa jaotub kolmeks peaks, millest vahemine ehk pikk pea koosneb paralleelsetest kiududest, teised aga on poolsulgjad. Pikk pea algab abaluu liigeseüliselt kõbrukeselt, külgmine - õlavarreluu lateraalselt pinnalt ja

keskmise - õlavarreluu mediaalselt pinnalt. Lihase distaalne kõõlus on lai ja lame ning kinnitub küünarnukile. Lihastalitleb küünarvarre sirutajana.

Küünarnukilihas (m. anconaeus) kujutab endast väikest kolmnurka küünarnuki kõrval. Aitab küünarvart sirutada.

§ 47. Küünarvarre lihased. Oma esialgselt talitluselt jagunevad küünarvarre lihased painutajateks ja sirutajateks, kusjuures ühed neist painutavad ja sirutavad kogu kätt, teised ainult sõrmi. Osa painutajaid on hakanud talitlema kui pronaaatorid, osa sirutajaid kui supinaatorid. Painutajad koos pronaaatoritega asetsevad küünarvarre eesmisel küljel ja on tekkelt jäseme kõõtmised lihased, sirutajad koos supinaatoritega paiknevad küünarvarre tagumisele küljele ja on tekkelt jäseme selgmised lihased. Väljastpoolt on küünarvarre lihased kaetud küünarvarre fastsiaga (fascia antebrachii). Käe randme piirkonnas moodustab see ristipidise paksendi, mis käe palmaarsel küljel kannab palmaarse randmesideme (lig. carpi palmare), dorsaalsel - dorsaalse randmesideme ehk sirutajate hoidja (rectinaculum extensorum) nimetust.

a) Küünarvarre eeskülje lihased. Küünarvarre eeskülje lihased asetsevad kahelt kihilt. Pindmise kihi lihased algavad õlavarreluu mediaalselt põndapealiselt ja selle ümbruskonnast. Neid on viis.

Ümarpronaator (m. pronator teres) on neist kõige mediaalsem ja lühem. Seob õlavarreluu mediaalse põndapealise ja küünarluu koronoidjätke kodarluu keskosaga ning painutab küünarvart ning proneerib kätt.

Radiaalne randmepainutaja (m. flexor carpi radialis) on tugev lihas, mille kõõlus kinnitub 2. kämblaluu baasile. Painutab randme radiaalset serva.

Pikk pihulihas (m. palmaris longus) on kõnesolevatest lihastest kõige pindmised. Juba küünarvarre keskkohal läheb ta üle pikaks kõõluseks, mis läheb üle palmaarse randmesideme,

divergeerub siis kämbla piirkonnas palmaraponeuroosiks. Viimane moodustab peopesa süvamate osade kaitse ja kinnitub fibroossete kiudude varal peopesa nahale. Pikk pihulihase on käe kui terviku painutaja.

Pindmine sõrmedepainutaja (m. flexor digitorum superficialis) ei alga mitte ainult õlavarreluu mediaalselt põndapealiselt, vaid ka küünarvarre luudelt. Oma teekonna viimasel kolmandikul lähevad ta kimbud üle neljaks kõõluseks, mis läbivad randmekanali ja peopesal divergeerudes jõuavad 2.-5. sõrme keskmiste faalanksite alumisele küljele, kus iga kõõlus hargneb kaheks haruks. Pindmine sõrmedepainutaja painutab sõrmede keskmisi faalankseid, kuid, olles mitmeliigeseline lihas, kutsub esile painutusi ka teistes liigestes, millest ta üle läheb.

Ulnaarne randmepainutaja (m. flexor carpi ulnaris) algab õlavarreluu mediaalselt põndapealiselt, küünarnukilt ja küünarluu selgmiselt servalt ning kinnitub hernesluule ning selle sidemete varal edasi konksluule ja 5. kämbaluule. Painutab käe ulnaarset serva.

Küünarvarre eeskülje süvasid lihaseid on kolm. Kõik need lihased asetsevad vahetult küünarvarre luude ja luudevahelise membraani vastas ning saavad siit alguse.

Süva sõrmedepainutaja (m. flexor digitorum profundus) on suur küünarluu eesmisel pinnal ja luudevahelisel membraanil asetsev lihas. Peagi hargneb ta kimpudeks, mis lähevad üle neljaks kõõluseks. Viimased läbivad randmekanali, poevad pindmise sõrmedepainutaja kõõluse harude vahelt läbi ja kinnituvad vastavate sõrmede distaalsetele faalanksitele. Süva sõrmedepainutaja painutab eeskätt sõrmede distaalseid faalankseid, kuid mitmeliigeselise lihasega painutab ta ka sõrmede ja käe teisi osasid.

Fikk pöidlapainutaja (m. flexor pollicis longus) algab kodarluu volaarselt pinnalt. Tema kõõlus läbib randmekanali ja tuleb pöidla volaarsele pinnale, kus ta kinnitub pöidla viimasele faalanksile, mida ta painutab. See lihas on eelmise lihase eristunud osaks. Tema oraldumine eelmisest lihasest algab antropomorfaetel ahvidel.

Ruutpronator (m. pronator quadratus) on kõnesolevatest lihastest kõige süvam, asetseb küünarvarre distaalses osas, kus ta siirduv küünarluult põlki kodarluule. Proneerib kätt.

b) Küünarvarre tagakülje lihased. Selle lihasterühma pindmise kihi moodustavad kuus lihast. Kõik need lihased algavad õlavarreluu lateraalse põndapealise piirkonnas.

Olavarrekodarluulihas (m. brachioradialis) asetseb küünarvarre külgmisel serval ja on võrdlemisi pikk ning paks lihas. Algab õlavarreluu distaalse osa välisserval ja kinnitub pika ning lameda kõõluse varal kodarluu tikkeljätkele. Painutab küünarvart ja tugeva supinatsiooni korral proneerib, tugeva pronatsiooni korral supineerib kätt.

Pikk radiaalne randmesirutaja (m. extensor carpi radialis longus) asetseb eelmise lihase kõrval, temast väljaspool. Tema pikk kõõlus läheb dorsaalse randmesideme alt läbi ja kinnitub 2. kämblaluu baasile.

Pika radiaalse randmesirutaja lateraalsel küljel kulgeb lühike radiaalne randmesirutaja (m. extensor carpi radialis brevis). Selle kõõlus läheb eelmise lihase omaga koos dorsaalse randmesideme alt läbi ja kinnitub 3. kämblaluu baasile. Koos eelmise lihasega aitab kätt sirutada. Mõlema radiaalse randmesirutaja ning radiaalse randmepainutaja ühisel tegevusel toimub käe radiaalne eemaldamine.

Kui nimetatud kolm lihast asetseksid veel küünarvarre külgmisel serval, siis sõrmedesirutaja (m. extensor digitorum) paikneb juba täies ulatuses küünarvarre seljale. Randme läheduses hargneb ta kimpudeks ja moodustab neli kõõlust, mis lähevad dorsaalse randmesideme alt läbi ja käe seljal divergeerudes suunduvad 2.-5. sõrme seljale, muutudes siin aponeuroosideks.

Väikesõrmesirutaja (m. extensor digiti minimi) kujutab endast eelmise lihase viiendat kõhtu. Mõnikord on ta eelmise lihasega tihel määral liitunud peale kõõluse. Viimane siirdub väikesõrme selgmisele pinnale, kus ta muutub selle aponeuroosiks.

Ulnaarne randmesirutaja (m. extensor carpi ulnaris) asetseb küünarluu selgmisest servast väljaspool. Kõõlus

läbib dorsaalse randmesideme all oleva kanali ja kinnitub 5. kämlaluu baasile. Sirutab käe ulnaarset serva ja proneerib kätt. Koos ulnaarse randmepainutajaga lähendab kätt.

Küünarvarre tagakülje süva kihi lihased algavad küünarvarre luude selgmisel pinnal ja luudevaheliselt membraanilt. Neid lihaseid on viis.

Supinaator (m. supinator) algab õlavarreluu lateraalset pöndapealiselt ja küünarluu tagumiselt servalt ning, siirdunud ümber kodarluu proksimaalse otsa, kinnitub kodarluu palmaarsele pinnale selle ülemisel kolmandikul. Supineerib kätt.

Pikk pöidlaeemaldaja (m. abductor pollicis longus) asetseb sõrmedesirutaja all. Algab küünarluu ja kodarluu selgmisel pinnalt ja luudevaheliselt membraanilt ning, siirdudes allapoole, kaardub ümber kodarluu selle välimisele pinnale, tultes nüüd sõrmedesirutaja alt välja ja muutudes kõõluseks, mis läbib dorsaalse randmesideme aluse kanali ning kinnitub pöidla kämlaluu baasile. Adutseerib kätt.

Lühike pöidlasirutaja (m. extensor pollicis brevis) on väike pooljas lihas eelmise lihase ulnaarsel serval, kulgeb sellega koos dorsaalse randmesideme alt läbi ja kinnitub pöidla proksimaalsele faalanksile. Sirutab pöialt.

Pikk pöidlasirutaja (m. extensor pollicis longus) algab küünarluu selgmisel pinnalt ja luudevaheliselt membraanilt ning siirdub küünarvarre keskohta mööda otse alla.

Nimetissõrmesirutaja (m. extensor indicis) kulgeb koos sõrmesirutajaga kämlale, ta kõõlus siirdub nimetissõrmele.

§ 48. Käe lihased. Käe lihased asetsevad selle palmaarsel (pihkmisel) küljel ja käe luude vahel ning on kõhtmist päritolu. Käe selgmisel küljel lihaseid ei ole, siin leiame peaaegu ainult küünarvarre selgmiste lihaste kõõluseid.

Käe lihased jagunevad kolme rühma: 1) lihasteks, mis liigutavad pöialt ja paiknevad selle kämlaluu piirkonnas, moodustades siin peopesa radiaalse lihaskõrgendiku - teenari; 2) lihasteks, mis liigutavad väikesõrme ja asetsevad käe ulnaarsel-volaarsel pinnal, kus nad moodustavad peopesa ulnaarse lihaskõrgendiku - hüpoteenari; 3) lihasteks, mis koos küünarvart painutavate kõõlustega võtavad oma alla peopesa keskosa.

a) Pöidla lihased asetsevad kahelt kihilt. Nendest on lühike pöidlaeemaldaja (m. abductor pollicis brevis) kõige pindmisem. Algab randme ristisidemelt ja lodiluult ning kinnitub pöidla proksimaalsele faalanksile. Abduktseerib pöialt. Pöidlavastandaja (m. opponens pollicis) algab samuti randme ristisidemelt, kuid kinnitub pöidla kämblaluu radiaalsele servale. Vastandab pöialt ja aitab teda abduktseerida. Lühike pöidlapainutaja (m. flexor pollicis brevis) algab osalt randme ristisidemelt, osalt trapetsluult ja randmevaio põhjast ning kinnitub pöidla proksimaalse faalanksi piirkonda. Painutab pöidla proksimaalset osa. Pöidlalähendaja (m. adductor pollicis) saab alguse randmekanali põhjast ja kolmanda kämblaluu volaarselt pinnalt ning kinnitub pöidla proksimaalsele faalanksile. Adukteerib pöialt ja aitab teda vastandada.

b) Väikesõrme lihased. Nendest on kõige pindmisem lühike pihulihas (m. palmaris brevis): väike lihas, mis algab palmaraponeuroosilt ja lõpeb peopesa ulnaarosa nahas, mida ta oma kontraktsioonil pingutab ja kortsutab. Väikesõrme eemaldaja (m. abductor digiti minimi) algab randme ristisidemelt ja hernesluult ning siirdub väikesõrme dorsaalsele aponeuroosile. Lühike väikesõrme painutaja (m. flexor digiti minimi brevis) siirdub randme ristisidemelt ja konkluult väikesõrme proksimaalsele faalanksile. Väikesõrme vastandaja (m. opponens digiti minimi) saab alguse samast paigast, kust eelminegi lihas, ja kinnitub väikesõrme kämblaluu ulnaarsele servale.

c) Peopesa keskosa lihaste rühma kuuluvad liimuklihased ja luudevahelised lihased. Liimuklihased (mm. lumbricales), arvult neli, algavad siiva sõrmedepainutaja kõõlustelt ja pöörduvad siis sõrmede lateraalset serva pidi sõrmede selgmistesse aponeuroosidesse. Painutavad esimesi ja sirutavad teisi ning viimaseid faalankseid. Luudevahelised lihased (mm. interossei) - kolm volaarset ja neli dorsaalset - asetsevad kämblaluude vahel ja kinnituvad 2.-5. sõrme proksimaalsete faalanksite selgmisele pinnale. Palmaarsed luudevahelised lihased lähendavad teist, neljandat ja viiendat sõrme kolmandale, dorsaalsed eemaldavad sellest teist ja neljandat sõrme. Ka aitavad kõik need lihased vastavate sõrmede esinest faalanksit painutada, teist ja kolmandat sirutada.

§ 49. Alavöötme lihased. Alavöötme lihased on autoh-
toonsed lihased. Kaugelt enamik neist algab vaagna luudelt
ja kinnitub reieluule (peale sirelihase, mis kinnitub sääre-
luule). Vastavalt oma alguskohtadele ja tekke iseloomule ja-
gunevad alavöötme lihased vaagna eesmisteks, vaagna tagumis-
teks ja reie lähendajateks lihasteks.

a) Vaagna eesmised lihased. Vaagna eesküljel leiame
kaks lihast: suure nimmelihase ja niudelihase. Need on selg-
mise päritoluga lihased ja vastavad ülavöötme juures abaluu-
alusele lihasele, suurele ümarlihasele ja selja lailihasele.

Suur nimmelihas (m. psoas major) on pikk ja pooljas li-
has selgroo nimmeosa küljel. Algab viimase rinnalüli ja nel-
ja ülamise nimmelüli kehalt ning ristijätkelt, läheb kubeme-
sideme alt läbi, siirdub üle puusaliigese kihnu ja kinnitub
reieluu väikesele pöörlale. Aitab selgroo nimmeregiooni pai-
nutada ja osutub kõige tähtsamaks ning tugevamaks reie tõs-
turiks (painutajaks). On tagajäse fikseeritud, siis aitab
ta keret tõsta (näit. selili lamamisel) või painutada (küü-
rutamisel).

Sageli algab viimaselt rinna- ja esimeselt nimmelülilt
pikaks nõrgaks kõõluseks üleminev väike nimmelihas (m. psoas
minor). Et see lihas on imetajatel loomadel tugevasti arene-
nud, siis tuleb temale inimese juures vaadata kui rudiment-
sele moodustisele (püstise kõnnaku tulemus!).

Niudelihas (m. iliacus) on lai lehvikjas lihas niude-
augus, mille pinnalt ta algab. Läheb kubemesideme alt läbi,
liitub eelmise lihasega ja kinnitub väikesele pöörlale. Et
niudeluu tiib on ainult inimesel iseloomulikult laiaks are-
nenud, siis on inimesel niudelihaski hoopis paremini arene-
nud kui loomadel. Talitleb reie painutajana. On suur nimme-
lihas ja niudelihas halvatud, siis osutub kõndimine võima-
tuks.

b) Vaagna tagumised lihased. Vaagna tagumiste lihaste
rühma kuuluvad: suur, vaheline ja väike tuharalihas, pira-
lihas, laifastsia pingutaja, sisemine ja välimine toppur-

lihaskiud, kaksiklihased ja reie ruutlihaskiud. Esimesed viis lihaskiud algavad niude- ja ristluu ning on seljapoolse päritoluga. Ülavõtme juures vastavad neile harjaüline, harja-alune, väike ümar- ja deltalihaskiud. Kõik teised vaagna tagumised lihaskiud algavad häbeme- ja istmikuluu ning toppur-membraanil ja on kõhupoolset päritolu.

Suur tuharalihaskiud (m. gluteus maximus) algab lumbodorsaal-fastsialt, niudeluu välimise pinna ülaosalt, ristluu ja õndraluu selgmiselt pinnalt ning sakrotuberaalsidemelt, siirdub alla- ja väljapoole, kattes istmikuluu ja puusaliigese tagant. Tema alumine osa kinnitub reieluu tuharakõprusele, osaliselt aga siirdub üle reieluu suure pöörle ja sujub laifastsiasse (vt. allpool!). Funktsionaalselt on suur tuharalihaskiud eeskätt tugev reie sirutaja.

Vahemine tuharalihaskiud (m. gluteus medius) asetseb oma tagumise osaga eelmise lihaskiudi all, tema eesmine ülemine osa (niudeharjast allpool) ulatub naha alla. Algab niudeluu tiiva külgmise pinna ülemiselt osalt, kinnitub suurele pöörlele.

Väike tuharalihaskiud (m. gluteus minimus) jääb eelmise lihaskiudi alla puusaliigese kohal. Algab niudeluu tiiva külgmise pinna alumiselt osalt ja kinnitub reieluu suurele pöörlele. Vahemine ja väike tuharalihaskiud abutseerivad reit. Nende eesmise osade kokkutõmbumisel pööratakse reis sissepoole, nende tagumiste osade kokkutõmbumisel - väljapoole.

Loomadega võrreldes on inimese tuharalihaskiud erakordselt tugevasti arenenud, milline asjaolu on seoses püstise kõnnakuga. "Tuharad on omased ainult inimsoole", tähendas juba Buffon.

Laifastsia pingutaja (m. tensor fasciae latae) on väike lame lihaskiud keskest tuharalihaskiudist eespool. Algab ülemiselt eesmiselt niudeogalt ja sujub suurest pöörlast eespool allpool reie laifastsiasse, mida ta oma kokkutõmbumisel pingutab. Laifastsia on tugev fastsia reie lihaskiudide ümber, mille külgmise paks osa kannab iliotibiaaltrakti nimetust.

Vahemisest ja väikesest tuharalihasest allapoole jääb pirnlihas (m. piriformis). See on lehvikjas lihas, mille kiud algavad ristluu vaagenmisel pinnal, 2.-4. ristluumulgu piirkonnas, siirduvad läbi suure istmikumulgu ja kinnituvad suure pöörila tipule. Pöörab reit väljapoole ja tõmbab teda taha.

Pirnlihasest allpool satume toppurlihastele. Sisemine toppurlihas (m. obturator internus) algab toppurmulgu vaagenmistelt servadelt ja toppurmembraani vaagenmiselt pinnalt. Väikese istmikumulgu kaudu vaagnast väljunud, kinnitub ta pika kõõluse varal pöörilaauku. Istmikuogalt ja istmikukõbrult liituvad temale lihasekimbud, mis kannavad kaksiklihaste - ülemise kaksiklihase (m. gemellus superior) ja alumise kaksiklihase (m. gemellus inferior) - nimetust.

Välimine toppurlihas (m. obturator externus) algab toppurmulgu välimistelt servadelt ja toppurmembraani välispinnalt. Siirdub väljapoole, reieluu kaela alt läbi ja kinnitub pöörilaauku põhjale. Koos eelmise lihasega pöörab reit väljapoole.

Reie ruutlihas (m. quadratus femoris) asetseb välimise toppurlihase peal ja kujutab endast lühikest laia lihasplaati, mis algab pärakõbrult ja kinnitub reieluu pöörilatevahelisele harjale. Talitleb kui reie supinaator ja reie lähendajate lihaste abistaja.

c) Reie lähendajad lihased. Reie lähendajad lihased (aduktorid) moodustavad paksu lihasväädi reie mediaalsel küljel, algavad kahe kontsentrilise kaarena häbeme- ja istmikuluult, toppurmulgu mediaalse serva piirkonnast ja kinnituvad (peale sirelihase) reieluule selle karejoone piirkonnas. Nad on kõhupoolse päritoluga lihased (välja arvatud harjalihase) ja ülavõtme juures vastab neile ainult kaarnalihas, kuna teised vastavad ülavõtme lihased on kerele rännanud ja esinevad rinnalihastena. Reie lähendajate lihaste rohkus ja eristumine on seega alavõtme

lihaste karakterseks omapäraks.

Harjalihas (m. pectineus) on kõnesolevatest lihastest kõige proksimaalsem. Algab häbemeluu harjal ja kinnitub reieluu karejoone mediaalse moka ülaosale. Oma tekkelt kuulub ta nimmelihaste rühma ja seega ei ole ta talitluseltki ainult reie lähendajaks, vaid ühtlasi ka reie painutajaks ja supineerijaks.

Pikk lähendajalihas (m. adductor longus) algab häbemekõbrukese alaservalt ja kinnitub reieluu karejoone mediaalse moka keskmisele kolmandikule.

Lühike lähendajalihas (m. adductor brevis) jääb mõlema eelmise lihase taha. Algab häbemeluult, eelmise lihase kinnituskohast lateraalselt ja siirdub reieluu kaarjoone mediaalse moka proksimaalsele kolmandikule, täites seega ühtlasi lünga, mis jääb kahe eelmise lihase kinnituskohade vahele.

Suur lähendajalihas (m. adductor magnus) on reie lähendajatest lihastest kõige pikem, laiem ja tugevam. Algab istmikuluu haru napapoolselt osalt ja istmikukõbru kaudaalselt servalt ning, siirdunud lehvikutaoliselt külje ning allapoolse, kinnitub reieluu kaarjoonele kogu selle ulatusel ja reieluu mediaalsele põndapealisele.

Sirelihas (m. gracilis) on kõnesoleva lihasterühma kõige mediaalsemaks, püstisemaks ja pikemaks lihaseks. Algab lameda kõõlusega häbemeluu harjalt häbemeliiduse kõrval ja kinnitub pika kõõluse varal sääreluu kõpruse mediaalsele servale.

Reie lähendajad lihased talitlevad reie lähendajate-na. Peale selle aitavad nad reit proneerida ja mõned (sirelihas, harjalihas!) isegi painutada.

§ 50. Reie lihased. Nii nagu õlavarrel, nii on ka reiel vähe lihaseid. Oma asukohalt jagunevad nad kaheks rühmaks: 1) reie eeskülje lihasteks ehk sirutajateks ja 2) reie

tagakülje lihasteks ehk sääre painutajateks. Esimesed on oma päritolult alajäseme selgmised, teised - kõhtmised lihased. Selline asukohta vahetus on fülogeneetilise arengu tulemus: madalamatel vormidel olid jäsemed suunatud külgedele, ja kui nad kere alla nihkusid, pöördus alajäse (tagajäse) nii, et ta selgmine külg sattus ette, kõhtmine taha. Et põlvliiges juba raskuse mõjul paindub, on sääre sirutajad, mis raskustungi vastu töötavad, märksa tugevamini arenenud kui sääre painutajad.

a) Reie eeskülje lihased. Reie eesküljel leiame kaks lihast: rätsepalihase ja reie nelipealihase.

Rätsepalihäs (m. sartorius) asetseb pindmiselt ja on inimkeha kõige pikem lihas. Ta algab eesmiselt ülemiselt niudeogalt, kulgeb kitsa paelana allapoole ja kinnitub divergeeruva aponeurootilise kõõluse ("hanejala") abil sääreluu kõpruse mediaalsele servale. Rätsepalihase proksimaalne osa moodustab reiekolmmurga (trigonum femorale) lateraalse külje. Nimetatud kolmmurga mediaalseks küljeks on pikk lähendajalihas, aluseks - kubemeside. Rätsepalihäs aitab kaasa reie ja sääre painutamisele.

Reie nelipealihäs (m. quadriceps femoris) asetseb eelmise lihase "all" ja moodustab reie eesmise, külgnise ja mediaalse lihasmassi. Koosneb neljast peast ehk neljast iseseisvast lihastest: reie sirglihasest ning reie külgmisest, keskmisest ja vahelmisest suurlihastest.

Reie sirglihas (m. rectus femoris) on neist kõige eesmisem ja pindmisem. Algab eesmiselt alumiselt niudeogalt ja puusanapa kraniaalselt servalt ning siirdub otse allapoole. Külgnine suurlihas (m. vastus lateralis) asetseb reie välimisel küljel ja on kõnesolevatest lihastest kõige massiivsem. Algab reieluu karejoone lateraalselt mokalt. Keskmine suurlihas (m. vastus medialis) jääb reie sisemisele küljele ja saab alguse reieluu karejoone mediaalselt mokalt. Vaheline suurlihas (m. vastus intermedius) aset-

seb reie sirglihase all ning algab reieluu eesmiselt külgmiselt pinnalt. Kõik nimetatud lihased lõpevad all ühise kõõlusega, mis kinnitub kederluu baasile ja külgedele. Tolle kõõluse jätkuks on kederluult sääreluu kõprusele siirduv kederluuside. Lihased talitlevad sääre sirutajatena, reie sirglihas peale selle veel aitab reit painutada.

b) Reie tagakülje lihased. Reie tagaküljel on kolm lihast: reie kakspealihhas, poolkõõlus- ja poolkilelihas.

Reie kakspealihhas (m. biceps femoris) asetseb reie tagakülje lateraalses osas. Tema pikk pea algab istmiku-kõbrult, lühike - reieluu karejoone lateraalse moka distaalselt osalt. Linase ühine tugev kõõlus kinnitub pindluu peale. Lihas painutab ja supineerib säärt ning aitab reit sirutada.

Poolkõõluslihas (m. semitendinosus) algab koos reie kakspealihase pika peaga istmikukõbrult ja kinnitub pika kõõluse abil sääreluu kõprusele. Painutab ja proneerib säärt ning aitab reit sirutada.

Poolkilelihas (m. semimembranosus) asetseb eelmise lihase all ja on sellest hoopis laiem. Algab istmikukõbrul, kahe eelmise lihase alguskohast allpool tugeva kõõlusega, mis distaalsuunas laieneb ja alles poolel teel läheb poolviltu üle lihaseliseks osaks. Kinnitub lühikese kõõluse varal sääreluu mediaalsele põndale. Funktsioneerib analoogiliselt eelmisele lihasele.

Reieluu õndlapind jääb lihastest katmata. Selle kohal leiame sügava rombja, rasvkoega täidetud õndlaaugu.

§ 51. Sääre lihased. Sääre lihased asetsevad sääre luude ees, välimisel küljel ja taga. Oma anatoomilise asendi tõttu jagunevad nad seega kolmeks rühmaks: eesmisteks, külgmisteks ja tagumisteks. Oma geneetiliselt päritolult on sääre eesmised lihased siiski selgmised ja sääre külgmised ning tagumised - kõhtmised lihased. Selline asen-

di muutus on tingitud sääre pöördumisest koos reie pöördumisega fülogeneetilisel arengul (vrđl. 122.lk.). Sääre eesmised lihased funktsioneerivad jala painutajatena ja varvaste sirutajatena, külgmised ja tagumised - jala sirutajatena ning varvaste painutajatena.

a) Sääre eesmised lihased. Sääre eesmisi lihaseid on kolm: eesmine sääreluulihas, pikk suurvarbasirutaja ning pikk varvastesirutaja. Nad asetsevad nõos, mille moodustavad sääre- ja pindluu keskosad ning luudevaheline membraan. Pinnalt on nad kaetud tugeva säärefastsiaga (fascia cruris), sääre külgmistest lihastest on nad sidekoelise vaheseina varal eraldatud, nii et nad asetsevad otsekui torujas tupes. Oma pikad paeljad kõõlused saadavad nad jala seljale.

Eesmine sääreluulihas (m. tibialis anterior), vastu sääreluu lateraalset pinda. Algab sääreluu lateraalselt põndalt, lateraalselt pinnalt ja luudevaheliselt membraanilt. Tema pikk kõõlus suundub jala mediaalsele servale ja kinnitub 1. põialuu baasile ning 1. talbluu plantaarsele pinnale. Sääre luude vasarikkude tasemel läheb ta ristisideme (lig. cruciforme) alt läbi. Nimetatud side on säärefastsia Y-kujuline ristipidine paksenenud osa ja funktsioneerib sääre eesmistest lihaste kõõluste hoidjana. Jala selgmisel pinnal asetsevad viimased sünoviaalsetes kõõlustuppedes. Eesmine säärelihas on tugev jala painutaja.

Pikk suurvarbasirutaja (m. extensor hallucis longus) asetseb eelmise lihase kõrval lateraalselt. Algab pindluu mediaalselt pinnalt ja luudevaheliselt membraanilt ning kinnitub suurvarba dorsaalsele pinnale. Lihas sirutab suurvarvast ja painutab jalga.

Pikk varvastesirutaja (m. extensor digitorum longus) algab pindluu eesmiselt servalt ja luudevaheliselt membraanilt. Tema kõõlus hargneb, pärast seda kui ta on ristisideme alt läbi tulnud, neljaks haruks, mis lõpevad varvastel vastavate dorsaalsete aponeuroosidena. Pikk varvas-

tesirutaja sirutab varbaid ning painutab jalga.

b) Sääre külgmised lihased. Sellesse lihasterühma kuuluvad pikk ja lühike pindluulihäs.

Pikk pindluulihäs (m. peroneus longus) algab pindluu pealt ja proksimaalselt osalt ning läheb sääre keskkoha tasemel üle kõõluseks. Viimane suundub alla ja läheb pindluu vasariku tagant läbi ning suundub jala tallale, kinnitudes siin 1. põialuu kõprusele ja 1. talbluule. Pikk pindluulihäs proneerib jalga.

Lühike pindluulihäs (m. peroneus brevis) algab pindluu külgmise pinna ja eesserva distaalselt osalt ja jääb osaliselt eelmise lihase alla. Kõõlus läheb lateraalse vasariku tagant läbi ja kinnitub 5. põialuu kõprusele. Lihäs tõmbab jala välisserva üles- ja külje poole.

c) Sääre tagumised lihased. Sääre tagumised lihased on kõige suurem sääre lihaste rühm. Nad asetsevad kahelt kihilt. Pindmise kihi moodustavad sääre kolmpealihak, süva kihi - kindralihak, pikk varvastepainutaja, pikk suurvarbapainutaja ja tagumine sääreluulihak.

Sääre kolmpealihak (m. triceps surae) koosneb sääremarjalihasest ja lestlihasest. Sääremarjalihak (m. gastrocnemius) - "sääremarja" pindmine osa - algab reieluu põndapealistelt, seega kahe peaga, kusjuures mediaalne pea on ajalooliselt noorem ning tugevam ja temale vastav lihase kõht ulatub säärel kaugemale alla kui lateraalsele peale vastav kõht. Sääre keskkoha tasemel lähevad lihase kõhud üle laiaks, allpool ahenevaks kõõluseks. Lestlihäs (m. soleus) asetseb eelmise lihase all. Algab pindluu pealt ja pindluu ülaosa tagapinnalt, luudevaheliselt membraanilt ning sääreluu lestlihasejoonelt ja sellest allpool. Tema kõõlus liitub sääremarjalihase kõõlusega ühiseks, inimkeha kõige tugevamaks kõõluseks, mille varal mõlemad lihased kinnituvad kandluukõbrule ja mis kannab kannakõõluse (tendo calcane) nimetust. Luu ja kõõluse vahele jääb sünoviaal-

ne paun. Sääre kolmpealihase osad on jala sirutajad.

Tallalihas (m. plantaris) asetseb sääremarjalihase proksimaalse osa all ja kujutab endast lühikest pooljat mandunud moodustist, mis mõned cm-d oma alguskohast - reieluu lateraalsest pöndapealisest - allpool läheb üle pikaks peenikeseks kõõluseks.

Kindralihhas (m. popliteus) on lame kolmnurkjase lihase tallalihase all. Algab reieluu lateraalselt pöndalt ja, kulgedes põiki mediaalselt alla, kinnitub sääreluu tagumisele pinnale, lestlihasejoonest kõrgemal. Aitab säärt painutada ja sissepoole pöörata.

Pikk varvastepainutaja (m. flexor digitorum longus) algab sääreluu tagumiselt pinnalt. Tema kõõlus suundub alla ja läheb mediaalse vasariku tagant läbi tallale, kus ta jaguneb neljaks osaks, mis kinnituvad 2.-5. varba distaalsele faalanksile. Pikk varvastepainutaja painutab varbaid kõndimisel vastu maad, painutab põida ja pöörab seda väljapoole.

Pikka suurvarbapainutajat (m. flexor hallucis longus) võib vaadelda kui eelmise lihase eraldunud osa. Tema kõõlus kinnitub suurvarba distaalsele faalanksile. Lihase põhiliseks talitluseks on suurvarba painutamine. Lisaks sellele painutab ja supineerib põida.

Tagumine sääreluulihas (m. tibialis posterior) jääb kahe eelmise lihase vahetkõhale ja algab sääreluu tagapinna proksimaalselt osalt, pindluu mediaalselt pinnalt ning luudevaheliselt membraanilt. Tema kõõlus siirdub talle alla, kus ta kinnitub lodiluule ja 1. ning 2. talbluu pinnale. Aitab jalga sirutada, supineerida ja adutseerida.

Viimati nimetatud kolm lihast on jala supineerimise ja adutseerimise mõttes sääre külgmistele lihastele (pindluulihastele) - jala pronatoritele ja abdutseerijatele - antagonistid. Teistel kõrgematel primaatidel, kel jalg viibib suurel määral supinatsiooniasendis, prevaleerib esimes-te tegevus, inimest iseloomustab pindluulihaste tugev areng

Jala sirutamisel töötavad aga kõik nimetatud lihased agonistidena. Nende - eriti pindluulihaste - areng soodustas inimese esivanemate üleminekut püstisele kõnnakule. Nad etendavad peamist osa ka kikiarvule tõusmisel (näit. tantsimisel).

§ 52. Jala lihased. Jala lihased asetsevad mõlemal jala küljel, ehkki peamiselt plantaarsel küljel.

a) Jala dorsaalsed lihased. Jala dorsaalsel küljel leiame lühikese varvastesirutaja ning lühikese suurvarbasirutaja - mõlemad alajäseme selgmise päritoluga lihased, mil ei ole käe lihaste juures homolooge.

Lühike varvastesirutaja (m. extensor digitorum brevis) algab kandluu lateraalsel ja ülemisel pinnal ning, jõudnud oma kimpudega põialuude keskkohani, läheb üle neljaks kõõluseks, mis siirduvad 2.-4. varba seljale ning lähevad siin üle aponeuroosideks. Lühike suurvarbasirutaja (m. extensor hallucis brevis) kujutab endast eelmise lihase mediaalset lisandit. Algab kandluu selgmisel pinnal ja siirdub suurvarba seljale. Kõnesolevad lihased painutavad varbaid.

b) Jala plantaarsed lihased. Jala plantaarsed lihased on ventraalse päritoluga ja enamasti homoloogsed vastavatele käe palmarsetele lihastele. Analoogiliselt käe volaarsetele lihastele jagunevad nad 1) suurvarba lihasteks, 2) väikevarba lihasteks ja 3) jalapõhja keskosa lihasteks. Nad kõik on tugeva plantaaraponeuroosiga (aponeurosis plantaris) kaetud. Viimane kujutab endast jala lihaseid ümbritseva fastsia plantaarset osa, mis algab kandluukõbrul ja jaguneb põialuude tasemel viieks osaks, mille kimbud varvaste läheduses naha sidekoelistesse kihtidesse laiali hargnevad.

1) Suurvarba lihased. Suurvarba luudele kinnitub kolm plantaarset lihast. Esimene neist, suurvarbaeemaldaja (m. abductor hallucis), on neist kõige suurem ja asetseb jalatalla siseserval. Algab kandluukõbru mediaalselt osalt, lodiluult ja plantaaraponeuroosilt ning kinnitub pika kõõluse varal mediaalse helmesluu kaudu suurvarba

proksimaalsele faalanksile. Teine lihas, lühike suurvarbapainutaja (m. flexor hallucis brevis), algab talbluude piirkonnast ja lahkneb kaheks peaks, mis mediaalse ja lateraalse helmesluu kaudu kinnituvad suurvarba proksimaalsele faalanksile. Kolmas selle rühma lihas, suurvarbalähendaja (m. adductor hallucis), algab kolmandalt talbluult ja 3.-5. tarsometatarsaalliigese kihnult ning kinnitub lateraalse helmesluu kaudu suurvarba proksimaalsele faalanksile. Esimene nimetatud lihastest eemaldab, teine painutab ja kolmas lähendab suurvarvast.

2) Väikevarba lihased. Väikevarba lihaseid on kaks: väikevarbaeemaldaja ja lühike väikevarbapainutaja. Väikevarbaeemaldaja (m. abductor digiti minimi) asetseb piki jala põia lateraalset serva. Algab kandluu alumiselt pinnalt ja plantaaraponeuroosilt ning kinnitub väikevarba proksimaalse faalanksi lateraalsele servale. Lühike väikevarbapainutaja (m. flexor digiti minimi brevis), väike, tähtsusetu lihas, algab plantaaraponeuroosi eesmiselt osalt ja lõpeb väikevarba proksimaalse faalanksi baasil. Esimene nimetatud lihastest eemaldab, teine painutab väikevarvast.

3) Jalapõhja keskosa lihased. Selle lihasterühma pindmiseks esindajaks on lühike varvastepainutaja (m. flexor digitorum brevis). Asetseb jalatalla keskosas, vahetult plantaaraponeuroosi all. Algab kandluukõbrult ja plantaaraponeuroosilt ning läheb eespool üle neljaks peenikeseks kõõluseks, mis kinnituvad teise kuni viienda varba keskmistele faalanksitele.

Lühikese varvastepainutaja alla jäävad jalatalla ruutlihas (m. quadratus plantae) - väike, kandluult algav ja pika varvastepainutaja kõõlustele kinnituv lihas - , samuti ka liimuklihased (mm. lumbricales) ja luudevahelised lihased (mm. interossei).

C. Pea ja kaela lihased

§ 53. Pea lihased. Pea lihased jagunevad kolme rühma: miimilised lihased, mälumislhased ja suu põhja lihased. Kõik need lihased on, välja arvatud lõuatsikeleluulihas, vistseraalsed lihased.

1) Miimilised lihased asetsevad peamiselt näo piirkonnas. Vastandina teistele lihastele nad kas üldse ei kinnitu luudele või kinnituvad neile ainult ühe otsa

abil. Miimilised lihased kinnituvad naha osadele ja muudavad kokkutõmbumisel seega näo kuju ning ilmet - näo miimikat.

Enamikul imetajatel asetsevad näo lihased peamiselt väliskõrva piirkonnas. Esikloomadel, vastavalt näokolju taandumisele, koonduvad nad näo eesmisele osale - suu, nina ja orbiidi piirkonda. Inimlastel eristuvad nad siin üha enam ja enam, muutudes põhiliselt aistingute ja emotsioonide väljendajateks, eriti pärast seda, kui inimene oli omandanud kõnelemisvõime.

Ajukolju lagi kattev lihas kannab koljupealse lihase (m. epicraniius) nimetust. Tema keskosa kujutab endast õhukest tugevat aponeuroosi - kõõlustanu (galea aponeurotica). Oma eesmises osas läheb kõõlustanu üle laubalihaseks, taga kuklalihaseks ja külgedel oimukiirulihaseks. Laubalihas (m. frontalis) kinnitub kulmude piirkonna nahasse, kuklalihase (m. occipitalis) - kuklaluu ülemisele turjajoonele. Esimese kokkutõmbumisel tekivad laubale kurrud või kulmud tõusevad üles, teine tõmbab kõõlustanu (koos pea nahaga) tahapoole ja aitab sellega lauba nahka tasandada. Oimukiirulihase (m. temporoparietalis) jaotub oimuarteri kaudu kolmeks osaks, millest kaks suunduvad lehvikutaoliselt ülespoole, üks - põiki ettepoole. Lihas tõmbab väliskõrva üles- ja osalt ettepoole.

Kõrvakõhrele ja välimise kuulmekäigu kõhrelisele osale kinnitub veel kolm väikest kõrvalihast (mm. auriculares). Need on inimesel tüüpiliselt mandunud arenenud vastandina madalamatele imetajatele, kellel nad on õige suured.

Orbiiti ümbritseb lai lintjas silma sõõrlihas (m. orbicularis oculi). Selle piirdepoolne osa - orbitaalosa - asetseb orbiidi luulise serva kohal, selle palpebraalosa katab silma lauge. Orbitaalosa kokkutõmbumisel läheb silm pilukile, silma välisnurgale tekivad "hanejalad", palpebraalosa kokkutõmbumisel sulgevad silma laud, kusjuures peamiselt ülalaug langeb.

Laubaluu ninacsalt algab ülespoole ja lateraalselt silma kulmu nahasse siirduv kulmukortsutajalihas (m. corrugator supercillii). Selle kokkutõmbumisel tekivad glabella piirkonnas pikutised kortsud, mis annavad näole rahulolematu ilme.

Nina külgedel leiame ninalihase (m. nasalis). See algab ülemiselt silmahamba ja külgmise lõikehamba somburõõnelt, kusjuures üks tema osa siirdub nina seljale, kus ta liitub vastaspoolse lihase samasuguse osaga, tema teine osa lõpeb nina tiibade välimisel alumisel serval. Esimene osa ahendab nina selga, teine langetab nina tiiba ja ahendab ninasõõret.

Miimiliste lihaste kõige eristunumaks ja progressiivsemaks rühmaks on suuava ümbritsevad lihased.

Vahetult suuava ümber asetseb suu sõõrlihas (m. orbicularis oris) - hästi arenenud rõngakujuline lihaslint - mokaade ja huulte "liha". Suu sõõrlihas ahendab suuava, andes sellele ümarguse kuju, torutab mokki ja pigistab neid kokku.

Teised suupiirkonna lihased on paarilised ja kulgevad radiaalselt suuava poole.

Sarnalihased (mm. zygomatici) algavad sarnaluu malaarselt pinnalt ja siirduvad suunurga piirkonda. Tõmbavad suunurka üles ja külgedele, suurendavad nn. nasolabiaalvagu (nina tiiva ja suunurga vahel). On peamised naerulihased.

Ülamoka tõsturlihase (m. levator labii superioris) algab orbiidi alaservalt; ülamoka ja nina tiiva tõsturlihase (m. levator labii superioris alaequae nasi) algab ülalõualuu laubajätkelt. Mõlemad lihased suunduvad ülamoka mediaalsesse ossa ja nina tiiba, suurendades oma kokkutõmbumisel nasolabiaalvagu ja võttes osa näo väljendusliigutustest nutmisel ning rahulolematuse puhul.

Suunurga tõsturlihase (m. levator anguli oris) algab ülalõualuu fossa canina'lt ja siirdub suunurga nahasse.

Tõmbab suunurka üles ja väljapoole.

Naerulihas (m. risorius) saab alguse mälumislihaste fastsiaalt ja lõpeb suunurgas. Nõrgalt arenenud lihas, sageli puudub. Tõmbab suunurka väljapoole. Tänu kinnitumisele nahasse, tekitab paljudel põsele "naerulohu".

Suunurga allarõhujalihas (m. depressor anguli oris) kulgeb alalõualuu alaservalt suunurga piirkonda. Tõmbab suunurka alla ja väljapoole. Annab näole põlguse ja rahulolematuse ilme.

Alamoka allarõhujalihas (m. depressor labii inferioris) algab alalõualuu alaservalt ja siirdub alamokasse. Tõmbab viimast allapoole, aidates väljendada ironiat. Kui mõlema alamoka allarõhujalihased kokku tõmbuvad, võtab suuava nelinurkse kuju (näit. lastel nutmisel).

Lõuatsilihas (m. mentalis) asetseb eelmise lihase all. Algab alalõualuu lõikehammaste somburõoneilt ja lõpeb lõuatsi nahas. Tõstab lõuatsi pehmeid osi, alamokka samaaegselt ette surudes ("mokanäitamine").

Põselihas (m. buccinator) moodustab põse peamise osa. Algab lõualuude välispinnalt, tagapurihammaste piirkonnas ja kiilluu tiibjätke ning alalõualuu linea mylohyoidea vaheliselt sidemelt. Siirdub suunurga piirkonda, kus ta suu sõõrlihasega liitub. Pigistab põsed oma kokkutõmbumisel vastu hambaid, tühjendab suud (näit. puhumisel, sülitamisel). Kontraheerub ainult ühe külje põselihas, siis tõmbab ta suu lihase suunas viltu. Põselihas on miimilistest lihastest ainuke, mis omab oma välispinnal fastsiat.

b) Mälumislihased. Mälumislihaseid on neli paari. Vastandina miimilistele lihastele on nad fülogeneetiliselt vanad lihased ja paljudel imetajatel paremini arenenud kui inimesel.

Mälurlihas (m. masseter), kõnesolevaist lihastest kõige pindmisesem, algab sarnakaarelt ja kinnitub alalõualuu haru välispinna tagaosale. Tõstab alalõuga. Mälurlihast katab

samanimeline fastsia, mis ülal kinnitub sarnakaarele ja taga hargneb kaheks lestmeks, mille vahele jääb kõrvasüljenäär.

Oimulihäs (m. temporalis) täidab oimuaugu ja osutub kõige tugevamaks mälumislihaseks. Algab laial ulatusel oimuluu välispinnalt (allpool oimujoont) ja oimuaugu põhjast ning, pugunud sarnakaare alt läbi, kinnitub tugeva kõõluse varal alalõualuu koronoidjätkele. Oimulihase põhiliseks talitluseks on alalõua tõstmine (hannaste kokkupigistamine), oma tagumise osaga aitab ta alalõuga ka tahapoole tõmmata.

Keskmine tiiblihäs (m. pterygoideus medialis) saab alguse kiilluu tiibjätke august ja, siirdunud alla ning väljapoole, kinnitub alalõualuu nurga sisepinnale. Aitab alalõuga tõsta.

Kõlgmine tiiblihäs (m. pterygoideus lateralis) asetseb oimualuses augus. Algab tiibjätke lateraallestme kõlgmiselt pinnalt ja kiilluu suurtiiva oimualuse harja piirkonnast, kinnitub alalõualuu põntjätkele ja lõualiigese kihmule. Mõlema kõlgmise tiiblihase kokkutõmbumisel liigub alalõug ettepoole, tõmbub ainult ühe külje kõlgmine tiiblihäs kokku, siis liigub alalõug vastaspoolsele küljele. Viimane liigutus toimub ka siis, kui ainult ühe külje keskmine tiiblihäs kokku tõmbub.

c) Suu põhja lihased asetsevad "suu põhjas", keeleluust ülalpool. Nendest lihastest on lõuakeeleluulihäs (m. mylohyoideus) kõige suurem. Moodustades suuõõne põhja peamise osa, kannab ta ka suuvahelihase (diaphragma oris) nimetust. Ta asetseb alalõualuu lõuakeeleluujoonte ja keeleluu vahel kohal, kusjuures mõlemapoolsed lihased liituvad isekeskis sideõmbluse varal. On alalõualuu paigal, siis tõmbab lõuakeeleluulihäs keeleluud ette- ja ülespoole, on viimane fikseeritud, siis tõmbab ta alalõualuud allapoole.

Lõuatsikeeleluulihäs (m. geniohyoideus) paikneb eelmise lihase peal mediaalselt. Algab alalõualuu alumiselt

lõuatsioloogalt ja kinnitub keeleluu kehale. Talitleb analoogiliselt eelmise lihasega. Tekkelt kuulub kere kõhtmistele lihaste rühma.

Tikkeljätkekeeleluulihas (m. stylohyoideus) jääb lõuakeeleluu lihasest lateraalselt. Algab oimuluu tikkeljätkest ja kinnitub keeleluule. Tõmbab keeleluud tagasi ja üles.

Alalõua kakskõhtlihas (m. digastricus) koosneb kahest, isekeskis vahetõlusega ühendatud osast. Tagumine (mas-toidne) osa (kõht) algab oimuluu nibusälgus ja kujutab endast tikkeljätkekeeleluulihas "ärakaranud" osa. Eesmine (mandibulaarne) osa on lõuakeeleluulihas derivaat ja kinnitub alalõualuu alaserva kakskõhtlihaselohku. Lihase vahetõlus kinnitub keeleluule. Kui alalõualuu on paigal, siis tõstab kõnesolev lihas keeleluud, on viimane fikseeritud, siis aitab ta alalõuga langetada.

§ 54. Kaela lihased. Kaela lihased on paarilised ja oma tekkelt, ülesannetelt ning luustikuosadele kinnitumisel väga mitmesugused. Nad jagunevad 1) kaela pindmisteks lihasteks, 2) keeleluualusteks lihasteks, 3) kaela lateraalseteks lihasteks ja 4) prevertebraalseteks lihasteks. Peale selle ulatub kaelale, nagu selja lihaste vaatlemisel nägime, mitmeid selja ja ülavõõtme lihaseid.

1) Kaela pindmised lihased - leht- ja peapöörajalihas - on vistseraalsed lihased.

Lehtlihas (platysma) on kaunis õhuke, kuid lai lihas kaela eesmises külgmises piirkonnas, vahetult naha all. Algab rindkere ülemises osas, siirdub siit üle rangluu kaelale ja sujub siis näo alaosa miimilistesse lihastesse. Tõstab kaela nahka pea poole ja kergendab seega vereringet kaela pindmistes veenides. Fülogeneetiliselt on ta vana lihas ja pärineb samast allikast millest miimilisedki lihased. Paljudel imetajatel loomadel on see lihas väga tugevasti arenenud ja ulatub kaugemale kerele.

Peapõrajalih (m. sternocleidomastoideus) on kaela lihastest kõige mahukam ja väljastpoolt selgesti märgatav. Ühe peaga algab rinnaku pidemelt, teisega rangluu sternaalselt otsalt, siirdub siis põiki üles tahapoole ja kinnitub oimluu nibujätkele ning kuklaluu ülemise turjajoone külgmisele osale. Ühepoolse peapõrajalihase kokkutõmbumisel kaldub pea samale poolele viltu ja pöörduv vastassuunda. Tõmbub mõlemapoolne peapõrajalih kokku, siis liigub pea taha- ja allapoole. Nimetatud lihas on tekkinud koos trapetslihasega lõpuskaarte lihaste sugemetest.

2) Keeleluualused lihased asetsevad kaela eesosas, kõri, neelu ja hingetoru ümber. Nad on pikad kitsad, piki kaela kulgevad moodustised ja tekkelt kere ventraalsed mediaalsed lihased, homoloogsed kõhu sirglihasele.

Rinnakukeeleluulih (m. sternohyoideus) on kaela vistseraalтору lihastest kõige mediaalsem, pindmistem ja suurem. Algab rinnaku pideme tagapinnalt ja rangluu sternaalselt otsalt ning kinnitub keeleluu alaseruale. Tõmbab keeleluud allapoole.

Abakeeleluulih (m. omohyoideus), kulgedes abaluu ülaservalt põiki ülespoole keeleluule, ristub ta oma teekonnal peapõrajalihasega, jäädes selle alla. On keskkohal vahedõlusega poolitatud. Talitleb analoogiliselt eelmise lihasega.

Rinnakukilpkõhrelih (m. sternothyreoideus) asetseb kõri kohal, kilpnäärme peal, rinnakukeeleluulihase all. Algab rinnaku pideme tagaküljelt ja esimese roide kõhrelt ning kinnitub kõri kilpkõhre eesmisele pinnale. Tõmbab kilpkõhre ja järelkult ka kõri allapoole.

Kilpkõhrekeeleluulih (m. thyreochoideus) kujutab endast eelmise lihase kraniaalset jätku. Algab kilpkõhre eesmiselt pinnalt ja kinnitub keeleluu kehale ning suurele servale. Lähendab keeleluud kõrile (näit. neelamisel).

3) Kaela lateraalseid lihaseid on kolm: eesmine, vahemine ja tagumine astriiklihas.

Eesmine astriiklihas (m. scalenus anterior) algab 3.-6. kaelalüli ristijätkelt ja kinnitub esimese roide astriklhaseköbrukesele. Vahemine astriiklihas (m. scalenus medius) algab 2.-7. kaelalüli ristijätkelt ja kinnitub roidele eelnise lihase kinnituskohast tagapool. Tagumine astriiklihas (m. scalenus posterior) algab kahe-kolme viimase kaelalüli ristijätkeilt ja kinnitub teise roide välispinnale. Kaela astriklhased tegutsevad rinnakorvi tõsturitena. Hariliku rahuliku hingamise puhul nad tegevusse ei astu. Eesmine astriiklihas aitab kaasa ka kaela painutamisele.

4) Kaela prevertebraalsete lihaste rühma kuuluvad: pikk pealihas, kaela pikklihas ja eesmine pea sirglihas.

Pea pikklihas (m. longus capitis) algab 3.-6. kaelalüli ristijätkelt ja kinnitub kuklaluu põhimikule. Kallutab pead ettepoole ja külgedele.

Kaela pikklihas (m. longus colli) asetseb ülemiste rinnalülide ja kaelalülide kehade ning nende ristijätke-te piirkonnas, eesmisel küljel. Lihase painutab ja pöörab kaela.

Eesmine pea sirglihas (m. rectus capitis anterior) kulgeb kandelüli ristijätke eesosalte keeleluu põhimikule.

RBL 3.20-3.30

A

22332

707207

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00370720 7