

TARTU ÜLIKOOL

Neuroloogia ja neurokirurgia kateeder

NÄRVISÜSTEEMI KLIINILINE UURIMINE

I

Tundlikkus ja motoorika

Metoodiline materjal arstiteaduskonna
üliõpilastele

Kolmas, parandatud trükk

TARTU 1990

S a a t e k s

Närvihaigused koos meditsiinilise geneetikaga ja neurokirurgia on käesoleval ajal arenenud kliinilise meditsiini iseseisvateks distsipliinideks ja elanikkonnale spetsialiseeritud abi väga olulisteks liikideks. Selle tõttu on kõrgemate meditsiiniõppeasutuste õppeplaanides nimetatud erialade õpetamisele pööratud erilist tähelepanu. Neuroloogiliste distsipliinide omandamiseks on õppeplaanides ette nähtud loengutsüklid ja praktilised tööd kliinikus ning polikliinikus, kus üliõpilased saavad oskusi ja kogemusi haigete neuroloogilisel uurimisel, diagnoosimisel ja ravimisel.

Kõrgemate õppeplaanide järgi õpetatakse raviosakonna üliõpilastele närvihaigusi koos meditsiinilise geneetika ja neurokirurgia kursusega 134 tunni ulatuses, millest loenguid on 50 tundi ja praktilisi töid haigevoodi juures 84 tundi. Pediaatriaosakonnas on vastav tundide arv 118: loenguid 46 tundi ja praktilisi töid 72 tundi. Stomatoloogiaosakonna üliõpilastele on närvihaiguste kursuse õpetamiseks ette nähtud 60 tundi, sellest loenguid 12 tundi ja praktilisi töid 48 tundi. Õppetöö närvihaigustes toimub IV kursusel ja neurokirurgias V kursusel.

Närvihaiguste õpikuteks on NSVL Tervishoiu Ministeeriumi Kõrgemate Õppeasutuste Peavalitsuse poolt soovitatud järgmised: X.T. Ходос, "Нервные болезни" ("Медицина", 1965), В.В. Михеев, "Нервные болезни" ("Медицина", 1974), А.О. Бадальян, "Детская неврология" ("Медицина", 1975) ja neurokirurgia õpikuna С.М. Иргер, "Нейрохирургия" ("Медицина", 1971). Haigete kliinilisel uurimisel soovitatud õpikud po-

le käsiraamatuna hästi kasutatavad, sest nendes on haigete neuroloogilise uurimise võtetele ja meetoditele pööratud vähe tähelepanu.

Käesolev õppevahend ja järgnevad, mis on koostamisel, on mõeldud abistama üliõpilasi iseseisvalt töötamisel kliinilistes ja polikliinilistes praktikumides.

Õppevahend "Närvisüsteemi kliiniline uurimine I. Tundlikkus ja motoorika" on koostatud TRÜ neuroloogia ja neurokirurgia kateedri õppejõudude prof. A. Tiku, prof. A.-E. Kaasiku ja assistent T. Talviku poolt neile arstiteaduskonna üliõpilastele, kes õpivad närvihaigusi koos meditsiinilise geneetikaga ja neurokirurgiat. Selles käsitletakse ajukelme ärritusnähtude, tundlikkuse, motoorsüsteemi ja koordinaatsiooni uurimismeetodeid ja tutvustatakse tähtsamaid neuroloogilisi sündroome. Et neuroloogilist kliinilist sümptomatoloogiat pole võimalik ilma närvisüsteemi anatoomia, füsioloogia ja patoloogilise füsioloogia tundmiseta mõista, on õppevahendis vastavad peatükid, mis käsitlevad nimetatud küsimusi sedavõrd, kui võrd see on vajalik kliinilistest haigusnähtudest arusaamiseks. Abivahend on illustreeritud selgitavate skeemide ja joonistega.

Käesolev õppevahend on koostatud täies vastavuses kehtivate õppeprogrammidega arstiteaduskonna ravi-, pediaatria- ja stomatoloogiaosakonna üliõpilastele. Anatoomiline terminoloogia on kooskõlastatud dotsent Arne Lepaga.

Prof. E. R a u d a m,
TRÜ neuroloogia ja neurokirurgia
kateedri juhataja

1. AJUKELMETE ÄRRITUSNÄHUD

1.1. AJUKELMETE ANATOOMIAST JA FÜSIOLOOGIAST

Pea- ja seljaaju on ümbritsetud kolme ajukelmega. Aju pinnal on pehmekelme (pia mater), sellele järgneb ämblikvõrkkelme (arachnoidea). Neid mõlemaid nimetatakse leptomening (s.o. pehmekelme laiemas mõttes). Aju kõvakelme (dura mater) nimetatakse ka pachymening. Aju pehmekelme ja ämblikvõrkkelme vahele jääb subarahnoidaalõõs, mis on täidetud tserebrospinaalvedeliku e. liikvoriga. Subarahnoidaalõõne mõned osad koljuõõnes on märgatavalt avaramad, neid nimetatakse tsisternideks. Arachnoidea ja kõvakelme vahele jääb pilu, mida nimetatakse subduraalõõneks. Kõvakelme on surutud vastu koljuluud. Kolju osas koosneb kõvakelme kahest liitunud lestest, nende vahel moodustuvad venoossed siinused. Selgroo osas dura mater'i lestmed omavahel liitunud ei ole. Siin vooderdab väline leste selgrookanalisis lülisid nende perioos-tina. Dura mater'i sisemine leste moodustab seljaaju ja närviuurte ümber 1. - 2. ristluulülini ulatava kõvakelmekoti. Nende kahe lestme vahel on säilinud avar spinaalne epiduraalõõs, mis on täidetud sidekoe, rasvkoe ja veenipõimikutega.

Aju igast küljest ümbritsev liikvor ja spinaalses epiduraalõõnes paiknevad koed kaitsevad pea- ja seljaaju mehaaniliste traumade eest. Liikvori kaudu kulgevad ka tähtsad aju ainevahetusprotsessid.

Ajukelmetel paikneb tihe retseptorite võrk. Selle tõttu põhjustavad juba vähimadki muutused liikvoris, ajukelmetel endil või ajus ajukelmete ärritust.

1.2. AJUKELMETE ÄRRITUSNÄHTUDE SÜMPTOMATOLOGIA

1.2.1. Haige vaevused

Teadvusel oleva haige puhul alustatakse ajukelmete ärritusnähtude uurimist küsitlusega. Sel juhul pööratakse tähelepanu järgmistele vaevustele.

Peavalu (cephalgia). Ajukelmete ärritusest põhjustatud peavalu on enamasti püsiv, ühtlase intensiivsusega ja haarab kogu pea. Vahele võib valu siiski piirduda üksnes otsmiku-, kukla- või oimupiirkonnaga.

Peavalu põhjuseks on haiguslike tegurite poolt ajukelmete ja nende veresoonte valuretseptorites esilekutsutud ärritus.

Oksendamine (vomitus). Ajukelmete ärritusnähuna esineb tüüpiliselt juhul nn. tsentraalne oksendamine, mida iseloomustab ilma eelneva iivelduse e. nausea'ta järsult tekkinud tugev oksepurse. Selle põhjuseks on kas uitnärvil keskuste reflektorne ärritus ajukelmete retseptorite kaudu või neljanda ajuvatsakese põhjas paikneva oksakeskuse otsene ärritus. Tsentraalse geneesiga oksendamist tuleb eristada seedetrakti häirete puhul esinevast oksendamisest. Viimast iseloomustab selgelt väljendunud iivelduse eelnemine oksendamisele.

Valgusekartus ning kuulmise ja naha ülitundlikkus (fotofoobia, hüperakuusia ja hüperesteesia). Kõige sagedamini esineb ülitundlikkuse nähtudest valgusekartus. Sel puhul haige kaebab, et tal on valu vaadata heleda valguse (aken, lamp) poole. Ta eelistab hämarust ning meelsamini lamab kinnisilmi.

Kuulmise ülitundlikkuse korral ei taluta valju kõnet, tugevat muusikat ega müra. Haige katab kõrvu ning nõuab vaikust. Hüperakuusia puhul tajutakse iga harilikust tugevamat heli haige poolt ülitugevalt ja ebameeldivalt valulikult.

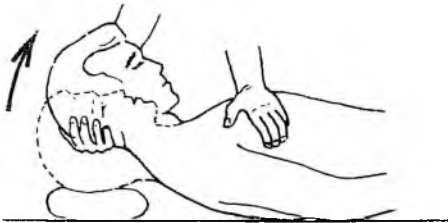
Naha ülitundlikkuse puhul tekitab juba kehapinna vähimgi puudutamine haigele valu. Selle tõttu tahavad need haiged paljalt lamada ning ajavad sageli teki pealt ära.

Ülitundlikkusunähtude põhjuseks on vastavate analüsaatorite, nii nende perifeerse, läbi subarahnoidaalõõne kulgeva osa, kui ka ajukoores paikneva kortikaalse keskuse ärritus.

1.2.2. Tüüpilised katsud

Ajukelmete ärritusnähtude edasisel uurimisel selgitatakse, kas on vallandatavad sellele seisundile iseloomulikud sümptoomid. Nendest on kõige tähtsamad kuklakangestus ja Kernigi sümptoom.

Kuklakangestuse kindlakstegemiseks asetatakse haige selili lamama, jäsemed välja sirutatud. Uuriija asetab oma käe haigele kukla alla ja püüab pead ettevaatlikult rinnale painutada. Teine käsi toetub seejuures vabalt haige rindkerele (joon. 1). Kui tervel inimesel on kerge pead lõuaga vastu rinda suruda, siis kuklakangestuse esinemise korral on see liigutus vähemal või rohkemal määral takistatud. Kuklakangestuse määramiseks proovitakse, mitu põiksõrme mahub rinnale painutatud lõua ja rindkere vahele.

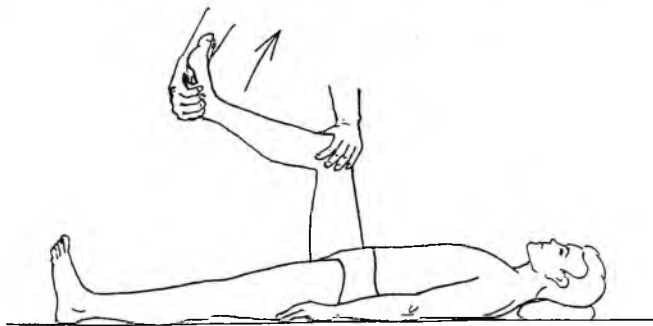


Joon. 1. Kuklakangestuse uurimine.

Ajukelmete tugevamalt väljendunud ärritusnähtude puhul ilmneb pea rinnale painutamisel lisaks kuklakangestusele ka mõlema jala samaaegne paindumine puusa- ja põlveliigesest. Seda nimetatakse ülemiseks Brudzinski sümptoomiké.

Kernigi sümptoomi uuritakse järgmiselt. Selili lamaval haigel tõstetakse üks jalg üles nii, et see moodustaks täisnurga nii puusa- kui ka põlveliigeses. Säilitades puusalii-

gese asendit, püütakse järgnevalt jalga sirutada põlveliigest. Positiivse Kernigi sümptoomi korral ei ole võimalik jalga põlveliigest täielikult sirutada reie tagumise rühma lihaste toonilise kontraktsiooni tõttu (joon. 2).



Joon. 2. Kernigi sümptoomi uurimine.

On oluline teada, et kuklakangestus ja Kernigi sümptoom on niivõrd tundlikud ajukelmete ärritusnähtude näitajad, et nad esinevad ka siis, kui haigel subjektiivselt vaevused puuduvad.

Erinevalt täiskasvanuist on lastel esimese kolme elukuu vältel positiivne Kernigi sümptoom füsioloogiline näht. Selle kõrval aga täheldatakse lastel kahe esimese eluaasta vältel nii kuklakangestuse kui ka Kernigi sümptoomi puudumist meningiitide korral. Imikute ja väikelaste puhul on diagnostilise tähendusega nn. rippumissümptoom. Viimase esilekutsumiseks kergitatakse lapse ülakeha, haarates teda mõlema käega kaenla alt. Positiivse sümptoomi puhul tekib reflektorne jalgade paindumine puusa- ja põlveliigestest.

Brudzinski alumisel e. kontralateraalsel sümptoomil on ülalkirjeldatud sümptoomidest märgatavalt väiksem diagnostiline väärtus. Selle esilekutsumiseks surutakse selili lamaval haigel üks põlvest kõverdatud jalg vastu kõhtu. Sümptoomi esinemisel kõverdub veidi ka teine jalg.

Üldiselt seisneb kõigi nende uurija poolt mitmesugustes lihasegruppides esilekutsutavate sümptomide olemus reflektoorse lihasepinge tekkes, mis kaitses ajukelmeid ja närvi-juuri liigse venitamise eest. Kelmete väga tugeva ärritusseisundi korral võtab haige juba ise niisuguse asendi, mille puhul ajukelmete venitus on minimaalne. Seda nimetatakse meningiitiliseks asendiks. Sel juhul lamab haige harilikult kilili ning kaela- ja seljalihaste tugeva reflektorse pingetõttu on pea sirutatud taha ning selg lordoosis. Sellist ülesirutatud asendit nimetatakse opistotoonuseks (opisthotonus). Käed on meningiitilise asendi korral kõverdunud keha ligi, jalad on nii puusa- kui ka põlveliigestest tugevalt painutatud ja sageli vastu kõhtu surutud.

1.3. AJUKELMETE ÄRRITUSE PÕHJUSED

Ajukelmete ärritusnähte võivad põhjustada mitmesugused tegurid. Mittepõletikulistest teguritest põhjustatud ajukelmete ärritusseisundit nimetatakse meningismiks. Seda põhjustavad nii liikvori rõhu järsk langemine (näiteks lumbaalpunktsioonil seoses liikvori väljalaskmisega) kui ka liikvori rõhu kõrgenemine e. hüpertensioon. Meningismi võivad põhjustada ka organismi üldine intoksikatsioon, mida põhjustavad raskelt kulgevad infektsioonhaigused (gripp, tüüfus, pneumoonia jm.), aga samuti kesknärvisüsteemi kasvajakud.

Ajukelmete tugevaid ärritusnähte annavad mitmesuguse etioloogiaga subarahnoidaalsed verevalumid (ajusisesed verevalumid, rasked ajukontusioonid, peaaaju arterite ruptureerunud aneurüsmid, hemorraagilise diateesiga verehaigused jm.), samuti õhu või hapniku viimine subarahnoidaalõõnde pneumoentsefalograafilise uuringu korral.

Kõige tugevamaid ja püsivamaid ajukelmete ärritusnähte põhjustavad ajukelmete põletikud e. meningiidid.

2. TUNDLIKKUS

2.1. ÜLDANDMED

Kogu organismi aferentsete funktsioonide kogumit nimetatakse retseptsiiooniks. Kuid kogu organismi poolt vastuvõetavat informatsiooni inimene ei taju. Näiteks propriotseptiivseid impulsse lihastest ja liigestest, mis kulgevad väikeajusse või on seotud lihasetoonuse regulatsiooniga.

Kliinilises praktikas on vaja üldise retseptsiiooni raames eristada kitsamat mõistet tundlikkus (sensibilitas). Tundlikkuse all mõistetakse neid nahalt, nahaalusest koest, liigestest ning organismi sisekeskkonnast vallanduvaid aistinguid, mida me tegelikult tajume ning mis on meid ümbritseva maailma ja organismi seisundi tunnetamise aluseks (valu, puutumine, temperatuur, asend jne.). Tundlikkuse uurimine ongi käesoleva peatüki peamiseks sisuks. Teised retseptsiiooni vormid, nagu nägemine, kuulmine ning laias mõttes mootorikaga vahetult seotud propriotseptiivsed süsteemid (taheteliste ja mittetaheteliste liigutuste formeerumine, lihasetoonuse ja keha asendi regulatsioon ning liigutuste koordinaatsioon), leiavad käsitlemist vastavates kitsamates peatükkides.

Tundlikkuse liike võib jaotada mitmeti. Sõltuvalt retseptorite paiknemisest organismis ja ärritaja toimekohast võib eristada järgmisi tundlikkuse liike:

a) eksterotseptiivne ehk nahatundlikkus, mis on seotud välisärrituste (puutumine, valu, temperatuur) vastuvõtmisega nahas ja nahaaluses koes;

b) propriotseptiivne ehk sügavtundlikkus - aistingud lihasekäavidest, kõõlustest, sidemetest ja liigestest (asend);

c) interotseptiivne tundlikkus, mille all mõistame aistinguid sisekeskkonna interotseptoritelt. Füsioloogilistes tingimustes me neid sageli ei taju;

d) kombineeritud tundlikkuse liigid (diskriminatsioon, stereognoos).

Ülalesitatud klassifikatsioon ei ole aga rangepiiriline, sest näiteks rõhumise, vibratsiooni ja mõnede teiste tundlikkuse liikide formeerumise aluseks on ekstero- ja propriotseptorite üheaegne ärritus.

Kõrvuti ülalesitatuga eristatakse ka protopaatilist ja epikriitilist tundlikkust. Protopaatilise tundlikkuse all mõistame naha vähe diferentseeritud valu-, temperatuuri- ja puutetundlikkust, epikriitilise tundlikkuse all aga täpselt lokaliseeritud ja diferentseeritud nahatundlikkust.

Tundlikkuse praktilisel uurimisel eristame üksikuid tundlikkuse liike sõltuvalt kasutatud ärritajast. Nii uuritakse haigel puute-, valu-, temperatuuri-, asendi- jne. tundlikkust.

Tundlikkuse käsitlemisel puutume kokku I.P. Pavlovi õpetusega analüsaatoritest. Analüsaator on keeruline funktsionaalne süsteem retseptoreist, sealt algavaist närvidest, asendeeruvatest juhteteedest ja vastavaid ärritusi vastuvõtvaist subkortikaalsetest keskustest ning suuraju koorest. Analüsaatori kortikaalses osas toimub mitmesugustest tunde retseptoritest üheaegselt ajukoarde jõudvate impulsside analüüs ja süntees. See ongi meie tervikliku tundeainingu aluseks.

2.2. TUNDESÜSTEEMI ANATOOMIA

2.2.1. Retseptorid

Naha retseptorid on mitmekesise ehitusega. Üldtuntud retseptoritüüpide kõrval esinevad üleminekuvormid. Iseloomulik on, et ühest retseptorist algab mitu närvi kiudu, samal ajal aga üks aferentne kiud saab impulsse mitmelt retsepto-

rilt. Retseptorite tihedus on eri nahapiirkondades väga varieeruv, samuti on suuri erinevusi ka erisuguste retseptorite tiheduses. Kõige tihedamalt on nahas valupunkte (kuni 200 1 cm² kohta).

Puutumisele ja vibratsioonile reageerivad Vateri-Pacini lamellkehakesed, mis paiknevad gruppides nahas, eriti pihu ja talla piirkonnas, samuti ka kõõluste, sidemete, liigese-kihnu, periosti jm. juures. Nad on palja silmaga nähtavad 4mm pikkused ovaalsed elastsed moodustised, mis pärast deformatsiooni oma algkuju kohe taastavad.

Puuteretseptoreiks naha karvadeta osas on ka Meissneri kehakesed, mis ulatuvad cutis'e papillides epidermissesse. Nad reageerivad eriti piki naha pinda kulgevale nihkumisele.

Karvadeta nahas, ennekõike pihu ja talla nahas asuvad pindmiselt ja subcutis'es arvukad rõhuretseptorid. Nendeks on Merkeli kettad, mille ärritatus on võrdeline koe deformatsiooni suurusega. Sügavateks rõhuretseptoriteks on Ruffini kehakesed. Neid on eriti rohkelt talla naha subcutis'e sügavuses.

Peamisteks puutetundlikkuse retseptoriteks karvadega kaetud nahaosas on ka üneliinita närvikiudude põimikud karvatupe ümber. Naha puutumisel võimendab karv kangi põhimõttel mehaanilise ärrituse tugevust närvilõpmeil. Karvadega kaetud nahas esinevad ka Pinkuse-Iggo kettad, kus on tihedalt koos Merkeli kettad.

Naha termoretseptorid on kaheksagused: külma- ja soojaretseptorid. Kaudselt Krause kolbe külmaretseptoreiks ja Ruffini kehakesi soojaretseptoreiks. Nüüd on selgitatud, et need on mehhanoretseptorid. Arvatakse, et termoretseptoreiks on vabad närvilõpmed.

Et valu bioloogiline tähendus on organismi kaitsmine mitmesuguste kahjustuste eest, siis teatud valuläve puhul põhjustab valu igasugune ärritus. Selle tõttu on valuretseptorite peamiseks iseärasuseks mittespetsiifilisus. Valuretseptoreiks on esijoones nahas asuvad vabad närvilõpmed. Muu hulgas eristatakse rõhu-valuretseptoreid ning kuuma- ja kül-

ma-valuretseptoreid, millede valulävi spetsiifiliste ärritajate suhtes on madalam kui teiste ärritajate suhtes.

Tundlikkusega seotud propriotseptoriteks on Golgi retseptorid e. kõõluskäavid. Need paiknevad peamiselt lihaste kõõlusteks ülemineku tsoonis. Liigesekapslis ja lihastes paikneb veel Vateri-Pacini kehakesi ja vabu närvilõpmeid. Nende ärritajaks on lihaste, kõõluste, liigesekapsli ja fastsiate venitus liigutustel.

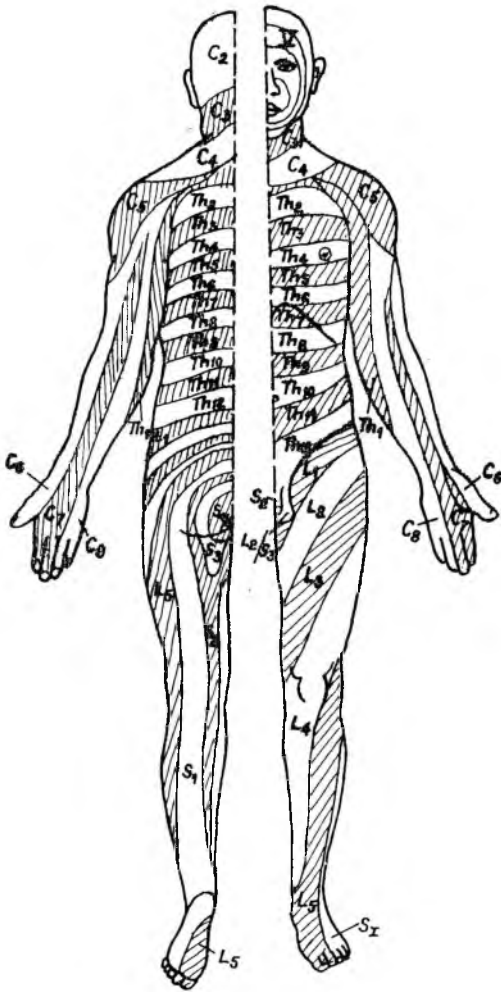
2.2.2. Närvijuured

Kõik tundeärritused juhitakse retseptoritelt närvide ja seljaaju tagumiste juurte kaudu vastavasse seljaaju segmenti. Esimese neuroni keha kõigi tundlikkuse liikide jaoks asub tagumisel närvijuurel paiknevas spinaalganglionis. Närvijuuri on 31 paari. Igasse juurde koonduvad kõik närvikiud, mis toovad impulsse ühest ja samast nahapiirkonnast. Närvijuurele vastavat naha innervatsioonipiirkonda nimetatakse dermatoomiks (joon. 3), sellele vastavat tundeärritust aga radikulaarseks tundeärrituseks. Naaberdermatoomide innervatsioonialad osaliselt kattuvad (joon. 4).

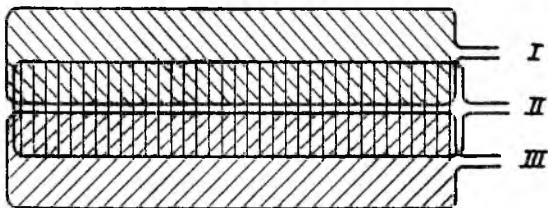
Dermatoomide paigutuse teeb arusaadavaks nende seostamine embrüonaalse ja fülogeneetilise arengu, närvisüsteemi segmentaarse ehituse ning inimese püstiasendiga (joon. 5).

Närvikiud erinevad omavahel oluliselt nii jämedusest kui ka sellega seotud ärrituse juhtimise kiiruselt.

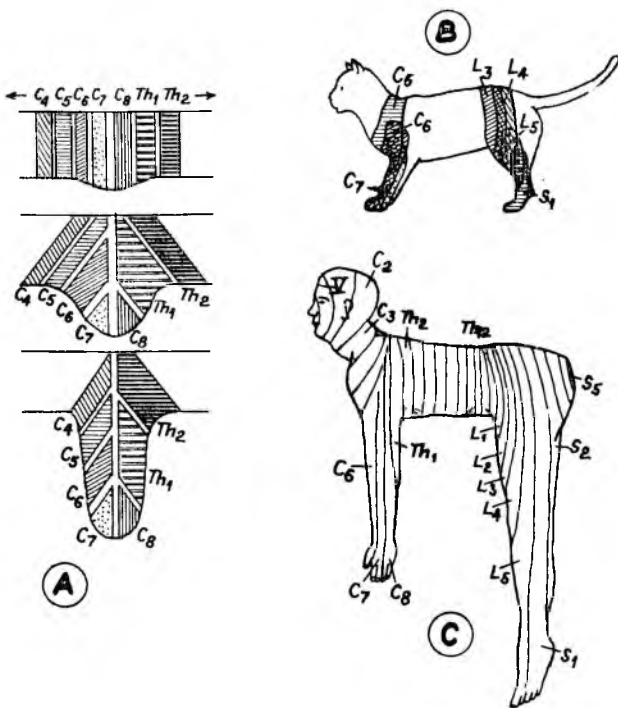
Tabelis 1 on esitatud kaks tavaliselt kasutatavat närvikiudude klassifikatsiooni (haarab nii aferentseid kui ka eferentseid kiude).



Joon. 3. Naha radikulaarne innervatsioon (dermatoomid).



Joon. 4. Dermatoomide kattumine.



Joon. 5. Segmentaarse innervatsiooni kujunemine:

A - naha segmentaarse innervatsiooni kujunemine jäsemete moodustumisel, B - segmentaarse innervatsioon kassil, C - segmentaarse innervatsioon inimesel.

Tabel 1

Närvikiudude jaotumine sõltuvalt nende jämedusest ja funktsioonist

Erlangeri ja Gasseri järgi			Eferentsed närvikiud	Aferentsed närvikiud	Lloydi ja Hunti järgi aferentsed kiud		
Tüüp	Läbimõõt μm	Juhtekiirus m/sek			Tüüp	Läbimõõt μm	
A	α	20-10	120-60	Motoorsed kiud skeleti lihastele	Lihasekävi pikkusretseptoreilt Kõlulates Golgi venitusetseptoreilt	Ia(IA) Ib(IB)	20-12
	β	15-6,5	90-40		Lihasekävi pingeretseptoreilt	II	12-4,5
	γ	7,5-4	45-30	Motoorsed kiud lihasekävi int- rafusaalsetele lihastele	Naha, kõlulate, liigeste ja sidemete (Pacini, Meissneri, Ruffini, Merckeli ja Golgi) mehhanoretseptoreilt Kopsu venitusetseptoreilt Arterite rõhuretseptoreilt		
	δ	4,5-2,5	25-15	Kaela preganglionaarset süm- paatilised kiud	Mehhanoretseptoreilt nahas ja li- masketal (Iggo), liigestes ja sidemetes (Ruffini) Kiired valukiud Termoretseptoreilt Kemoretseptoreilt Vistseraalset retseptoreilt	III	4-2,5
B	3-1	15-3		Aeglasel valukiud termo- ja kemoretseptoreilt. Mehhanoretseptoreilt peamiselt naha karvadega osast	IV	1-0,5	

2.2.3. Tundlikkuse juhteteed

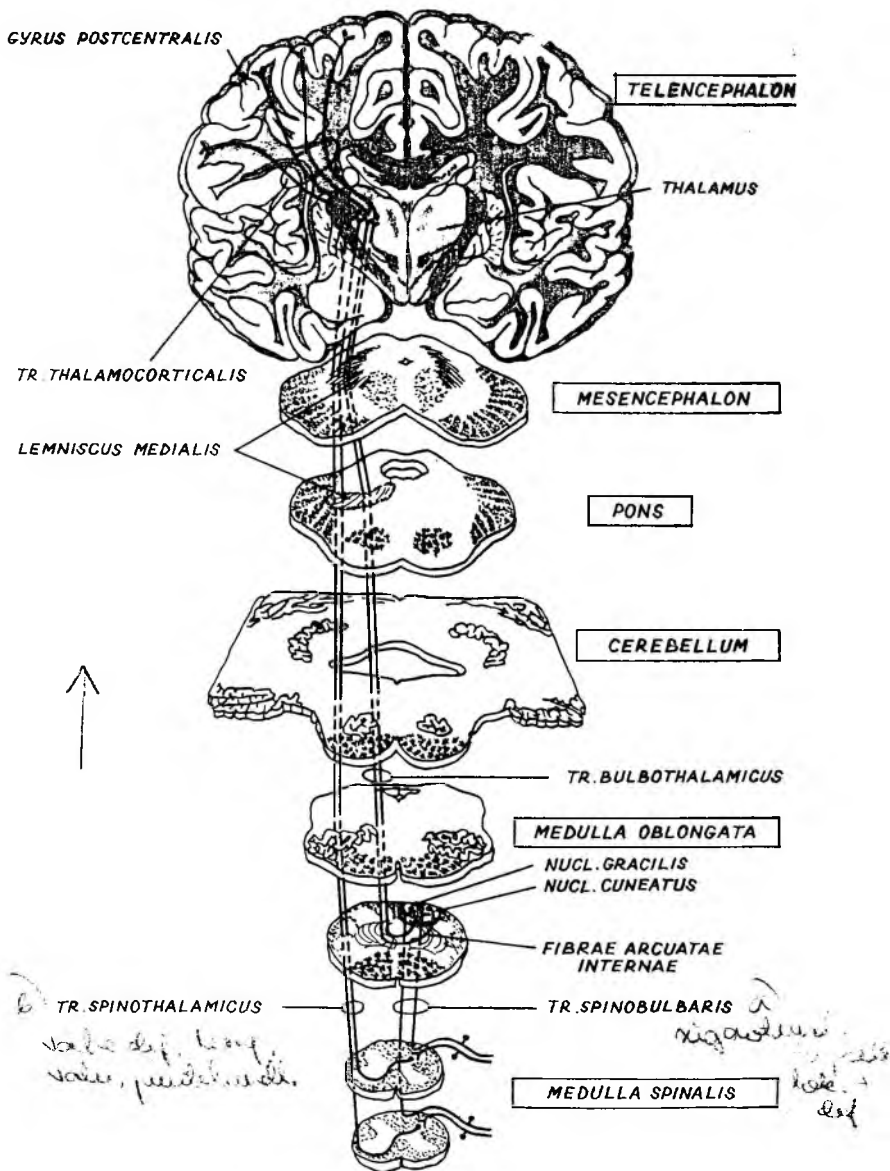
Seljaajusse sisenedes jaotuvad aferentsed närvikiud seljaaju segmentaarsele aparaadile kulgevateks propriotseptiivseteks kiududeks ning aatsendeeruvateks projektsioonisüsteemideks. Viimastest käsitleme siin kahte tundlikkuse projektsioonisüsteemi, mis mõlemad koosnevad 3 neuronist:

a) propriotseptiivne ja epikriitiline somatosensiibelne süsteem - tractus gangliobulbothalamocorticalis (seljaaju tagumiste väätide süsteem);

b) protopaatiline somatosensiibelne süsteem - tractus gangliospinothalamocorticalis (seljaaju külgmiste ja eesmist väätide süsteem).

o) Tractus gangliobulbothalamocorticalis juhib asendi-, liigutus-, viibratsiooni-, rõhu- ja raskustunde impulsse ning osaliselt ka puutetundlikkust. Selle juhteteed kaudu kulgevad aga veel ärrituse täpse lokalisatsiooni, diskriminatsiooni ja stereognostilise tundlikkuse jaoks vajalikud närviimpulsid (joon. 6).

Selle juhteteed kiud tulevad spinaalganglionist tagumise juure kaudu otse seljaaju samapoolsesse tagumisse vääti (sisenemata vahepeal tagasarve hallainesse). Jalgadest ja kehastüvest algavad närvikiud paiknevad seljaaju tagavädis (fasciculus gracilis e. Golli kimp) mediaalselt, kätelt lisanduvad kiud (fasciculus cuneatus e. Burdachi kimp) paiknevad neist lateraalsemalt (joon. 7). Nende juhteteede II neuroni keha paikneb piklikaju aorsaalses osas (nucleus gracilis ja nucleus cuneati). Nendest tuumadest algavad närvikiud (fibrae arcuatae internae) moodustavad peamiselt vastaspoole talamuse lateraalsesse tuuma kulgeva bulbotalaamilise trakti e. lemniscus medialis'e. Juhteteede ristumine toimub kogu piklikaju ulatuses, selle keskjoone läheduses. Fibrae arcuatae internae kiud pöörduvad pärast ristumist ülespoole ja divergeeruvad külgsuunas. Tegmentumi rostraalses osas liisanduvad seestpoolt nendele juhteteedele veel kolmiknärvitundekiud (lemniscus trigemininalis).



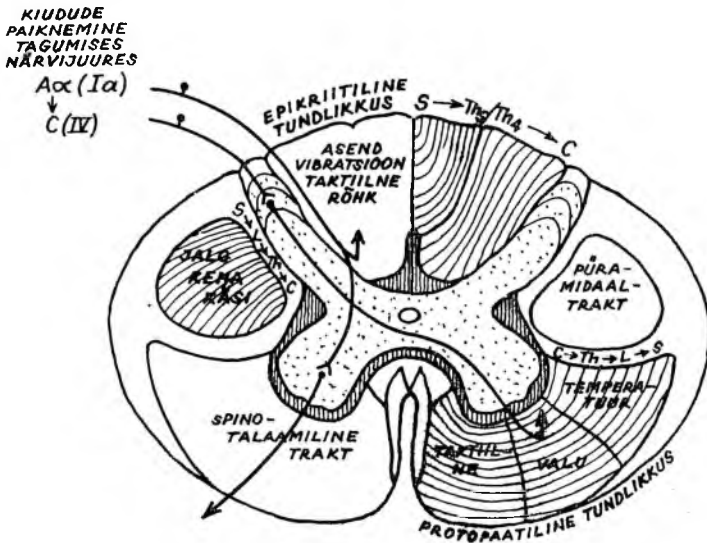
Joon. 6. Tundlikkuse juhteteed.

Ponsi ülaosas lemniscus medialis ühineb spinotalaamilise trak-
ti lemniscus spinalis'ega. Piklikaju kõrgusel on olulised
veel nucleus gracilis'e ja nucleus-cuneati kiud, mis kann-
vad propriotseptiivseid impulsse sama- ja vastaspoolsesse
väikeaju poolkerasse, - tractus bulbo cerebellaris.

Talamuse lateraalse tuuma tagumisest osast algava
III neuroni aksonid kulgevad läbi capsula interna tagumise
sääre suuraju koore sensoorsesse piirkonda, milleks on pea-
miselt gyrus postcentralis ja parietraalsegara ülemine osa.
6. Tractus spinothalamocorticalis juhiv valu-, temperatuu-
ri- ja vähe diferentseeritud taktiilise tundlikkuse kiude
(joon. 6). Seljaajusse sisenedes kulgevad I neuroni kiud sel-
jaaju tagasarve hallainesse. Viimase aksonid ristuvad pool-
põiki 2-3 segmendi võrra seljaajusse sisenemise kohast kra-
niaalsemalt eesmises komissuuris. Enamik nendest kiududest
kulgeb edasi seljaaju külgväadi eesmises osas lateraalse spi-
notalaamilise traktina (protopaatilised valu- ja temperatuu-
riimpulsid). Väiksem osa tagasarve hallainest (nucleus prop-
rius cornus posterioris) algavaid II neuroni kiude kulgeb
pärast ülalmainitud ristumist seljaaju eesväädis ees-
mise spinotalaamilise traktina (protopaatiline tak-
tiilne tundlikkus) (joon. 7). Ülenedes spinotalaamiliste trak-
tide kiud paiknevad piklikajus kõrgmiselt (lemniscus spi-
nalis), ajusilla ülaosa kõrgusel ühinevad eespool käsitletud
lemniscus medialis'ega (spinobulbotalamokortikaalne trakt)
ning keskajus paiknevad selle tegmentumis substantia nigra la-
teraalsest osast dorsaalsemalt. Ajusilla ülaosas lisanduvad
mediaalsele lemniskile veel n. trigeminus'e, n. glossopha-
ryngeus'e ja n. vagus'e tuumade tundekiud.

On selgunud, et ainult väike osa spinotalaamilisest süs-
teemist kulgeb seljaajust katkestuseta talamuse ventrolate-
raalse tuumani ja sealt III neuronina koos teiste tundekiu-
dudega läbi sisekihnu tagumise sääre suuraju koore somato-
sensiibelsesse piirkonda. Enamik protopaatilise süsteemi kiu-
de (tractus spinoreticularis) lõpeb ajutüve retikulaarfor-
matsioon tuumades, kus nad lülituvad ümber astsendeervä-

tele neuronitele, mis kulgevad talamuse mittespetsiifilisse mediaalsesse tuuma ja sealt suuraju koorde.



Joon. 7. Seljaaju tundlikkuse juhteteede ja püramidaaltrakti segmentaarne ja funktsionaalne jaotumine.

Kliiniliselt on oluline, et ülemistest keha segmentidest tulevad valu-, temperatuuri- ja puuetundlikkuse kiud pärast ristumist seljaajus lisanduvad spinotalaamilisele traktile seespoolt. Selle tõttu paiknevad spinotalaamilises traktis kõige pindmisemalt sakraalsegmenidid ning kõige seesmised on kaelasegmenidid. Samuti on eraldi grupeeritud valu-, temperatuuri- ja taktilise tundlikkuse kiud (joon. 7).

2.2.4. Ajukoor

Eespool esitatust selgub, et kõik somatosensiibelsed juhteteed projekteeruvad vastaspoolsesse suuraju koorde. Joo-

2.3. TUNDLIKKUSE FÜSIOLOOGIAST

2.3.1. Retseptorid ja närvikiud

Tundealstingu kujunemisel on oluline retseptorite arv, samuti nende tundlikkus ja adaptatsioon pideva ärritusega. Mehhanoretseptoreist on madalaim ärrituslävi Vateri-Pacini kahakestel, mis reageerivad juba 1 µm suurusele retseptori deformatsioonile (õrn puhumine nahale). Pindmisteks rõhuretseptoreiks olevate Merkeli ketaste ärrituslävi on märgatavalt kõrgem, ärritus vallandub alles naha sisseaurumisel 10 µm võrra. Sügaval asuvate rõhuretseptorite ärrituslävi on veel 10 korda kõrgem.

Rõhuretseptorid reageerivad ärritusele lineaarselt. See võimaldab näiteks täpselt analüüsida rõhkude jaotumist tallal ja jala kontakti maapinnaga. Selline informatsioon on oluline käimise ja jookamise regulatsioonimehhanismis.

Nahas on rohkem külma- kui soojaretseptoreid. Soojaretseptorid reageerivad maksimaalselt temperatuurile +38-43°C, külmaretseptorid aga temperatuurile +35 - 45 °C oluliselt ei reageeri. Temperatuurile üle +45 °C reageerivad elavalt ka külmaretseptorid. Üldiselt on igal üksikul temperatuurireseptoril oma erinev temperatuur, millele ta kõige tugevamalt reageerib. Selle tõttu suudab inimene nahapinnaga küllalt laiades piirides ja täpselt tajuda temperatuuri.

Vibratsiooni optimaalne tajumine ilmneb võnkesagedustel 150 - 300 Hz. Selle tõttu on sobiv haige uurimisel kasutada heliharki võnkesagedusega 256 Hz.

Pideval ja ühtlasel naha ärritamisel ilmneb, eriti pindmistele taktilistele ärritustele suhtes, kiire retseptorite adaptatsioon. Inimene näiteks ei taju kella rihma randmel. Valu kui bioloogiliselt olulise alarmreaktsiooni puhul aga adaptatsioon ärritusele praktiliselt puudub, eriti süvavalu suhtes (siseorganeis).

Närvisüsteemi evolutsiooni käigus on kujunenud otstarbekas tundealstingute ülekandesüsteem, kus impulsside levimiskiirus närvikiududes sõltub impulsside bioloogilisest täht-

susest (tabel 1). Näiteks küllalt tugeva ärrituse korral antakse kiirete A σ -kiudude kaudu esmalt edasi epikriitilise komponendiga intensiivne täpselt lokaliseeritud valuainest, millele hiljem lisandub aeglaste C-kiudude kaudu teine, tuimem ja vähe lokaliseeritud valukomponent. Ka taktiliseilt ja rõhuretseptoreilt antakse impulsse edasi kiirete A β -kiudude kaudu, sügelemis-, kõdi- ja põletustundeks vajalikud aistingud aga C-kiudude kaudu. Käte kuuma vette pistmisel esmalt tekkiv paradoksaalne külmatunne ("kananahk") on seletatav muuhulgas külmaretseptoreilt vallanduva ärrituse edasiandmisega suhteliselt kiiremate närvikiudude kaudu.

2.3.2. Ajukoor.

Suuraju koores ei ole teravaid piire üksikute analüsaatorite ja nende osade vahel. Analüsaatori tuuma piirkonnas toimub täielikum analüüs-süntees, perifeerses osas on see märgatavalt primitiivsem. Nii tuleb käsitleda ka tundlikkuse täiendavaid kortikaalseid esindusi. Samuti ilmneb naaberanalüsaatorite ja keha osade projektsioonipiirkondade 2 - 3-kordne kattumine. Selle tõttu on tundeainestuid võimalik vallandada ka motoorsest pretsentraalkäärust.

Paljudelt retseptoreilt suuraju koore samasse piirkonda saabuva informatsiooni analüüsi-sünteesi alusel kujuneb teraviklik tundeainest koos keerukamate tundlikkuse vormidega (asenditunne, lokaliseatsioon, diskriminatsioon jt.).

Tsentraalkäärudest evolutsiooniliselt noorem parietaal-sagar ei ole otseselt seotud tundlikkuse põhiliste projektsiooniteedega, kuid ta on oluline tundeanalüsaatori osa, kuhu talletatakse aistingute kompleksid. Siin toimub kõige kompliceeritum aistingute analüüs-süntees, näiteks taktiline diskriminatsioon, kätte antud asjade äratundmine jm. Parietaalsagara alumine osa saab naabrusest kinesteetilisi, nägemis-, kuulmis- ja vestibulaarseid impulsse. Nende analüüsi-sünteesi alusel formeerub ruumiline ettekujutus oma kehast ja väliskeskkonnast. Seda nimetatakse stereognostiliseks tundlikkuseks.

2.3.3. Tundeaistingu kujunemine

Tundeanalüsaatorit tervikuna tuleb vaadelda keerulise süsteemina, kus retseptoreist vallanduvad impulsid oma teel suuraju koorde, s. o. perifeeriast kuni korteksini, alluvad pidevale kontrollile. Selle tõttu saadetakse suurest informatsioonivoolust kõrgematesse närvikestustesse edasi ainult valikuline osa. Nende aistingute värvingu kujunemisele on eriti olulised täiendavad vegetatiivsed ja emotsionaalsed mõjustused, mis tagatakse tundesüsteemi ja teiste närvisüsteemi osade hulgiste kahepoolsete seostega kõigil närvisüsteemi tasandil. Tähelepanekud näitavad, et perifeersed mõjustused on ülekaalukalt aistingute ülekannet kergendava ja tsentraalsed pidurdava toimega.

Põhiline aferentse informatsiooni valik ja mõjustamine toimub seljaaju segmentaaraparaadis. Vegetatiiv-somaatiliste vastastikuste mõjustuste näiteks on Headi tsoonid. Snn aferentsed impulsid haigest siseorganist põhjustavad samale seljaaju segmentile vastava dermatoomi alalt tulevate nahatundlikkuse impulsside ülekande kergenduse spinotalaamilise süsteemi I ja II neuroni vahel seljaaju tagasarves. Kliiniliselt väljendub see naha segmentaarse hüperesteesia ja hüperalgeesia tekkes. Peab teadma, et Headi tsoon asub sageli märgatavalt kaugemal organi asukohast.

Tähtis somatosensibilise informatsiooni valik ja mõjustamine toimub ka ajutüve retikulaarformatsiooni ja limbilise süsteemi poolt.

Nagu eespool juba näidatud (joon. 6), viivad astsendeervud somatosensibilised juhteteed spetsiifilist informatsiooni suuraju koorde otse talamokortikaalse süsteemi kaudu. Peamiselt spinotalaamiline trakt annab hulgiste kollateraalide kaudu mittespetsiifilist informatsiooni ka ajutüve retikulaarformatsiooni aktiveerivasse süsteemi. Viimastest omakorda kulgevad aktiveerivad impulsid talamusse, hüpotalamusse, basaaltuumadesse, limbilisse süsteemi, neotse-rebellumi ja suuraju koorde. Üksnes retikulaarformatsioonist aktiveeritud suurte poolkerade koor on võimeline vastu

võtma spetsiifilisi talamokortikaalseid impulsse. Aktiveeriva süsteemi kahjustumisel blokeeritakse kogu kortikaalne sensoorne talitlus (tundlikkus, kuulmine, nägemine). Ajutüve raske akuutse kahjustusega haigel väljendub see koomana, mis pikemal püsimisel läheb üle apalliliseks sündroomiks. Viimase puhul taastub haigel küll ärkvelolek (silmad on avatud), mis on primitiivne mesentsefaalne funktsioon, kuid puudub igasugune sensoorne talitlus. Sellises seisundis, vaatamata sellele, et haige on ärkvel, on ta siiski teadvuseta. Niisuguseid seisundeid põhjustavad peamiselt ajutüve rasked traumad, aju äge hüpoksia, entsefaliidid ning aju infarktid basilaararteri basseinis.

Mõjustused limbilise süsteemi poolt annavad tundeasitingule nende emotsionaalse komponendi (meeldiv, ebameeldiv) ning määravad suuresti nende tajumise intensiivsuse. Esi-joones limbilised mehhanismid seletavad mitmesugused autosuggestiivse treeningu efektid, valuta sünnitamise, valutud operatsioonid hüпноosis, uneravi, psühhoteraapia toime jm.

Tundesüsteemis on olemas veel eferentsed juhteteed, mis algavad somatosenssiibelsest korteksist ning kulgevad (arvatavasti) püramidaaltrakti koosseisus ajutüve retikulaarformatsiooni, mediaalsesse lemniski, seljaaju tagaväätide tuumadesse ja seljaaju tagasarve. Need tagasisesed I, II ja III tundeneuronile (feed-back mechanism) kindlustavad ajukoore kontrolli tundesüsteemi kõigi niivoode üle, reguleerides momendil vajalike atsendeeruvate impulsside voolu. Selle kontrollmehhanismi realiseerimisel on eriti olulised mõjustused retikulaarformatsiooni ja limbilise süsteemi poolt.

Tagasisidestuse alusel tekkivatest neuronaaletest ringidest on tähtis funktsionaalne tervik talamokortikaalne informatsioonitöötlussüsteem. Selles süsteemis toimub peaaegu kõrgematele informatsioonitöötlusoperatsioonidele aluseks oleva lühiajalise informatsiooni talletamine ja analüüs. Tagasisesoste üheks ülesandeks on osa selles süsteemis talletatud ärritusmustrite kustutamine, tegemaks ruumi uuele informatsioonile.

Kokkuvõttena ülalesitatust järeldeb, et tundeanalüsaator on mitmel tasapinnal toimuva korduva tagasisidestusega terviklik isereguleeriv süsteem.

2.4. TUNDLIKKUSE UURIMINE

2.4.1. Üldised nõuded

Tundlikkuse uurimiseks tuleb luua soodsad tingimused. Uurimist toimetatakse võimaluse korral soojas eraldi ruumis. Haige riietatakse lahti ja tähelepanu kontsentreerimiseks lastakse haigel sulgeda silmad. Haigele selgitatakse, milline on tema osa uurimises, kuidas ta peab vastama. Küsimused peavad olema formuleeritud selliselt, et neist ei järeldu soovitud vastus. Tundlikkust ei tohi uurida liiga kaua, et haiget mitte väsitada. Üldiselt on parem haige uurimist läbi viia hommikupoolikul, kui haige on puhanud.

Uurimisel antud ärritused ei tohi olla rütmilised, sest sellega nõruneb haige tähelepanu, kuid ärritused peavad olema ühtlase tugevuse ja kestusega.

Tundlikkuse uurimine nõuab nii haigelt kui arstilt kannatlikkust. Kui motoorika uurimisel on võimalik haige seisundit hinnata objektiivselt, siis tundlikkuse üle otsustamine põhineb üksnes haige enda subjektiivsel hinnangul. Eriti raske on tundehäirete määramine juhtudel, kui häired ei ole eriti intensiivsed. Kuna tundlikkuse uurimisel on vajalik haige aktiivne osavõtt, siis ei saa tundehäireid määrata teadvusehäiretega haigetel. Teadvusehäiretega haigetel on võimalik saada üksnes ligikaudset ettekujutust valutundlikkuse kohta (reaktsiooni tugevus nõelatorkele, näpistamisele jne.). Soporooises seisundis haiged reageerivad valuärritusele oigamise, grimassi või jäseme äratõmbamisega.

Tundlikkuse üle otsustamisel on tähtis mitte ainult haige teadvuse seisund, tähelepanu aste, vaid ka soov anda õigeid vastuseid.

Väkelastel saame uurida üksnes valu- ja puuetundlik-

kust üsna esimestest elupäevadest alates (otsimisrefleks jne.).

Tundlikkuse uurimisel võime sedastada mitmesuguseid kõrvalekaldumisi normist. Tundlikkus võib olla kas elavnenud või nõrgenenud. Mõnedel juhtudel ei tunne haige üldse ärritust, teistel juhtudel ei vasta tundlikkus kas kvaliteedilt või kvantiteedilt ärritusele.

Enne uurima asumist peab uurijal haige kaebusi ja haiguse anamneesi arvestades olema ligikaudu selge, mis laadi ja millise lokalisatsiooniga tundehäireid võib oodata.

Tundehäirete üle otsustama, võrreldes uuritava piirkonna tundlikkust eeldatavalt tervete kohtadega. Ühe kehapoole tundehäirete puhul uurime tundlikkust sümmeetriliselt mõlemalt poolt, radikulaarsete tundehäirete korral võrdleme naaberpiirkondi omavahel, jne. Tundehäirete esinemise üle otsustame algul orienteerivalt, seejärel tuleb aga võimalikult täpselt määrata tundehäirete piirid, sest see võimaldab asetada toopilist diagnoosi.

Tundehäirete dokumenteerimiseks märgitakse nende ulatus ja iseloom skeemidele. Tundlikkuse nõrgenemise korral märgime vastava piirkonna põikjoontega; mida tihedamalt on jooned paigutatud, seda intensiivsem on häire. Tundlikkuse puudumise märgime horisontaaljoontega, tundlikkuse elavnemise vertikaaljoontega.

Lõplikuks tundehäirete kindlakstegemiseks on soovitatav haiget korduvalt uurida.

2.4.2. Nahatundlikkuse uurimine

2.4.2.1. Valutundlikkus

Kõige tähtsamaks pinnatundlikkuse kvaliteediks on valutundlikkus, sellepärast alustatakse tundlikkuse uurimist sellest.

Uurimiseks võib kasutada tavalist süstlanõela, millega tuleb torgata ühtlase tugevusega 0,5 - 1-cm vahedega korduvalt ja võrrelda valuaistingu tekkimist sümmeetrilistel kehaosadel. Et uuringutega kiiremini eesmärgile jõuda, on soo-

vitav näiteks radikulaarsete tundehäirete korral liikuda piki kehatüve, jäsemetel ringikujuliselt (vt. joon. 3), polüneuriitiliste tundehäirete korral piki jäset (vt. joon. 9), jne. Tuleb kindlaks teha, kas valu on torkepunktis või laialivalgav, kas ei kaasne valuaistingule teisi tundeid, nagu põletustunne, kas valuaisting ei hiline. Samuti tuleb kontrollida, kas haige eristab valu- ja puuetundlikkust. Selleks tuleb torgata vahelduvalt nõela nüri ja terava otsaga.

Valutundlikkuse häirete esinemisel tuleb määrata häirete täpsed piirid. See näitab, millist tüüpi kahjustusega on tegemist. Valutundlikkuse nõrgenemist nimetatakse hüpalgeesiaks (hypalgesia), puudumist analgeesiaks (analgesia), elavnemist hüperalgeesiaks (hyperalgesia).

Lastel saab valutundlikkuse säilimise kohta otsustada nutu- ja kaitsereflekside esinemise alusel. Täpsem valutundlikkuse uurimine on lapsel võimalik 3. - 4. eluaastast alates.

2.4.2.2. Temperatuuritundlikkus

Temperatuuritundlikkuse uurimisel uuritakse tundlikkust sooja ja külma suhtes eraldi. Uuritakse kahe katsutiga, millest ühes on soe, teises külm vesi. Ambulatoorsetes tingimustes võib selleks kasutada ka refleksihaamrit, mille metallist osa on külm ja kummist osa soe.

Terve inimene eraldab temperatuuride vahet 1 - 2 °C. Seejuures peab teadma, et kõik kehaosad pole temperatuuri suhtes ühtlaselt tundlikud - nii on tavaliselt riietega kaetud kehaosad külma suhtes tundlikumad kui katmata kehaosad.

Temperatuuritundlikkuse häirete piirid pole nii selgelt määratavad kui valutundlikkuse häirete piirid.

Temperatuuritundlikkuse alanemist nimetatakse termohüpesteesiaks (thermohypaesthesia), puudumist termoanesteesiaks (thermoanaesthesia), kõrgenemist termohüperesteesiaks (thermohyperaesthesia).

2.4.2.3. Puuetundlikkus

Taktiilset ehk puuetundlikkust uuritakse naha pinda vati või pintslikesega kergelt puudutades. Faberitüki kasuta-

mine selleks otstarbeks ei ole soovitatav, sest paber krabiseb vastu nahka. Samuti pole soovitatav uurida puutetundlikkust sõrme abil, sest sel juhul anname uuritavale mitu ärritust korraga (soojus, rõhk jne.).

Tuleb meeles pidada, et eri kehaosade taktiline tundlikkus on erinev - kõige tundlikumad on huuled, sõrmeotsad, suguorganid.

Puutetundlikkuse uurimise meetodika on sama, mis valutundlikkuse ja temperatuuritundlikkuse uurimisel. Taktilise tundlikkuse nõrgenemist nimetatakse hüpesteesiaks (hypeaesthesia), puudumist anesteesiaks (anaesthesia) ja elavnemist hüperesteesiaks (hyperaesthesia). Laiemas mõttes tähistatakse nende terminitega pinnatundlikkuse muutust üldse, seepärast on alati soovitatav juurde märkida, et häire esineb just puutetundlikkuse osas.

2.4.3. Sügavtundlikkuse uurimine

2.4.3.1. Jäsemete liigutus- ja asenditundlikkus

Tundehäirete määramiseks tehakse passiivseid liigutusi uuritavates liigestes. Haige peab määrama kindlaks: 1) millist liigest liigutatakse ja 2) millises asendis on kehaosa.

Lihaste-liigeste tundlikkuse uurimist alustatakse jäsemete distaalsetest osadest, s. o. sõrmedest ja varvastest, sest seal tekivad häired kõige enne. Seega määratakse algul, kas haige tunneb sõrmede ja varvaste lõppfalangi asendit, edasi randme- ja hüppeliigese asendit, küünar- ja põlveliigese asendit, lõpuks õla- ja puusaliiigese asendit.

Varvaste ja sõrmede asenditundlikkuse uurimisel võtame varbast või sõrmest kinni kahelt poolt küljelt. Kui rõhuda sõrmele või varvale ülalt- või altpoolt, võib haige taktilise tundlikkuse säilimisel loogiliselt otsustada, kuhu poole varvas on, kuigi tal asenditunne võib olla häiritud. Tähtis on fikseerida jäse nii, et uurimisel liigutame ainult uuritavat liigest ja et samal ajal ei toimu kaasnevaid liigutusi teistes, proksimaalsemates liigestes.

Asenditundlikkust võime määrata ka sel teel, et asetama jäseme teatud asendisse ja laseme teise jäsemega korrata sama liigutust. Patsiendi silmad peavad seejuures olema suletud.

Lihaste-liigeste tundlikkuse languse või kadumise korral ei taju haige kehaosade asendit ruumis ja ta peab silmadega kontrollima jäsemete asendit. Kinnisilmi käimisel tekitavad niisugusel haigel koordinatsioonihäired, mida nimetatakse sensitiivseks ataksiaks. Sellisel juhul ei ole haige võimaline liikuma suletud silmadega või pimedas, samuti peab ta voodis otsima terve käega teist kätt, sest ta ei tunne käe asendit ja ei saa sügavtundlikkuse häiret kompenseerida nägemise abil. Kliinikus kasutatakse nende häirete väljaselgitamiseks Rombergi katsu (vt. koordinatsiooni uurimine).

2.4.3.2. Vibratsioonitundlikkus

Vibratsioonitundlikkust uuritakse helihargiga (128 või 256 Hz). Selleks asetatakse võnkuva helihargi jalg alusega vastu luulist pinda. Uurimist alustatakse jäsemete kõige distaalsematelt osadelt - küüntelt, siis sõrmenukkidelt jne. Häirete olemasolul jätkatakse uurimist proksimaalsematel osadel, kuni haige hakkab tundma vibratsiooni. Vibratsioonitundlikkuse häired tekivad seljaaju tagaväätide kahjustusel juba siis, kui objektiivsel uurimisel veel teisi tagaväädi kahjustusnähte ei esine. Vibratsioonitundlikkuse kadumine jalgadel on üheks algava funikulaarse müeloosi ja sclerosis multiplex'i tunnuseks, samuti tabes dorsalis'e varaseks sümptomiks.

2.4.3.3. Sügavalutundlikkus

Sügavalutundlikkuse uurimiseks pigistatakse lihaseid (mitte näpistada!) reie-, tuhara- ja rinnapiirkonnas. Normaalselt tekib sel puhul valu. Seljaaju tagaväätide kahjustuse korral valutundlikkus lihaste pigistamisel puudub. Samuti võib sügavalutundlikkust määrata rõhumisel silmanuudele, rõrisõlmele, epigastriumile, testistele.

Neuriitide korral võib esineda sügavvalutundlikkuse elavnemine.

2.4.3.4. Rõhutundlikkus

Uuritavale kehaosale asetatakse mitmesuguse raskusega kaaluvihtisid. Normaalselt on inimene võimeline diferentsi-
ma rõhumuutusi $\frac{1}{10}$ - $\frac{1}{20}$ esialgsest rõhust. Täpsemaks rõhu-
tundlikkuse määramiseks kasutatakse barestesioomeetreid, mis
on konstrueeritud vedrukaalu põhimõttel.

Kliinikus kasutatakse rõhutundlikkuse määramist harva
tema väikese diagnostilise väärtuse tõttu.

2.4.3.5. Kaalutundlikkus

Haige ettesirutatud kätele asetatakse mitmesuguse ras-
kusega kaaluvihte. Terve inimene on võimeline eristama 15 -
20-g kaaluvahet. Ka see meetod on vähese kliinilise tähtsu-
sega.

2.4.4. Nahaanalüsaatori kortikaalse osa uurimine

2.4.4.1. Lokalisatsioonitundlikkus

Lokalisatsioonitundlikkuseks nimetatakse tundlikkust,
mille abil patsient määrab ärrituse koha. Lokalisatsiooni
võime uurida puute-, valu- või temperatuuritundlikkuse suh-
tes.

Haige sulleb silmad ja peab määrama ärrituse koha. Ter-
ve inimene lokaliseerib ärrituse võrdlemisi täpselt. Sõrme-
otstel on lubatud kõikumine 1 - 1,5 mm, käsivarrel 5-8 mm,
pöial 8 - 10 mm ulatuses. Lokalisatsiooni võib uurida ka sel
teel, et haige näitab mullažil koha, mida temal puudutati.

Lokalisatsioonitundlikkuse häired esinevad juhul, kui
on kahjustatud seosed parietaalsagara ja posttsentraalkäru
vahel.

2.4.4.2. Diskriminatsioonitundlikkus

Diskriminatsioonitundlikkuseks nimetatakse võimet eral-
dada kaht samasugust ärritust. Diskriminatsioonitundlikkuse

uurimiseks kasutatakse Weberi sirklit või kahte tavalist süstlanõela. Sirkel on varustatud kahe teravikuga, millede vahe on reguleeritav. Kahe nõela kasutamisel tuleb torgata nendega ühtlaselt ja üheaegselt, vahemaad korduvalt muutes. Inimene on võimeline eristama kaht üheaegset puudutust kuni teatud vahemaani, mis on aga eri kehaosadel erinev.

Minimaalset vahemaad kahe eristatava torke vahel nimeatakse diskriminatsioonitundlikkuse karakteristikuks.

Kõige tundlikum on keeletipp, kus kahte samaaegset torget on võimalik eristada 1 mm kauguselt, sõrmeotstel on see 2,2 mm, jne. (vt. tabel 2). Haige uurimisel tuleb võrrelda sümmeetrilisi kehaosi omavahel. Diskriminatsioonitundlikkuse uurimine on praktiliselt oluline, sest diskriminatsioonihäired võivad esineda ka juhtudel, kui taktiline tundlikkus on korras või vähe häiritud. Isoleeritult viitavad need häired analüsaatori kortikaalse osa kahjustusele.

T a b e l 2

Eri kehaosade diskriminatsioonitundlikkus

Kehaosad	Vahemaa mm
Keeleots	1
Sõrmeots	2
Huuled	5
Peopesa	7
Küünarvars ja säär	40
Selg ja kaela keskosa	67 - 68
Õlavars ja reis	67 - 68

2.4.4.3. Kineetiline tundlikkus

Selle tundlikkuseliigi uurimisel haaratakse nahavolt sõrmede vahele ja haige peab määrama voldi suuna keha suhtes. Kliinilises praktikas leiab see uurimismeetod harva kasutamist.

2.4.4.4. Grafesteesia

Haige peab kinnisilmi määrama nahale (pihule, seljale) kirjutatud 4 - 5 cm suurusi numbreid, tähti, kujundeid. Kujundeid kirjutatakse võrdlevalt paremale ja vasakule kehapoolele. Soovitav on kirjutada üheaegselt mõlemale kehapoolele erinevaid kujundeid, et määratleda väikesi häireid nahaanalüsaatori kortikaalses osas, eriti parietaalsagara piirkonnas. Häiret põhjustavad ka kahjustused seljaaju tagaväätides, mis on seotud taktilise epikriitilise tundlikkusega (vt. joon. 6).

2.4.4.5. Stereognoos

Stereognoosiks nimetatakse võimet tunda esemeid ainult kompimise abil. Kompides esemeid saab haige mitmesuguseid aistinguid (puute-, liigutus-, temperatuuriaistingud jne.), mille alusel tekib ettekujutus eseme vormist, suurusest, pindalast ja materialist, millest ese on valmistatud. Lisades sellele juurde eelneva kogemuse, tunneb haige ära talle pihku pandud eseme. Stereognoosi uurimiseks kasutatakse igapäevaseid, haigele tuntud esemeid (näit. kamm, tikutoos, võti jne.).

Stereognoosi häired tekivad ajukoore parietaalsagara kahjustusest. Stereognoositundlikkuse puudumist nimetatakse astereognoosiaks (astereognosia). Sel juhul võib haige isegi kirjeldada eseme üksikuid omadusi, kuid ei ole võimeline eset nimetama.

Seejuures tuleb meeles pidada, et astereognoos võib esineda ka üksikute tundlikkuse kvaliteetide väljalangemisel (eriti lihase- ja liigese- ning taktiline tundlikkus jne.). Seda perifeersest kahjustusest tingitud häiret nimetatakse sekundaarseks astereognoosiaks.

2.4.4.6. Kvalitatiivsed nahatundlikkuse häired

Kvalitatiivsed nahatundlikkuse häired väljenduvad aistinguhäiretes.

Paresteesiaks nimetatakse omapäraseid taktiliseid aistinguid ("sipelgate jooksmise tunne", "suremistunne" jne.), mis tekivad ilma välisärrituseta. Võib esineda polüesteesia (polyaesthesia), mille puhul üht ärritust võetakse vastu kui mitut. Alloesteesia (alloaesthesia) korral tunneb haige ärritust mitte ärrituse kohal, vaid sümmeetrilisel kohal teisel kehapoolel. Düsesteesiaks (dysaesthesia) nimetatakse nähtust, kus ärritus võetakse vastu muundunult (näiteks puudutus nagu valu, soe nagu külm jne.).

2.5. TUNDEHÄIRETE SÜNDROOMID

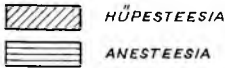
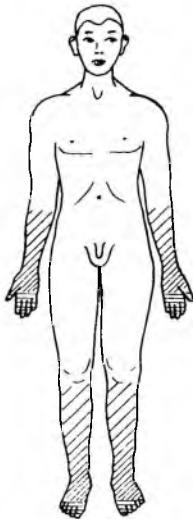
Tundehäirete puhul tuleb alati selgitada:

- 1) millises piirkonnas esineb tundlikkuse muutus;
- 2) millised tundlikkuse liigid on häiritud;
- 3) kas lisaks tundehäiretele esineb valusid või paresseesiaid.

2.5.1. Perifeersete närvide kahjustus

Enamik perifeerseid närve on seganärvid, seepärast esinevad nende kahjustusel koos tundehäiretega ka motoorikahäired. Perifeerse närvi tundekiudude kahjustuse korral esinevad häired kõigi tundlikkuse kvaliteetide osas selle närvi innervatsiooni alal. Seda piirkonda aitab täpsustada kaasnevate valude lokalisatsioon. Tingituna närvikiudude ebaühtlasest kahjustusest, võivad tundlikkuse eri liigid kahjustuda erinevalt, samuti ei pruugi mootorika- ja tundlikkusekahjustus olla alati võrdelised.

Nagu mootorsete, nii ka tundekiudude osas kahjustuvad kergemini rakukehast kaugemal olevad pikkade kiudude osad. Sellega seletub tundehäirete distaalne tüüp polüneuriitiliste tundehäirete puhul. Niisugused tundehäired süvenevad distaalses suunas ja on kinda- või sokikujulised (vt. joon 9).



Üksikute närvide kahjustuse korral paiknevad tundeäired selle närvi innervatsioonialal, kuid need tsoonid on tavaliselt kitsamad skeemidel näidatuist, sest närvide piirialad kattuvad.

Joon. 9. Polüneuriitilised tundeäired.

2.5.2. Närvipõimikute kahjustus

Tservikobrahhiaal-, lumbaal- ja sakraalpõimikute kahjustus annab jäsemetel kõigi tundlikkuse liikide anesteesia või hüpesteesia piirkonnas, mis on innerveeritud vastava närvipõimiku närvide poolt. Ka siin on iseloomulik valude esinemine. Valude iseloomu ja nende tekkimise järgi võib sageli määrata kahjustatud koha.

2.5.3. Seljaaju tagajuurte kahjustus

Tagumiste närvijuurte kahjustuse korral tekivad tundeäired radikulaarsetes tsoonides e. segmentides kõigi tundlikkuse liikide osas. Seepärast pole tüüpilistel juhtudel raskusi segmentaarsete tundeäirete eristamisega perifeersetes närvide kahjustustest (joon. 3).

Peab arvestama, et naabersegmentid katavad teineteist täielikult, seetõttu on üksiku närvijuure kahjustuse korral tundeäired mõõdukad.

Et seljaaju lõpeb täiskasvanul 1. - 2. nimmelüli kõrgusel, siis seljaaju segmentide kõrgus ei vasta samanime-

listele lülidelle. Et kindlaks määrata, milliste segmentide kahjustusega on tegemist, tuleb meeles pidada järgmisi orientiire nahal: rinnanibude kõrgus vastab 4. - 5. torakaalsegmentile, naba 9. - 10. torakaalsegmentile, ingvinaaljoon 12. torakaalsegmentile.

Tagumiste närvijuurte ärritamisel on juhtivaks sümptoomiks valusündroom. Valu on tavaliselt hästi lokaliseeritud ja vastab närvijuure innervatsioonialale. Samuti võivad esineda paresteesiad.

Spinaalganglionide samaaegsel haigestumisel (ganglioniit) võib esineda vastava segmenti ulatuses herpes zoster.

Kõige sagedamini esineb seljaaju tagajuurte kahjustuse sündroom selgroolülide ja -liigete haiguse korral. Siia kuuluvad eeskätt muutused lülidevahelistes ketastes.

2.5.4. Seljaaju tagasarvede kahjustuse sündroomid

Et valu- ja temperatuuritundlikkuse juhteteed lülituvad ümber seljaaju tagasarvede rakkudes, siis seljaaju tagasarvede kahjustuse sündroomi iseloomustavad segmentaarset tüüpi dissotseeritud tundeäided. s. t. kõik tundlikkuse kvaliteedid ei ole ühtlaselt haaratud. Kahjustuvad temperatuuri- ja valutundlikkus, kuid liigese- ja lihasetundlikkus, vibratsioonitundlikkus ning peenem taktiline tundlikkus säilivad. Sellised segmentaarsed dissotseeritud tundeäired on väga iseloomulikud süringomüeliale. Selle haiguse korral võivad tundeäired olla nii tugevad, et haiged saavad sageli põletushaavu temperatuuri- ja valutundlikkuse täieliku puudumise tõttu.

Haigusprotsessid seljaaju tagasarvedes võivad anda kinda- või sukakujulisi valu- ja temperatuuritundlikkuse häireid, sest iga dermatoomi proksimaalkiud lõpevad tagasarve tagumises lateraalses, dermatoomi distaalse osa kiud aga eesmises mediaalses rakkude grupis. Mõlemad grupid moodustavad läbi mitmete segmentide kolonne. Üks kolonn vastab jäseme distaalsele, teine proksimaalsele osale. Patoloogiline

protsess (kõige sagedamini süringomüelia) võib haarata ühe kolonni.

Tagasarved võivad kahjustuda ka verevalumi korral (spinaalsed insuldid) tsentraalkanali ümbrusse (hematomüelia). Sel puhul ilmneb vaskulaarsele patoloogiale iseloomulik kliiniline pilt sündroomi kiire kujunemisega, süringomüeliale on iseloomulik aga haiguse aeglane, progresseeruv kulg.

Valud pole seljaaju tagasarvede kahjustuse korral nii iseloomulikud kui närvijuurte kahjustuse korral.

2.5.5. Eesmise hallkomissuuri kahjustus

Seljaaju eesmises hallkomissuuris toimub valu- ja temperatuuritundlikkuse kiudude ristumine ja seetõttu iseloomustavad kahjustust selles piirkonnas kahepoolsed ja sümmeetrilised segmentaarset tüüpi valu- ja temperatuuritundlikkuse häired.

2.5.6. Seljaaju külgväätide kahjustus

Seljaaju külgväätide, s. o. spinotalaamilise trakti kahjustust iseloomustavad juhteteede tüüpi dissotseeritud tundehäired vastaskehapoolele. Sellisel juhul on häiritud valu- ja temperatuuritundlikkus, kuna taktilise ja sügavtundlikkuse häired puuduvad (vt. joon. 7). Kahjustuskoldele seljaaju külgväätides on iseloomulik, et valu- ja temperatuuritundlikkuse häired tekivad kahjustusest allpool kogu vastaskehapoole ulatuses. Häirete piiri täpne määramine on oluline patoloogilise protsessi toopika täpsustamisel. Et spinotalaamiline trakt ristub vastavast seljaaju segmendist poolpõiki 2 - 3 segmendi võrra ülalpool, siis kahjustus paikneb 2 - 3 segmenti kõrgemal tundehäirete piirist. Spinotalaamilise trakti kahjustus võib mõnikord anda pseudosegmentaarset tüüpi tundehäireid, mis on tingitud keha segmentidest tulevate närvikiudude lamellaarsest paigutusest. Alumistest segmentidest tulevad närvikiud paiknevad pindmisemalt, ülemistest segmentidest tulevad närvikiud aga seespool. Seetõttu on võimalik.

et seljaaju aeglaselt kulgevate haigusprotsesside korral (seljaajukasvajad), mis levivad seest väljapoole, ilmnevad tundehäired algul kahjustuse kõrgusel asuvates segmentides, hiljem aga levivad allapoole - tekivad destsendeeruvad tundehäired (intramedullaarne protsess). Ekstramedullaarsete protsesside korral aga, vastupidi eelnevale, kahjustuvad esmalt spinotalaamilise trakti pindmisemad kiud ja tundehäired tekivad enne distaalsemates segmentides, kust alles haiguse arenedes levivad ülespoole (astsendeeruvad tundehäired).

2.5.7. Seljaaju tagaväätide kahjustus

Seljaaju tagaväätide kahjustust iseloomustavad juhteteede tüüpi vibratsioon-, lihase- ja liigesetundlikkuse mingi taktiilise (epikriitilise) tundlikkuse häired, kusjuures kahjustus on samapoolne. Seega iseloomustavad ka seljaaju tagaväätide kahjustust dissotseeritud tundehäired. Et tagaväätide kahjustuse korral häirub oluliselt proprioretseptiivne tundlikkus (vibratsioonitundlikkus ja asenditundlikkus), siis arenevad haigel sel puhul koordinatsioonihäired, mida nimetatakse sensitiivseks ataksiaks.

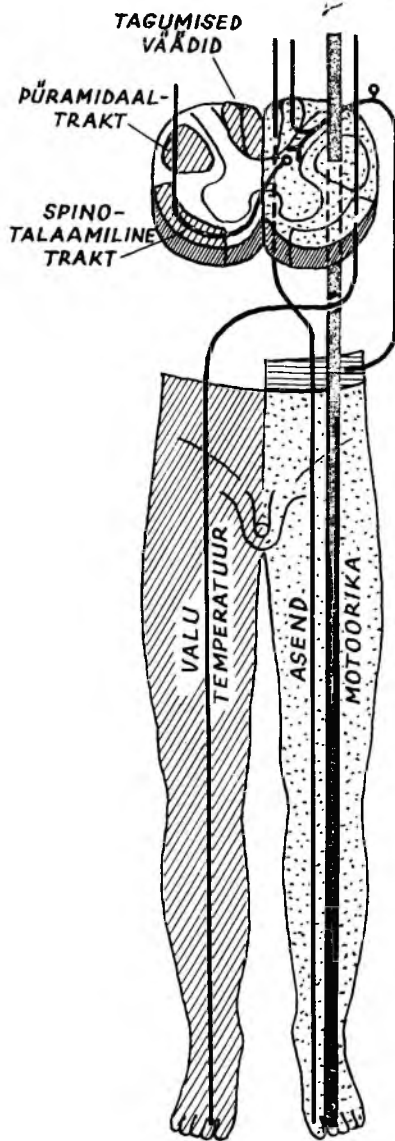
2.5.8. Seljaaju kahjustuse sündroomid

2.5.8.1. Poole seljaaju kahjustus

spastilis

Browni-Sequard'i sündroomi korral tekivad kahjustuse poolel vigastatud segmendist allpool tsentraalset tüüpi halvatus ja sügavtundlikkuse häired, kuna aga vastaskehapoolel juhteteede tüüpi valu- ja temperatuuritundlikkuse häired (hüpesteesia või anesteesia) (vt. joon. 10). Samal ajal olulisi taktiilise tundlikkuse häireid haigel ei esine, sest seljaaju tagaväädid kahjustusest tingitud häiret kompenseerivad vastaspoolse spinotalaamilise trakti taktiilise tundlikkuse kiud.

spastilis



Joon. 10. Browni-Sequard'i sündroom.

2.5.8.2. Seljaaju ristlâbi- lõike sündroom

Seljaaju ristlâbilõike sündroomi korral tekib kahjustu-
sest allpool kõigi tundlikkuse liikide anesteesia ning mõle-
mapoolne spastiline halvatus koos põie talitluse häiretega.
Kõige segedamini esineb selline sündroom selgroo ja seljaaju
raskete traumade korral.

2.5.9. Ajutüve kahjustus

*Harvasti, sild, pikaajaline
moodustamine*

Ajutüve kahjustuste toopiliseks diagnoosimiseks tuleb
meeles pidada, et püramiidteed asuvad ajutüves ventraalselt,
spinotalaamiline trakt ajutüve lateraalses osas ja kraniaal-
närvide tuumad püramidaalsüsteemist dorsaalsemalt. Peale sel-
le on haiguskolded ajutüves segedamini ühepoolised ja sageli
haarab kahjustus ka kraniaalnärve, mis toopilist diagnoosi
tunduvalt lihtsustab. Ajutüve kraniaalnärvide tuumade kah-
justusele kaasneb sageli tundlikkuse või püramiidteede kah-
justus, mille tulemusena tekivad alterneeruvad e. ristuvad
sündroomid. Ajutüve kahjustuse poolel ilmneb kraniaalnärvide
kahjustus, vastaskehapoolel tsentraalset tüüpi halvatus või
juhteteede tüüpi tundehäire. Näiteks kui kahjustatud on pik-
likeaju, esinevad haigel samapoolsed tundehäired näol (nucl.
tr. spinalis n. trigemini) ja vastaskehapoolel puudub valu-
ja temperatuuritundlikkus (tr. spinothalamicus'e kahjustus).
Ajusillas lokaliseeruvate kollete korral on iseloomulikud juh-
teteede tüüpi tundehäired vastaskehapoolel (hemianesteesia või
hemihüpeteesia) kõigi tundlikkuse liikide osas, mille tõttu
kahjustuse vastaspooltel tekib ka sensitiiivne ataksia. Kahjus-
tuse poolel võivad esineda n. facialis'e ja n. abducens'i kah-
justus.

2.5.10. Talamuse kahjustus

Talamuse kahjustuse korral on iseloomulik kõigi tund-
likkuse liikide hemianesteesia (või hüpeteesia). Tundehäi-
red on enam väljendunud jäsemete distaalsetes osades ja enam
on kahjustatud liigese- ja lihasetundlikkus, mis viib vas-

taskehapoolele sensitiivse hemiataksia tekkimisele. Et sel juhul kahjustub sageli corpus geniculatum laterale (nägemise subkortikaalne keskus), siis kaasneb sellele sündroomile veel hemianopsia, seega "kolme hemi" sündroom.

Talamuse ärrituskolletele on iseloomulikud väga tugevad valud vastaskehapoolele, millega kaasnevad põletus- ja külmatunne; häirub lokalisatsioonitunne. Valud on difuusse iseloomuga. Talamuse ja ekstrapüramidaalsüsteemi tihe date seoste tõttu võivad mõnikord esineda ka koreatilised või atetootilised tõmblused.

2.5.11. Sisekihnu kahjustus

Kahjustused capsula interna piirkonnas kutsuvad esile motoorika- ja tundeäired vastaskehapoolele, sest siin paiknevad juhteteed suhteliselt kompaktselt ja väikeses piirkonnas.

Sisekihnu täieliku kahjustuse korral esineb ka "kolme hemi" sündroom - hemianesteesia (hüpesteesia, anesteesia), hemiplegia (parees) ja hemianopsia.

Sisekihnu kahjustuse korral iseloomustab hemianesteesiat see, et kõik tundlikkuse liigid ei kahjustu võrdselt - enam kahjustuvad liigese- ja lihase- ning epikriitiline taktiline tundlikkus. Need häired on enam väljendunud jäsemete distaalsetes osades. Sellel põhjusel võib ka kapsulaarsete kahjustuste korral esineda sensitiivne hemiataksia.

2.5.12. Suuraju koore kahjustus

Kortikaalsetele häiretele on iseloomulik valu- ja temperatuuritundlikkuse osaline säilimine, sest põhiliselt häiruvad kombineeritud tundlikkuse liigid, asendi- ja liigutus-tundlikkus, lokalisatsioon, diskriminatsioon ning parietalsagara kahjustuse korral stereognoos.

Kortikaalsete tundehäirete korral on haige uurimine raskestatud. Tundeäired võivad olla "hemi-tüüpi", kuid et tundeanalüsaatori kortikaalne osa on küllalt lai, võivad tundeäired esineda ka ühel jäsemel. Samuti võivad olla tundeäired pseudosegmentaarsed, näiteks kätel ribakujuliselt.

3. MOTOORIKA

3.1. Perifeerne motoorne neuron (lk. 42)

3.4. Tsentraalne motoorne neuron (lk. 53)

3.1. PERIFEEERSE MOTOORSE NEURONI ANATOMIA JA FÜSIOLOOGIA

Kõik liigutused, nii tahtelised kui reflektorsed, toimuvad lihaste kontraktsiooni tõttu. Tahtelised, adekvaatselt doseeritud liigutused eeldavad alati mitmete, sealhulgas antagonistlike (sirutajad ja painutajad) lihaste täpset koostööd. Lihaste kontraktsioon tekib närviimpulsside mõjul. Lihaseid otseselt mõjustavad närviimpulsid tekivad seljaaju ees-sarvede hallaines paiknevate motoorsete neuronite kehaes ja viimaste analoogides - kraniaalnärvide motoorsetes tuumades. Motoorsete neuronite aksonid kulgevad vastavate perifeersete närvide koosseisus koos mitut tüüpi tundekiududega ning annavad müoneuraalse sünapsi vahendusel lihasele kontraktsiooni esile kutsuva impulsi.

Motoorsed neuronid on segmendi piirides seotud arvukate sensorsete ja vaneneuronitega. Seetõttu genereerivad perifeersed motoorsed neuronid impulsse ka kõrgemate närvikeskuste osavõtuta. Siiski ei saa nende impulsside vahendusel toimuda ühtki sihipärast või doseeritud liigutust. Viimaste teostamiseks peavad motoorsed neuronid saama:

1) adekvaatse impulsi tsentraalselt motoorselt neuronilt, s. o. püramidaalsüsteemilt,

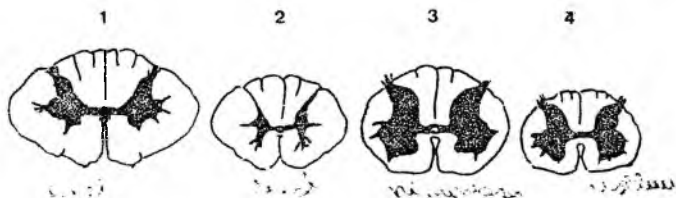
2) sobiya häälestuse neurofüsioloogiliselt blokilt, mida nimetatakse ekstrapüramidaalsüsteemiks.

Mainitud süsteemide talitluse mõistmiseks vaatleme perifeerse motoorse neuroni ehitust ja füsioloogiat.

Valdavat enamikku kaelalihaseid ning kõiki kere- ja jäsemelihaseid innerveerivate motoorsete neuronite kehad asuvad seljaajus. Vaid peas asuvate lihaste (silma liigutajali-

haste, mälumismuskulatuuri, näo-, keele-, neelu- ja kõrili-
haste) ning paari kaelalihase (m. trapezius'e ja m. sterno-
cleidomastoideus'e) innervatsioon kulgeb mootorsete krani-
aalnärvide kaudu. Viimaste mootorsete neuronite kehad moodustavad vastavate kraniaalnärvide tuumad ajutüves.

Seljaaju ei ole ühtlase diameetriga, tema kaela- ja nim-
meosa on märksa jämenenud. Joonisel 11 on kujutatud selja-



Joon. 11. Ristlõiked seljaaju kaela- (1),
rinna- (2), nimme- (3), ja rist-
luuosast (4).

aju eri tasapindade ristlõiked. Sellelt nähtub, et seljaaju
kaelapaksend on kõige jämedam ja sisaldab suhteliselt palju
nii valgeainet (alanevad juhteteed ei ole veel oluliselt
vähenenud, ülenevad kulglad on aga saavutanud maksimaalse
pakseuse) kui hallainet (käe lihaskonna ehitus on keerukas;
vastavalt peab hallaines olema suurel arvul ka närvirak-
ke). Seljaaju rinnaosa on märksa peenem, sisaldades eriti
tagasihoidlikult just hallainet. Seevastu lumbaalsegmenti-
de hallaine, mis on vahetult seotud jalgade innervatsiooniga,
on taas hästi arenenud. Sama kehtib ka ristluusegmenti-
de hallaine kohta. Viimastes paiknevad närvirakud inner-
veerivad vaagnapõhja lihaseid, sealhulgas kusiti (põie) ja
päraku sulgurlihaseid ja suguelundeid.

Kõrvuti eessarvedes paiknevate mootorsete närvirakku-
dega leidub seljaaju hallaines ka teisi neuroneid: valu-
ja temperatuuritundlikkust vahendava spinotalaamilise süs-
teemi teise neuroni kehad tagasarvedes, vegetatiivse närvi-
süsteemi preganglionaarsed rakud külgsarvedes jne. Nende
neuronite ehitust ja funktsiooni käsitletakse vastavates pea-
tükides. Siinjuures tuleb aga rõhutada, et seljaaju hall-

aines paiknevad neuronid on keha ja jäsemete kudedega seotud eesmistest ja tagumistest närvijuurte abil. Nimetatud juuri on 31 (32) paari ning nende organisatsioonis kajastub seljaaju hallaine segmentaarne ehitus. Seljaaju hallainet nimetatakse seetõttu ka seljaaju segmentaaraparaadiks, rõhutamaks asjaolu, et iga segment innerveerib otseselt teatud kindlat müotoomi ning vastavat dermatoomi. Seejuures on seljaaju segmentaaraparaadi neuronid võimalised teatud primitiivseks, mitteintegreeritud talitluseks. Seljaaju segmentaaraparaadi ning peajaaju vastavate piirkondade vaheline seos tagatakse seljaaju valgeaines kulgevate juhteteedega.

Seljaaju hallaine eessarvedes paiknevad motoorsed neuronid (motoneuronid) jagunevad oma morfoloogialt ja funktsioonilt kahte põhitüüpi.

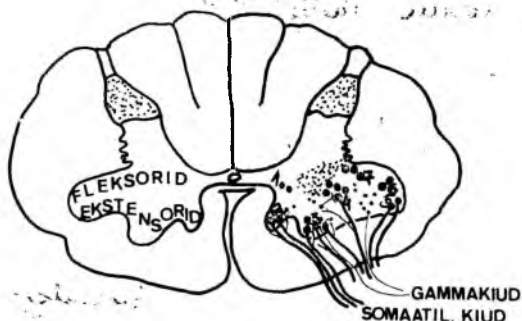
1. Suhteliselt suure kehaga nn. α -neuronid. Nende neuronite aksoni diameeter on 12 - 20 μm ; närviimpulss levib neis kiirusega 70 - 120 m/sek. α -neuroni otseeks ülesandeks on võõtilihase kontraktsiooni põhjustava impulsi edasiandmine. Kõikides skeetilihastes leidub kahte tüüpi lihaselemente. Lihasekontraktsiooni peamine jõud tagatakse jämedate keeruka ehitusega nn. ekstrasusaalkiudude poolt. Arusaadavalt oleneb lihasetoonus nende kiudude kokkutõmbe või lõõgastumise astmest. Siiski tagatakse lihase lähtetoonus suurel määral teist tüüpi moodustiste, nn. lihasekaāvides paiknevate kiudude poolt. Viimastega on seotud ka lihasetoonust reguleeriva retseptoorse aparadi lõpmed.

α -neuronid moodustavad üheskoos nn. alfasüsteemi. Selle süsteemi neuronite aktiivsus tekitab ekstrasusaalsete lihaskiudude kokkutõmbe.

2. Suhteliselt väikese kehaga on nn. γ -neuronid. Viimaste müeliniseeritud aksonid on peened - nende diameeter on üksnes 2 - 8 μm . γ -neuronite aksonid kulgevad perifeerse närvi koosseisus vaid lihasekaāvides intrafusaalkiudude juurde, mõjuatades nende toonust. Allpool näeme, et γ -neuronite tsentraalne innervatsioon erineb α -neuronite innervatsioonist. Selle tähistamiseks kasutatakse vahel ka termi-

nit "gammaeferentne tee", mõistes selle all intrafusaalsete lihaskiudude toonust reguleerivat süsteemi. Joonisel 13 kujutab γ -neuronite aksoneid tähisega "gammaeferent" märgitud joon.

α -neuronid on seljaaju eessarvedes grupeerunud kindla asendi ja funktsiooniga tuumad. Joonisel 12 on skemaatiliselt kujutatud seljaaju hallaine eessarve mootorsete neuronite lokalisatsioon alumiste kaelasegmentide tasemel, kuid toodud vahekorrad kehtivad ka seljaaju teistes tasandites. Vasakul on näha, et käe ekstensoreid ehk sirutajali-



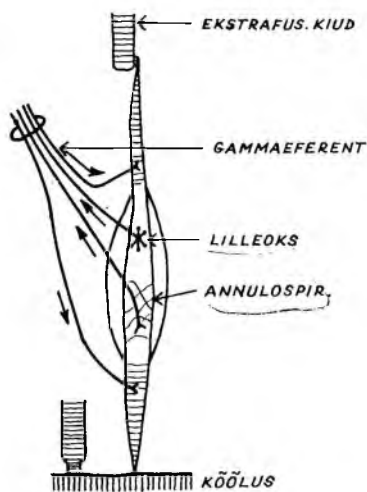
Joon. 12. Mootorsete neuronite lokalisatsioon seljaaju hallolluse eessarvedes. Lähem selgitus tekstis.

haseid innerveerivate neuronite kehad paiknevad valdavalt eessarve eesmises, fleksoreid juhtivate neuronite kehad tagumises osas. Seejuures paiknevad kaelaba innerveerivate neuronite kehad eessarve lateraalses osas (anterolateraalsed (5) - joonise 12 parempoolses osas - ja posterolateraalsed (6) neuronid). Eessarve keskosas paiknevad küünar- ja õlavart innerveerivad neuronid (tuumadegrupid 3, 4 ja 7); posteromediaalsed (1) ja anteromediaalsed (2) neuronid juhivad õlavõtme ning vöötmega seotud kerelihaste tööd. Seega on ka seljaaju eessarve mootorsete neuronite kehad grupeeritud rangelt somatotoopilise printsiibi alusel. Joonisel kujutatud väikse-

mad motoorsed eessarverakud on eelmainitud γ -neuronid, mis saadavad oma aksonid lihasekäävide väikestele kiududele. Need neuronid moodustavadki gammasüsteemi. Skeemil on näidatud ka rida kollateraale, mis algavad somaatilistelt eferentsetelt aksonitelt (α -neuronid) ja pöörduvad tagasi hallollusesse, kus astuvad sünaptilisse ühendusse väikeste nn. Renshaw' rakkudega (vt. ka joon. 15). Nii gammasüsteemi kui Renshaw' rakud moduleerivad α -neuronite aktiivsust. Nimetatud füsioloogiline mehhanism toimub valdavalt segmentaarsel tasemel ning resulteerub järgmiste mehhanismide vahendusel.

Ligikaudu 40 % iga lihast innerveerivatest närvi kiududest täidavad pigem sensoorse kui motoorse lõpporgani funktsiooni. Lihases esineb kolme tüüpi retseptoreid: - lihasekiud, - lülileksid, - annulospiraalsed lõpmed.

1. Lihasekäävid. Ekstrafusaalsete lihaskiudude vahel paiknevad suhteliselt lihtsama ehitusega käävitaolised kiud, mille mõlemad otsad on kontraktsioonivõimelised, kuid mille kapsliga ümbritsetud keskosa (joon. 13) ei kontraheeru. Selles piirkonnas paiknevad nn. annulospiraalsed närvilõpmed, mis reageerivad vastavalt mittekontraheeruva keskosa venitatuse astmele. Annulospiraalse lõpme ühe otsa läheduses on nn. lülileksalõpe, mis samuti reageerib venitusele, kuid millest lähtunud impulsid kutsuvad spetsiifiliselt esile suurenenud aktiivsuse pa-

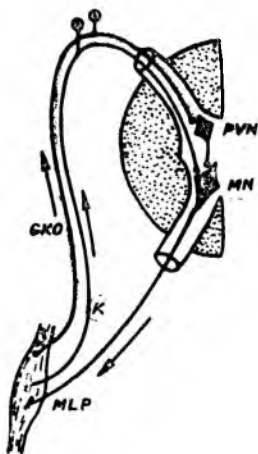


Joon. 13. Lihasekäävi ehitus ning sellega seotud eferentsed (gammaeferent) ja aferentsed närvilõpmed.

nutusneuronites ning vähenenud impulsatsiooni sirutusneuronites. Lihasekäävi mootorika, erinevalt alfasüsteemi poolt kontrollitavatest ekstrasüaalkiududest, on gamma-süsteemi vahetu mõju all.

2. Golgi kõõlusorganid on spetsiaalsed retseptorid, mille ülesandeks on lihasekäävi poolt esilekutsutud kontraktiilsete impulsside pidurdamine (joon. 14). Jooniselt näh-

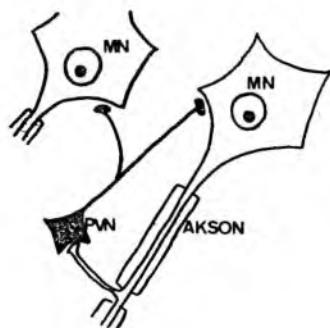
1-



Joon. 14. Mootorse α -neuroni (MN) poolt mootorse lõpp-plaadi (MLP) vahendusel lihasele antava kontraktiilse impulsi tagasimõju lihasekäävilt (K) ja Golgi kõõlusorganilt (GKO) kas otseselt või läbi pidurdava vaheneuroni (PVN).

tub, et mootorse neuroni (MN) poolt genereeritud ja mootorse lõpp-plaadi (MLP) vahendusel lihasele üleantud impulsi tagajärjel tekivad lihasekäävi (K) venitused antakse vastavat närvikiudu mööda tagumise närvijuure kaudu tagasi hallollusesse, tekitades nii motoneuroni segmentsisese stimuleerimise. Samal ajal stimuleerib lihasekäävi venitused aga ka Golgi kõõlusorganit, millelt lähtuv impulss kulgeb piki vastavat kiudu (GKO) pidurdava vaheneuroni (PVN) juurde, stimuleerides selle aktiivsust. Järgneb motoneuroni pidurdus ja aktiivne lihasekontraktsioon väheneb automaatselt. Seega tagab Golgi kõõlusorgani ja lihasekäävi koostöö lihasetalitluse sujuvuse. Viimast soodustab asjaolu, et Golgi kõõlusorgani erutuslävi on oluliselt kõrgem kui lihasekäävil. Lisaks niisugusele efektoorse organi vahendusel resulteeruvale pidurdusele

saavad motoorsed neuronid ka märksa lühemat teed pidi kulgeva tagasisideimpulsi. Viimane teostub samasuguste pidurdavat tüüpi Renshaw' vaheneuronite kaudu (PVN, joon. 15). Vaheneu-



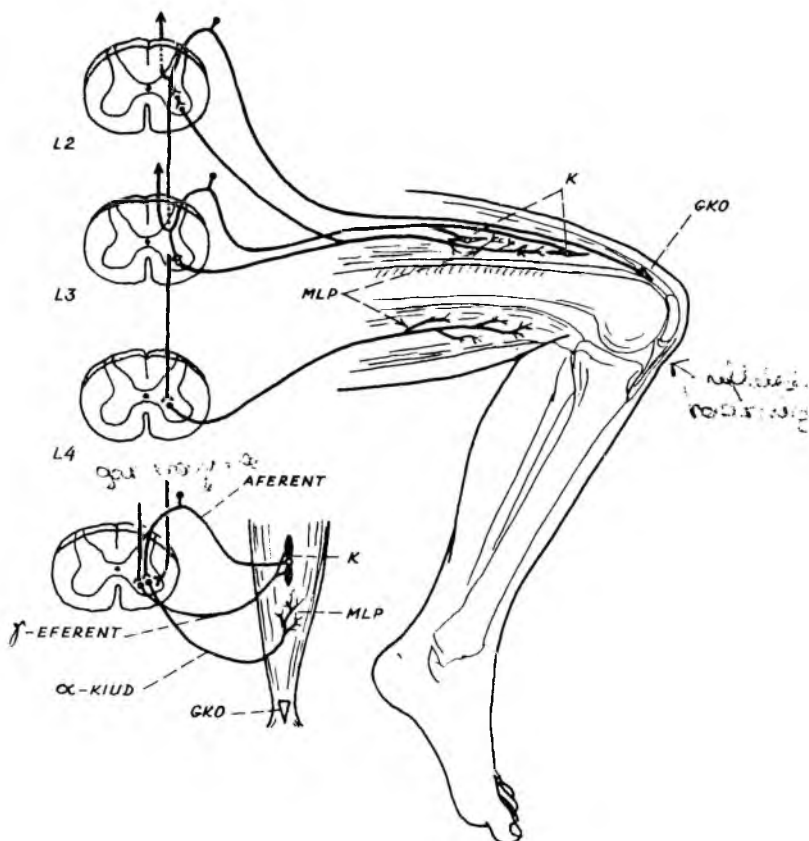
Joon. 15. Negatiivse tagasiside ring motoorse neuroni (MN) aksoni kollateraali ja Renshaw' pidurdava vaheneuroni (PVN) kaudu.

ronit käivitav impulss kulgeb siinjuures aksonilt algava kollateraali kaudu. Selliselt kujuneb negatiivse tagasiside ring, mille kaudu motoorne neuron moduleerib iseenda tööd.

3. Vabad närvilõpmed on seotud peamiselt veresoontega. Nende vahendusel jõuavad närvisüsteemi sügavad valuimpulsid. Motoorfunktsiooniga vabad närvilõpmed seotud ei ole ning siin meenutame neid üksnes tervikliku ettekujutuse saamiseks.

Eeltoodust nähtub, et juba perifeerse motoneuroni tasemel on liigutusfunktsioon tihedalt seotud spetsiifilise sensoorse tegevusega. Seejuures võib lihasekontraktsioon kord tugevneda, kord nõrgeneda. See põhiliselt segmentaaraparaadi vahendusel toimuv regulatsioon kaitseb lihast liigse pingutuse eest ning, mis eriti oluline, võimaldab agonistlike ja antagonistlike lihaste sobivalt doseeritud koostegevust. Viimene põhineb nn. retsiprookse pidurduse mehhanismil, mille olemust võiks sõnastada järgmiselt: antagonistlike lihaste reflektorne pidurdus on lihaste reflektorse erutuse alaline saatja. Teiste sõnadega - antagonistlike lihaste lõõgastus progresseerub p a r i p a s s u agonistide kontraktsiooniga. Üeldut illustreerib joon. 16, mis kujutab pa-

tellaarrefleksi vallandumise skeemi. Seda refleksi vahenda-
vad femoraalnärvi motoorsed ja sensoorsed kiud, mis on seo-
tud spinaalsete segmentidega L2, L3 ja L4. Põhilisteks ret-
septoriteks on lihasekäavid (K), mis reageerivad patel-
laarkõõluse koputlemisega esilekutsutud järsule reienelipea-

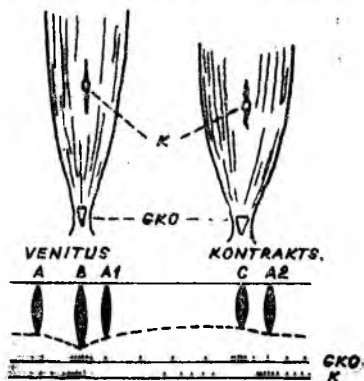


Joon. 16. Patellaarrefleksi skeem. Lühendid nagu
joon. 14. Lähem selgitus tekstis.

lihase venitusele. Skeemil on kujutatud vaid lihasekäävidest lähtuvate aferentsete kiudude sisenemine segmenti L3 ja Golgi kõõlusorganist lähtuvate aferentsete kiudude sisenemine segmenti L2. Seega moodustavad selle monosünaptilise refleksikaare segmentidesse L2, L3 ja L4 sisenevad aferentsed kiud ning vastavate segmentide eessarvedest algavad eferentsed aksonid. Segmentist L4 väljuvad motoorsed kiud suunduvad painutajalihaastesse ning toovad skeemil (joon. 16) esile tee, mille kaudu refleksi ajal toimub antagonistlike lihaste lõõgastumine. Väike skeem all vasakul kujutab gammaringi. Gammaeferentsed kiud kulgevad lihasekäävi polaarsete osade juurde (vrd. ka joon. 13). Käävi polaarsete osade kontraktsioon venitab selle keskosa ja kutsus esile seljaajusse suunduva aferentse impulsi. Käävist lähtuvad aferentsed kiud astuvad sünaptilisse ühendusse γ -motoneuroniga; selle perifeersed jätked kulgevad ekstrapusaalsete lihaskiudude juurde, sulgedes sellega ringi.

Järelikult on retsiprookse innervatsiooni teostamisel oluline osa nii lihasekäävist kui Golgi kõõlusorganist lähtuvatel impulssidel. Mõlema retseptori vahetorkorda illustreerib joon. 17. Lihasekäävid paiknevad ekstrapusaalsete kiududega "paralleelselt".

Seetõttu kutsus lihase venitus esile lihasekäävi sensoorsete elementide erutuse. Niisugust "stimuleeritud" lihasekäävit (K) näeb joon. 17 vasakpoolsel osal. Lihase kontraktsioon, nagu see on kujutatud paremal, "rahustab" lihasekäävi. Seevastu Golgi kõõlusorganid (GKO) paiknevad ekstrapusaalsete kiudude-



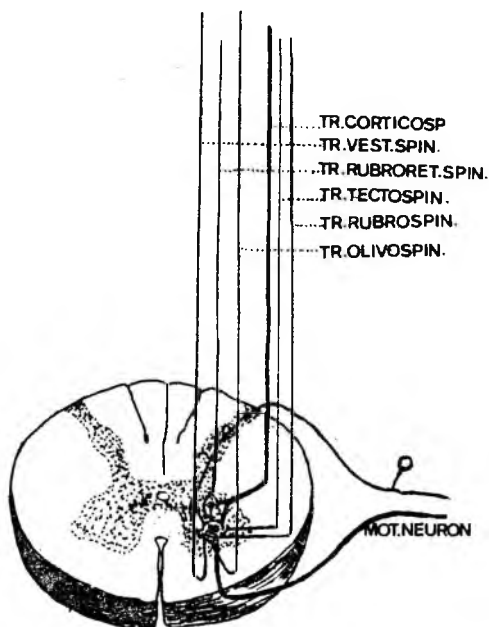
Joon. 17. Lihasekäävi ja Golgi kõõlusorgani funktsionaalne osa lihasekontraktsiooni kujunemisel.

ga "järjestikku". Seega erutub Golgi kōõlusorgan nii lihase venitamise kui kontraktsiooni tõttu. Siiski on selle retseptori erutuslävi lihasekäävi erutuslävest märksa kõrgem. Joonise allosa kujutab mõlema retseptori funktsionaalseid omadusi olenevalt lihase pikkusest. A kujutab lihase pikust puhkeolekus. Sellele vastavad kōõlusorgani ja käävi aeglased spontaansed laengud elektromiogrammis. B kujutab olukorda, mis tekib lihase venitamise korral: mõlemad retseptorid on "aktiivsed"; siiski on lihasekäävi adaptatsioon kiirem. A1 juures saavutab lihas esialgse pikkuse ja toonuse ning ajutiselt lihasekäävi aktiivsus vaibub. Seisus C tekib lihase kontraktsioon (lühenemine), mis põhjustab lihasekäävi aferentse impulsatsiooni vaibumise. Seevastu Golgi kōõlusorgani aktiivsus suureneb järsult. A2 juures venitatakse lihas "puhkepikkuseni", mis aktiveerib taas lihasekäävi. Samal ajal vaibub kōõlusorgani aktiivsus, mis kajastab lihase pingelangust. Esitatud näide peaks veel kord kinnitama seljaaju segmentaaraparaadi suurt tähtsust retsiiprookse innervatsiooni realiseerumises.

Lihasekäävi retseptoreid ja neilt lähtuvaid närvikiude koos Golgi kōõlusorganeilt lähtuvate kiududega nimetatakse sageli ka "gammaaferentideks", eristamaks neid seega eessarve γ -neuroneist - "gammaeferentidest". Viimaste neuroonaalne aktiivsus on supraspinaalse kontrolli all. See toimub alanevate juhteteede vahendusel. On arusaadav, et γ -motoneuronite tegevuse hõlbustus (näiteks alanevate retikulospinaalsete impulsside vahendusel), mis kutsub esile lihasekäävi polaarsete osade kontraktsiooni, stimuleerib omakorda lihasekäävi retseptoreid. Neist lähtuvad impulsid (joon. 13 ja 16) on adekvaatseks stiimuliks α -motoneuronitele. Viimaseid stimuleerivaid aferentseid närvikiude nimetatakse mõnikord ka Ia-kiududeks, eristamaks neid Ib-eferentidest, mis lähtuvad Golgi kōõlusorganilt ja avaldavad (pidurdava vahe-neuroni stimuleerimise kaudu) α -neuroni inhibeerivat toimet.

3.2. PERIFEEERSE MOTOORSE NEURONI PATOLOOGIA

Ülaltoodust nähtub, et perifeerne (ehk "alumine") motoorne neuron on seotud arvukate intrasegmentaalsete refleksneuronitega ning on lõppteel, mille kaudu närviimpulsid jõuavad lihasesni. Lisaks intra- ja intersegmentaarsetele mõjustustele on perifeerne motoorne neuron veel kortikospinaalse, rubrospinaalse, olivospinaalse, vestibulospinaalse, retikulospinaalse ning tektospinaalse trakti kontrolli all (vt. joon. 18). Seetõttu kannab perifeerne motoorne neuron



Joon. 18. Perifeerseset motoorset neuronit mõjustavad süsteemid.

ka "ühise lõppteel" ("the final common pathway", "letzte gemeinsame Endstrecke") nime.

Perifeersete mootorsete neuronite kahjustus võib lokaliseeruda seljaaju eessarvedes või ajutüves vastavate mootorsete kraniaalnärvide tuumades. Samuti võib perifeerse mootor-neuroni kahjustus tekkida siis, kui haigusprotsess haarab nende neuronite aksoneid, mis moodustavad spinaalnärvide ventraalsed juured või mootorsed kraniaalnärvid. Kahjustuse põhjuseks võib olla infektsioon (äge poliomieliit), vaskulaarsed häired, degeneratiivne protsess (amüotroofiline lateraalsklerooos), intoksikatsioonid, kasvajak jne. Perifeerse mootorsete neuroni kahjustuse korral tekib nn. perifeerne ehk lõtv halvatus, mida iseloomustab innerveeritavate lihaste lõtv paralüüs, lihasetoonuse vähenemine ja lihaste progresseeruv atroofia (lihaskiudude degeneratsiooniga) ning elektrilise degeneratsioonireaktsiooni ilmumine (10. - 14. päeval pärast kahjustust). Perifeersele halvatusse iseloomulikud tunnused avalduvad ka elektromüograafil. Kui lihast innerveerivad mootorsed neuronid on kahjustatud, kujunevad elektromüograafilised muutused välja umbes 2 - 3 nädala jooksul. Erinevalt normaalsest lihaseest, mis rahuolekus ei avalda mingit elektrilist aktiivsust, genereerivad denerveeritud lihase kiud väga nõrku spontaanseid potentsiaale, mida nimetatakse fibrillatsioonideks. Viimased avalduvad krooniliselt või alaägedalt kulgevate protsesside korral (näiteks amüotroofiline lateraalsklerooos) eriti motoneuroneis, ja on niisugusel juhul ka palja silmaga nähtavad. Väljendunud lõdva halvatusse korral lihasekontraktsiooni saatvad aktsioonipotentsiaalid puuduvad või on väga nõrgad. Perifeerse halvatusse korral on halvatud lihastega seotud refleksid nõrgenenud või puuduvad; patoloogilised refleksid ei vallandu.

3.3. TSENTRAALSE MOTOORSE NEURONI (PÜRAMIIDAALSÜSTEELI) ANATOMIA JA FÜSIOLOOGIA

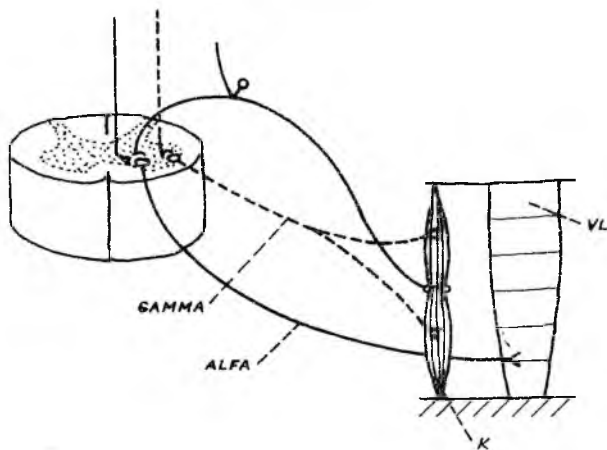
Tsentraalsete mootorsete neuronite aksonitest moodustuvat juhteteed nimetatakse püramidaaltraktiks. Püramidaal-

lokaliseeruvad ajupoolkera sisepinnal. Püramidaalrakkude aksonid suunduvad corona radiata kiudude koosseisus poolkerade sügavusse ja läbivad sisekihnu (CI, joon.19) põlve ja tagumise sääre eesmise kolmandiku. Sisekihnu anatoomiliseks jätkuks keskajus (M) on ajujalakased; püramidaalkulgl paikneb nende allosa keskmises kolmandikus (basis pedunculi cerebri). Edasi läbib püramidaaltrakt ajusilla (P) ja piklikaju basaalsed osad; seejärel ristub enamik seljaaju (SA) kulgevast traktist piklikaju ja seljaaju piiril, jätkudes seljaaju külgväadis lateraalse püramidaaltraktina. Väiksem osa kiududest jääb piklikaju ja seljaaju piiril ristumata ja suundub alla seljaaju eesväadis eesmise püramidaaltraktina. Püramidaaltraktide maht väheneb kraniokaudaalses suunas pidevalt. Astuvad ju vastavatest ajukoore piirkondadest lähtuvad aksonid sünaptilisse kontakti sobival kõrgusel seljaajusegmendis asuvate perifeersete motoorsete neuronitega. Nii lõpevad näiteks käe kortikaalse projektsiooniala püramidaalneuronite jätked seljaaju kaelasegmentides (C_5-C_8), kus paikneb segmentaaraparaat käe innerveerimiseks. Seevastu poolkera mediaalselt pinnalt lähtuvad aksonid jõuavad katkestamatult vastavate nimme- ja ristluusegmentideni (näit. L_5 ja S_1 - jalalaba innerveerimiseks), olles nii pikemaid aksoneid inimkehas. Jooniselt 19 on näha, et kraniaalnärvide motoorseid tuumi mõjustavate püramidaalneuronite aksonid ristuvad vastavate tuumade kõrgusel ajutüves, astudes sünaptilisse ühendusse III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI ja XII kraniaalnärvi motoorsete tuumadega. Selle asjaolu tõttu nimetatakse püramidaalkulgl seda komponenti kortikonukleaartraktiks. Nimetatud trakti koosseisus kulgeb kõige rohkem kiude piklikajus asuvate kraniaalnärvide nn. bulbaarsete grupi tuumade juurde. Seetõttu nimetatakse seda juhtesüsteemi ka kortikobulaartraktiks, eristamaks seda seljaaju kulgevast püramiidteest - kortikospinaaltraktist. Tingituna nii kortikonukleaar- kui kortikospinaaltrakti ristumisest, juhib kumbki ajupoolkera vastaskhapoole motoorikat. Piklikaju ja seljaaju piiril ristumata, nn. eesmine kortikospinaaltrakt juhib peamiselt keha kesk-

joone lähedaste lihaste tegevust. Seetõttu põhjustab püramidaalkulgla kahjustus peaaegu alati vastaspoolsete jäsemete halvatus.

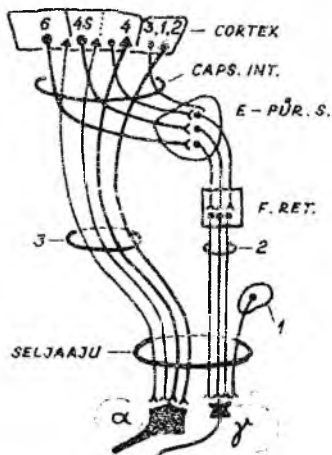
3,5, 9, 10, 11 Siinjuures tuleb märkida, et paljude motoorsete kraniaalnärvide tuumad (III, V, IX, X, XI) saavad ristuva ja ristumata kahepoolse kortikonukleaarse innervatsiooni. Seetõttu ei põhjusta neid innerveeriva tsentraalse motoneuroni ühepoolne kahjustus nimetatud närvide halvatus. Sama kehtib osaliselt ka VII närvi tuuma suhtes: näonärvi tuuma "ülemine" osa, - see, kus paiknevad otsmiku- ja silma sõõrlihast innerveerivad neuronid, saab kahepoolse supranukleaarse innervatsiooni. Seetõttu tekib ajupoolkerade kahjustusel vaid vastaspoolse põse ja suuümbruse lihaste halvatus.

Püramidaaltrakti kaudu juhitakse valdavalt eessarve suurte motoorsete neuronite (α -neuronite) tööd. Viimaste laeng antakse müoneuraalse sünapsi vahendusel võõtlihasele (VL, joon. 20). Seetõttu nimetatakse seda kahaneuronilist süsteemi ka nn. alfakulgaks. Impulsside kulg selles süs-



Joon. 20. Alfa- ja gammakulgjad, vastavalt võõtlihase (VL) ja lihasekäevi (K) efektoorseks mõjustamiseks.

teemia on kiire, süsteemi refraktaarsus lühike. γ -neurooneilt kulgevad impulsid lihasekäävidele (K, joon. 20), reguleerides lihaste reflektorset toonust, asendireflekse, kehahoiakut jne. Seljaaju eessarves asuvad γ -neuronid on valdavalt retikulospinaalsete ja vestibulospinaalsete impulside mõju all. Selliselt moodustub nn. gammakulgl, mis ise loomustub impulsside suhteliselt aeglase vooga, kuid suure stabiilsusega. Alfa- ja gammasüsteemi vahetõõr on kujutatud veel joonisel 21. Skeemilt nähtub, et vestibulospinaalne (1) ja retikulospinaalne (2) tee reguleerivad γ -neuronite tõõr, püramidaalte (3) aga α -neuronite aktiivsust.



Joon. 21. Alfa- ja gammakulgate tsentraalsed osad: 1 - vestibulospinaaltrakt, 2 - retikulospinaaltrakt, 3 - püramidaaltrakt.

3.4. TSENTRAALSE MOTOORSE NEURONI PATOLOOGIA

Tsentraalse motoorse neuroni kahjustus võib lokaliseeruda ajukoores, sisekinnus, ajujalakestes või teistes ajutüve osades, või seljaajus. Kahjustuse tekkimise põhjuseks võivad olla sünnitraumad, kasvajad, põletikud, verevalumid, isheemia, degeneratiivne protsess (neuronite essentsiaalne, sageli geneetiliste faktorite poolt determineeritud primaarne involutsioon) või traumad. Tsentraalse motoorse neuroni

kahjustusel tekib nn. tsentraalne ehk spastiline halvatus, mida iseloomustab halvatuses haaratud lihaste spastilisus, atroofia puudumine või vähene väljendatus (kusjuures atroofia on siinkohal tõenäoselt tingitud inaktiiviteedist), kõõlusereflekside elavnemine, nahareflekside nõrgenemine või kustumine ning patoloogiliste reflekside ja teiste patoloogiliste motoorsete avalduste (kloonused, automatismid) esiletulek.

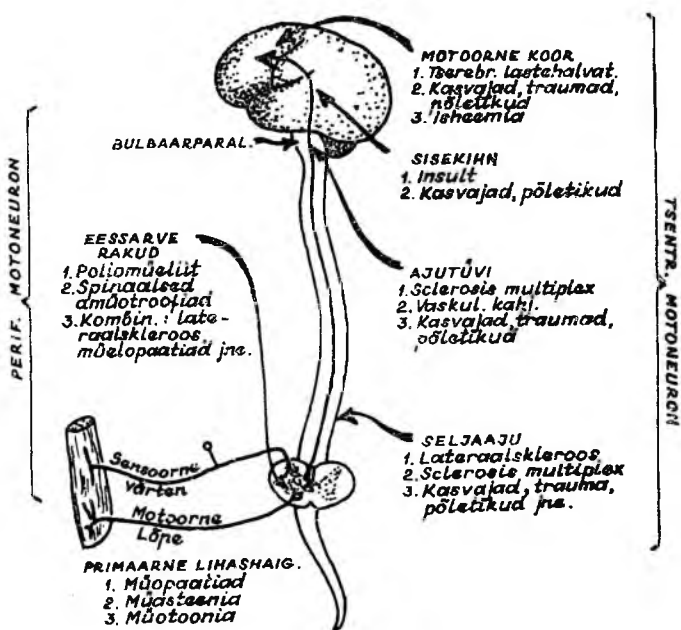
Tsentraalse ja perifeerse halvatuses tähtsamad tunnused on võrdlevalt esitatud tabelis 3.

T a b e l 3

Tunnus	"Ülemine" motoneuron (sünonüümid: püramidaaltrakt, kortikospinaaltrakt, kortikobulbaartrakt)	"Alumine" motoneuron (sünonüümid: eessarve motoneuronid, kraniaalnärvide motoorsed osad, "ühine lõppte")
Halvatuselokalisatsioon	Peaaju haiguste korral "püramidaalne lokalisatsioon", s. t. jäsese distaalse kahjustuse domineerimisega, nõrgemate ekstensoritega käes ja nõrgemate fleksoritega jalgas. Seljaaju haiguste korral oleneb lokalisatsioon kahjustuse kõrgusest	Oleneb kahjustuse (spinaalse, segmentaarse, radikulaarse, neuraalse) lokalisatsioonist
Lihase-toonus	Spastiline; tugevam käe fleksorites ja jala ekstensorites	Lõtv
Lihaste kuju	Atroofia puudub või on vähe väljendunud. Viimane on põhjustatud inaktiiviteedist	Tugev atroofia
Refleksid	Elavnenuid; Babinski sümptoom positiivne	Nõrgenenuid või puuduvad; Babinski sümptoom negatiivne
Fastsikulatsioonid	Puuduvad	Sagedased <i>hüperrefleksid ja kloonused</i>
Kloonused	Sagedased	Puuduvad

Lisaks perifeersele ja tsentraalsele halvatusesele võib esineda haigus, mille puhul kaob lihaste võime reageerida


normaalsetele perifeersest motoorsest neuronist lähtuvatele stimuleerivatele. Niisugusel juhul võib olla tegemist lihase enda haigestumisega või ülekandehäirega mõneuraalses sünap-
sis. Müasteenia, müotoonia ja progresseeruvad lihasedüstroofiad (müopaatiad) on tüüpilised haigused, mille puhul lihaste düsfunktsioon tekib normaalse närvisüsteemiga isikutel. Joonisel 22 on skemaatiliselt kujutatud motoorsed neuronid



Joon. 22. Motoorikahäireid põhjustavate haiguste põhilised kahjustuskohad närvisüsteemis.

(alfasüsteem) ning neid erinevates piirkondades tabavad tähtsamad haigusprotsessid.

Ülalpool oli mainitud, et motoorikahäire avaldub halvatusena ehk paralüüsina. Täielikku halvatusi nimetatakse ka plee-
giaks, osalist halvatusi pareesiks. Ühe kehapoole täielik hal-



vatus on hemipleegia, osaline - hemiparees. Ühe jäseme halvatus on vastavalt monopleegia või monoparees; parapleegia või paraparees tähistab sümmeetriliste (ala- või üla-)jäsentmete halvatus. Kõigi nelja jäseme täielik halvatus on tetrapleegia, osaline - tetraparees. Alterneeruvast hemipleegiast (pareesist) räägitakse siis, kui haigel on haigusprotsessiga samapoolselt (ipseilateraalselt) ühe või mitme kraniaalnärvi halvatus ning vastaspoolset (kontralateraalselt) käe ja jala halvatus. Alterneeruvad halvatused tekivad siis, kui haigusprotsess lokaliseerub peaaegu tüves.

3.5. MOTOORIKAHÄIRETE OLKNEVUS HAIGUSPROTSESSI TOOPIKAST

Motoorikahäire laad oleneb suurel määral kahjustuse topikast närvisüsteemis. Perifeerse närvi kahjustus tekitab perifeerses tüüpi halvatuses selle närvi poolt innerveeritavates lihastes. Et perifeersed närvid on seganärvid, kaasnevad motoorikahäiretele ka tundlikkuse muutused.

Seljaajunärvi eesjuurte või seljaaju eessarve motoneuronite kahjustus põhjustab perifeerse halvatuses, millele ei kaasne tundlikkuse häired. Motoorikahäirete ulatus sõltub sellest, millised segmendid on kahjustatud: nimmesegmentide kahjustus põhjustab jalgade, kaelasegmentide kahjustus käte halvatuses jne. Aeglaselt progresseeruvatele protsessidele eessarvedes kaasnevad fibrillaarsed ja fastsikulaarsed tõmblused vastavates lihastes.

Kui kahjustus lokaliseerub seljaaju külgvädis ja haarab lateraalse püramidaaltrakti, on tulemuseks samapoolne tsentraalne halvatus, mis haarab kahjustuskohast allpool asuvate segmentide poolt innerveeritud lihased. Kui püramidaaltrakt on kahjustatud seljaaju rinnaosas, on tulemuseks jala halvatus; kahjustus, mis lokaliseerub seljaaju kaelapaksendist kõrgemal, põhjustab aga samapoolse käe ja jala tsentraalse halvatuses. Samaaegselt halvatuses tekib sellistel haigetel valu- ja temperatuuritundlikkuse häire vastaskehapoolel.

Seljaaju juhtivuse transversaalne katkestus põhjustab tsentraalset tüüpi alumise parapleegia neil juhtudel, kui kahjustus on seljaaju rinnasegmentides, ja spastilise tetrapleegia, kui kahjustus lokaliseerub kõrgemal seljaaju kaelapaksendist. Omalaadne sündroom kujuneb haigel, kellel seljaaju kahjustus tabab kaelaintumestsentsi. Neil haigeil tekib käte lõtv halvatus, eriti labakäe osas, ja alumine spastiline paraparees.

Püramidaaltrakti kahjustus ajutüves põhjustab hemiplegia vastaspoolsete jäsemetes, sest püramiidteed ristuvad kahjustusest allpool. Eespool oli mainitud, et ajutüve kahjustusele on omane alterneerivate sündroomide teke. Peale selle on ajutüve kahjustusest tingitud halvatusele iseloomulik selle ühtlane jaotus jäseme proksimaalse ja distaalse osa vahel.

Sellest erinevalt põhjustab püramidaaltrakti kahjustus sisekihnus või eriti motoorses ajukoores või corona radiata piirkonnas vastaskehapoolse halvatuse, milles domineerib jäseme distaalse osa kahjustus. Eriti kehtib see ajukoore kahjustuse suhtes, mis võib tihti põhjustada mitte hemi-, vaid monopleegiaid ja -paresse.

Oluline on märkida, et tsentraalse halvatuse kliinilised tunnused (spastilisus, reflekside elavnemine, patoloogilised refleksid) ei kujune sageli kohe, vaid alles mõne aja möödudes. Seljaaju vigastuste korral kulub tsentraalsele halvatusele iseloomulike nähtude ilmuniseni sageli kuid. See on tingitud asjaolust, et seljaaju vigastusele kaasneb tavaliselt nn. spinaalne šokk. Selle põhjuseks on seljaajus kahjustuspiirkonnast allapoole jääva segmentaaraparaadi järjek "väljalülitamine" supranukleaarse innervatsiooni mõjust. Nii-augune seisund kutsub esile perifeersete motoneuronite tugeva pidurduse, mille kliiniliseks avalduseks on lõtvus, arefleksia ja teised müdu perifeersele halvatusele omased tunnused. Spinaalse šokiga analoogset seisundit võib täheldada ka peajaaju poolkerade akuutse kahjustuse korral: halvatud jäsemed on mõnda aega (vahel päevi) lõdvad; tsentraalsele halvatusele iseloomulikud tunnused kujunevad välja alles pärast

perifeersete motoneuronite automatistliku funktsiooni taastumist. Seetõttu tuleb niisugustel juhtudel tsentraalse ja perifeerse halvatusse diferentsimisel kasutada muid tunnuseid (defekti ulatus, muude neuroloogiliste nähtude, näiteks tundehäirete iseloom jne.).

3.6. LIHASETOONUSE HÄIRRED JA VASTUTAHTELISED LIIGUTUSED

3.6.1. Ekstrapüramidaalsüsteemi anatoomia ja füsioloogia

Ülalpool meenutasime, et tahteliste impulsside lihasteni kulgemise tee koosneb kahest, s. o. tsentraalsest ja perifeersesest motoneuronist. Tegemist on suhteliselt lihtsa ja anatoomiliselt selgepiirilise neurofüsioloogilise süsteemiga. Inimese liigutused on sageli keerukad. Nad eeldavad äärmiselt täpselt doseeritud, sageli väga kiiresti muutuvat lihasekontraktsiooni jõudu, sujuvat üleminekut painutajalihas- te töölt sirutajalihas- tegevusele jne. Suur osa lihaste aktiivsusest reguleeritakse automaatselt (kehahoiak, poosid, kaasliigutused jne.). Ka lihtne tahteline liigutus, näiteks käe tõstmine, mis tagatakse õlavöötme lihaste kontraktsiooni- ga, nõuab samaaegset kere- ja jalalihaste automaatselt tööd, et taastada kere raskuskesse. Sageli vajalike kiirete ja suunalt ning jõult muutlike liigutuste sooritamiseks peab lihaskond omama sobiva lähtetoonuse. Nimetatud toonus on suhteliselt püsiv; seda moduleerivad aktiivsed liigutused ise- enesest. Seetõttu nimetatakse seda ka nn. reflektorseks ehk plastiliseks toonuseks. Eespool oli mainitud, et lihaste plas- tilist toonust reguleeritakse samuti perifeersete motoorsete neuronite poolt ja et viimaste aktiivsus oleneb suurel mää- ral ka segmendisisisest tagasisidest. Valdavat osa etendab seljaaju motoneuronite aktiivsuse moduleerimisel ja seega ka lihaste plastilise toonuse säilitamisel siiski ekstrapürami- daalsüsteem.

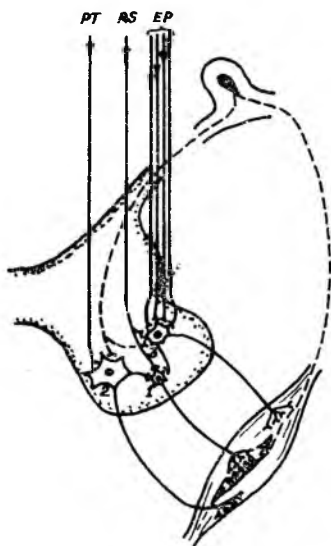
Ekstrapüramidaalsüsteemi mõistet on kasutatud üle 70

aasta. Varem käsitleti seda süsteemi kesknärvisüsteemi motorsete mehhanismide kompleksina, mis hõlmas kõik lihaste toonuse muutusi reguleerivad komponendid peale püramidaalsüsteemi. Tänapäeval on ekstrapüramidaaltrakti anatoomiline ja füsioloogiline eristamine püramidaaltraktist muutunud keerukamaks. Ekstrapüramidaalsüsteemi peetakse käesoleval ajal pigem funktsionaalseks kui anatoomiliseks üksuseks ja ta koosneb ajukoore ekstrapüramidaalsast piirkonnast (nn. premotoorne ajukoor), talamuse tuumadest, mis on seotud striatumi, pallidumi, punatuuma ja retikulaarformatsiooniga. Erinevalt üsna otse kulgevast püramidaaltraktist jõuavad ekstrapüramidaalsed impulsid vastavateesse jaotussegmentidesse (motoneuronitani) pärast arvukaid ringteid neuronaaletes ahelates, mis on sünaptiliselt katkestatud basaaltuumades ja ajutüves. Kõne kui asuda nende komponentide lähemale iseloomustamisele, tuleb mõnda, et meie teadmised ekstrapüramidaalsüsteemi neurofüsioloogiast, eriti selle komponentide omavahelisest vastastikusest toimest, on veel lünklikud. See seletab arvukad vasturääkivused, mida kohtab õpikute ja käsiraamatute vastavates peatükkides. Oluline on meeles pidada, et ekstrapüramidaalsüsteemi mõju motoorikale avaidub peamiselt kahel teel:

1) ekstrapüramidaalsüsteem moduleerib ajukoore motoorse piirkonna (eesmise tsentraalkäärü) tegevust. Seega on ekstrapüramidaalsüsteemi üheks peamiseks efektoorseks teeks ka püramidaaltrakt ise;

2) ekstrapüramidaalsüsteemi funktsiooni täitva basaaltuumade kompleksil tegevuse integreeritud regulaator antakse üle niisugustele alanevatele kulglatele nagu retikulospinaaltee, vestibulospinaaltee, rubrospinaaltee jne. (vt. joon. 18), mis oma tegevuse läppresultaadina mõjustavad (kas otseselt või lülitusneuronite vahendusel) nii α - kui γ -neuronite laenguid, suurendades või vähendades nende valmisolekut vastu võtta või lihastele edasi anda püramidaaltrakti kaudu saavuid impulsse. On andmeid, mis näitavad, et γ -neuronite (1, joon. 23) supranukleaarne kontroll toimub peamiselt retiku-

lospinaaltrakti vahendusel (RS, joon. 23). α -motoneuronid jagunevad suuruse ja funktsiooni järgi kaheks: nn. suured α -neuronid (2) saavad oma impulsatsiooni püramidaaltraktilt (PT), väikesed α -neuronid (3) aga mitmesugustelt ekst-



Joon. 23. Motoneuroneid mõjustavad supranuklearsed süsteemid: PT - püramidaaltrakt, RS - retikulospinaaltrakt, EP - mitmesugused muud ekstrapüramidaalkulglad (1 - γ -neuron, 2 - suur α -neuron, 3 - väike α -neuron).

rapüramidaalsüsteemi (EP) komponentidelt. Seejuures omistatakse väikestele α -neuronitele peamiselt lihase isotooniat säilitav toime. Teiste sõnadega - väikesed α -neuronid tagavad lihase pideva posturaalse, s. o. keha asendi säilitamisega seotud toonuse.

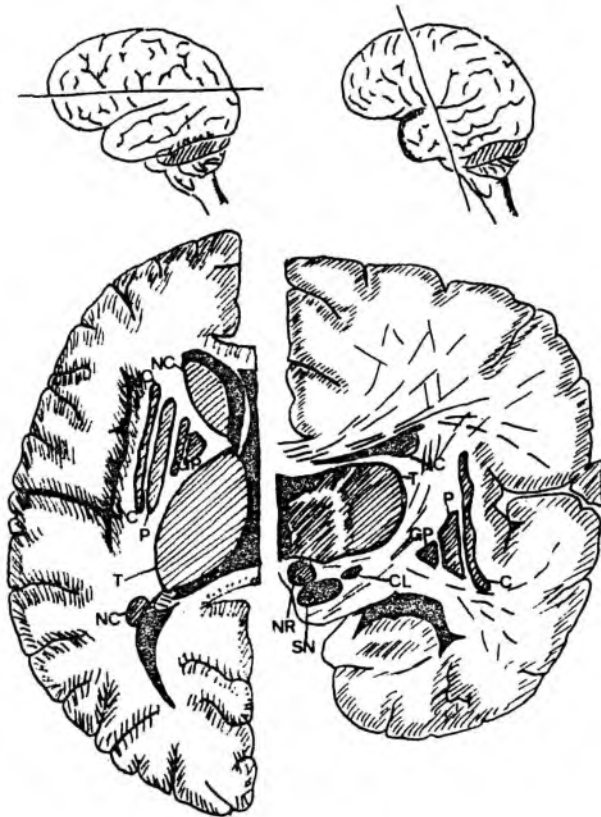
Mainitud juhtesüsteemide mõju ei ole kaugeltki nii spetsiifiline kui püramidaalkulglala mõju. Nii näiteks võib retikulospinaalne tee (mis omakorda saab impulsse ajukoorest, striaatumist ja väikeajust) kas hõlbustada (nn. retikulaarne

alanev hõlbustav süsteem) või pidurdada (nn. retikulaarne destsendeeruv pidurdav süsteem) motoneuronite aktiivsust.

Eksperimentaalsed andmed ja kliinilised tähelepanekud on näidanud, et retikulaarformatsiooni motoneuroneid "pidurdav" ala asub kaudaalsemal ja madalamal "hõlbustavast" alast. Pidurdava ala adekvaatne stimulatsioon alandab lihasetoonust, hõlbustava ala sarnane erutus suurendab toonust. Ja vastupidi - pidurdava ala või vastavate aferentide destruktsioon tekitab detsebrebratsioonirigiidsuse, hõlbustava ala destruktsioon lihaseatonia. Eksperimentaalsed andmed näitavad, et nn. pidurdavad alad ajukoores, basaaltuumades ja väikeajus seostuvad bulbaarsete pidurdavate aladega. Motoorsete γ -neuronite supranukleaarse kontrolli süsteem ei ole eriti selge. Gammasysteemi hõlbustus või pidurdus võib sõltuvalt olukorrast tekkida premotoorse ajukoore, mõnede subkortikaalsete tuumade või väikeaju elektrilisel stimuleerimisel. Talamuse ventrolateraalse tuuma stimulatsioon pidurdab lihasekävi aferentset laengut eeldusel, et motoorne ajukoore on intaktne. Need faktid näitavad, et alanevate kulglate kaudu resulteeruv motoneuronite supranukleaarne innervatsioon oleneb suurel määral ajupoolkerades ja ajutüves asuvate ekstrapüramidaalsüsteemi tuumade ning ajukoore omavahelisest koostööst.

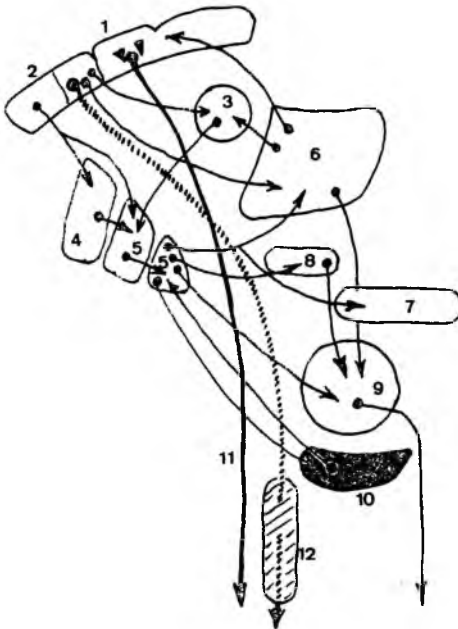
Järgnevalt vaatleme ekstrapüramidaalsüsteemi tserebraalsete komponentide ehitust ja funktsiooni mõnevõrra lähemalt. Ekstrapüramidaalsüsteemi see osa kannab ka nn. striopallidaarsüsteemi nime. Nimetatud süsteemi komponendid on kujutatud joonisel 24. Striopallidaarsüsteem jaguneb oma funktsionaalselt tähenduselt striaatumiks ja pallidumiks. Sabatum ja putamen on histoloogiliselt ehituselt lähedased ning funktsioonilt sarnased. Koos moodustavad nad ühise funktsionaalse süsteemi - striaatumi. Striaatum on fülogeneetiliselt ja ontogeneetiliselt uuem süsteem kui pallidum. Viimasesse kuuluvad globus pallidus, substantia nigra ja nucleus ruber. Pallidum on lapse sünniks mieliniseerunud ja on elu esimestel kuudel "kõrgeimaks" motoorseks organiks. Striaatumi mieliniseerumine lõpeb alles 5. elukuuks.

Handwritten notes:
Dorsaalne (200. 200. 200. 200.) < 200.0
pallidum ajukoorepõhises, subkortikaalses < 200.0
võrgus (200. 200. 200. 200.)



Joon. 24. Striopallidaarsüsteemi komponendid: NC - sabatum (nucleus caudatus), P - putamen, GP - globus pallidus, T - thalamus, C - claustrum, NR - punatum (nucleus ruber), SN - substantia nigra, CL - corpus Luysi.

Striopallidaarsüsteemi üksikute komponentide vahel on arvukad seosed. Viimased on kas otsesed või vahenduvad talamuse kui "universaalse releejaama" kaudu. Nimetatud seostest annab ettekujutuse joon. 25. Analüüsimate üksikasjalikumalt striopallidaarsüsteemi erinevate komponentide vahe-

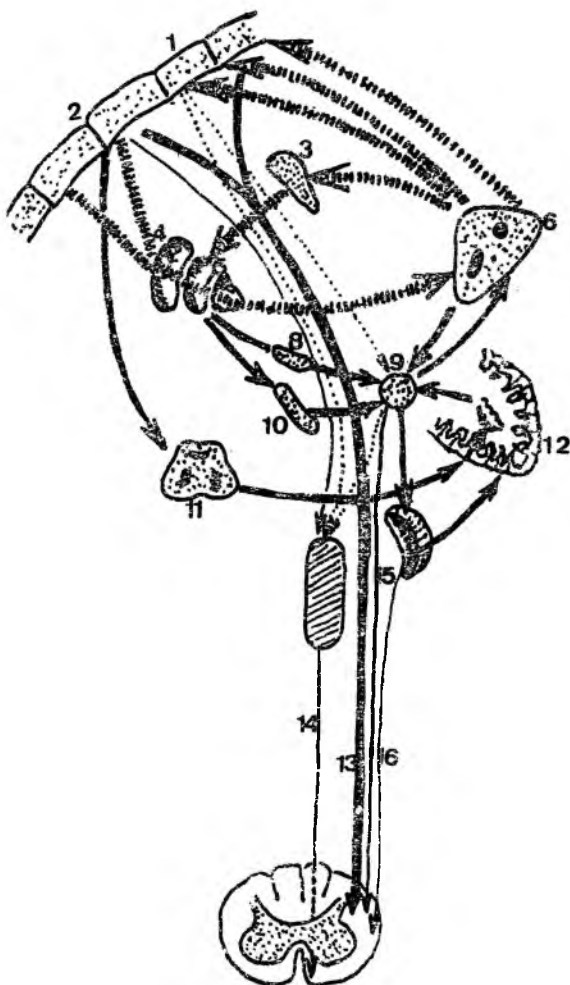


Joon. 25. Seosed striopallidaarsüsteemis (1 - pretsentraalkäär, 2 - premotoorne ajukoor, 3 - sabatuum, 4 - putamen, 5 - globus pallidus, 6 - talamus, 7 - hüpotalamus, 8 - corpus Luysi, 9 - punastuum, 10 - substantia nigra, 11 - püramiikulgla, 12 - retikulospinaalkulgla, 13 - rubrospinaalne tee).

lisi seoseid, tuleb märkida, et selle süsteemi töö rajaneb nn. tagasisideringide põhimõttel. Neid funktsionaalseid ringe on mitu. Vaatleme neist kahte tähtsamat. Sensorne sisend või mälu talletatud ja reprodutseeritud informatsioon, nn. psüühiline motivatsioon jne. kutsub esile erutuse eesmise

tsentraalkääturu mootorsetes neuronites. Samal ajal tekib sobiva tugevusega neuronaalne aktiivsus ka ajukoore premotoorsetes osas. Sealt suunduvad impulsid striopallidaarsüsteemi ja kulgevad edasi läbi punatuuma seljaajju. Samaaegselt suundub osa impulsse striopallidaarsüsteemist talamusse ning sealt taas ajukoore, moduleerides nüüd juba kortikaalsete motoneuronite aktiivsust. Teine tagasisidering kulgeb läbi striopallidaarsüsteemi väikeajju. See ring funktsioneerib marsruudil premotoorne ajukoor - ajusild - väikeaju koor ja hammastuum - punatuum (osa impulsse moduleerib alaneva rubrospinaalse trakti aktiivsust) - talamus - mootorne ajukoor. Peale selle funktsioneerivad alumise oliivi, väikeaju ja punatuuma, punatuuma ja talamuse jne. vahel märksa lühemad tagasisideringid. Neid tagasisideringe võib hästi jälgida joonisel 26. On tähtis, et mööda neuroniringe võivad kulgeda nii erutavad kui pidurdavad impulsid. Suhteliselt hiljutised uuringud on aga näidanud, et mitte kõik striopallidaarsüsteemi neuronaalsed seosed ei ole universaalsed - s.t. ei kanna nii erutavaid kui pidurdavaid impulsse. Nii näiteks on nn. nigrostriaalne tee striatumit pidurdava iseloomuga. On tehtud kindlaks, et nn. nigrostriaalsete pidurdava neuronite mediaatorfunktsiooni täidab dofaamin. Substantia nigra zona compacta neuronite adekvaatne elektriline stimulatsioon suurendab dofaamini ja selle aine peamisi laguprodukti - homovanilliinhappe - kontsentratsiooni striatumis. Teiste striatumile projitseeruvate ajualade stimulatsioon (ka striatumis ja pallidumis esinevate funktsioonide somatotoopiline lokaliseerimine: striatumis (putameni ja subatuumis) eesosas projitseerub pea, keskosas käed ning tagaosas kere ja jalad) põhjustab atsetüülkoliini vabanemist ja vastavate neuronite erutust, näidates et atsetüülkoliin täidab striatumis erutuse ülekandja osa. Normaalselt valitseb dünaamiline tasakaal erutus- ja pidurdusmediaatorite sünteesi ja vabanemise vahel. Selle tasakaalu häirimisel tekiavad mitmesugused haigusnähud.

Eespool vaatlesime mitmesuguseid juhteteid, mis vahendavad ekstrapüramidaalsüsteemi toimet motoneuronitele. Prak-



Joon. 26. Tagasihideringid ekstrapüramidaalsüsteemis (1-10 - ühtivad eelmise joonisega, 11 - aju-aild. 12 - väikeaju, 13 - püramidaaltrakt, 14 - retikulospinaaltrakt, 15 - rubrospinaaltee, 16 - olivospinaaltrakt).

tilisel eesmärgil eristatakse kahte peamist striopallidaarset süsteemilt seljaajuni kulgevat neurofüsioloogilist kompleksi: nigroretikulospinaaltee ja striopallidorubrospinaaltee. Neist esimese kahjustusel domineerib rigiidsus, hüpokineesia ja rahutremor, teise süsteemi patoloogia korral täheldatakse lihasedüstooniat ja mitmesuguseid vastutahtelisi liigutusi ehk hüperkineese. Egimeest nimetatakse ka akineetilis-rigiidseks (pallidaarseks) sündroomiks, teist hüpotoonilis-hüperkineetiliseks (striaarseks) sündroomiks. Esimese sündroomi iseloomulikuks näiteks on parkinsonism, teise avalduseks tantstõbi ehk korea. Tänapäeval teame, et hüpotoonilis-hüperkineetilise sündroomi nimetus on üsna ebatäpne: vastutahteliste liigutustega ei kaasne neil haigetel enamikul juhtudel mitte lihasetoonuse langus vaid lihaste ebauhtlane toonus, s. t. düstoonia, mida iseloomustab agonistide toonusetasakaalu häirumine, patoloogilisi poose põhjustavad toonuse muutused üksikutes lihasegruppides, eriti liigutuste korral jne. Järgnevalt vaatleme ekstrapüramidaalsüsteemi patoloogia üksikuid avaldusi detailsemalt.

3.6.2. Lihasetoonuse muutused

Ekstrapüramidaalsüsteemi patoloogia korral on kõige tavalisemaks lihasetoonuse muutuseks rigiidsus. Rigiidsuse põhjuseks on ajukoore "vabanemisfenomen", samuti vastava seljaaju segmenti suprasegmentaarse kontrolli nõrgenemine. Kujuneb olukord, kus retikulaarformatsioon ei takista lihasele kulgevaid liigseid toonilisi signaale. Selle tulemusena suureneb alfaaktiivsus, eriti väikeste α -neuronite impulsatsioon. Kujunenud rigiidsus tekitab suurenenud aferentse impulsatsiooni striatumile (mida pidurdav nigrostriaalne neuron on puuduliku funktsioonivõimega). Selliselt kujuneb sündroomi säilitav nõiaring.

Rigiidsuse puhul täheldatakse suurenenud vastupanu passiivetele liigutustele, mis avaldub liigutuse kõikides suundades. Plastiline hüpertoonia ehk rigiidsus erineb spastilisusest, mille puhul vastupanu tekib vaid passiivse liigutuse

teatud etapil, sageli alguses (nn. taskunõua fenomen). Peale selle on spastilisus tavaliselt enam väljendunud käte painutajalihastes ja jalgade sirutajalihastes; rigiidsus haarab mõlemaid gruppe enam-vähem võrdselt. Plastilise toonuse suurenemisele on sageli iseloomulik, et korduvad passiivsed (ja ka aktiivsed) liigutused, tekitades propriotseptiivseid impulsse, põhjustavad lihasetoonuse progresseeruvat suurenemist. Haige jäseme passiivsel liigutamisel on tunda kas ühtlane või võrdsete intervallide järel hetkeks nõrgenev vastupanu. Viimast nimetatakse ka "hammasratta fenomeniks". Rigiidsusega on seotud rida puudujäärke haige motoorses tegevuses: liigutuste aeglus ehk bradükineesia, nn. ekstrapüramidaalne düsartria ja düsfaagia, kaasliigutuste puudumine, tippiv kõnnak, hüpomimia. Oluliselt on häiritud raskuskeset säilitavate lihaste koostöö, eriti raskuskeskme muutumise korral. See tekitab patoloogilisi poose (halge pea ja keha on poolkummargil asendis) ja olukorra, kus mõned haiged "jooksevad oma raskuskeskme järgi": et ületada jalgade rigiidsust ja kompenseerida keha ettevajumist, koosneb niisuguste haigete edasilikumine lühikestest sörkjooksudest, kusjuures keha kaldub ette, jalad tunduvad aga tugevasti maha seotud olevat ja jäävad maha. Niisugust nähtust nimetatakse anteropulsio'ks. Harvem tekib käimise algul kaldumus retropulsio'ks. Lihaste rigiidsus ja raskuskeskme ümberpaigutamise häire võib raskendada haiget riietumisel, kehaasendi muutmisel (tõusmine lamavast või istuvast asendist, pöörded) ja eriti liikumist alustades. Tuleb siiski rõhutada, et kõik ülalkirjeldatud nähud, mis on väga iseloomulikud nn. hüpertooniilis-hüpokineetilisele parkinsonistlikule sündroomile, on osaliselt (mõnel haigel valdavalt) tingitud sageli kaasnevast hüpokineesia (bradükineesia) sündroomist.

Lihaste hüpotoonia on omane perifeersele halvatusele või müogeensele haigusprotsessile. Peale selle võib hüpotoonia tekkida häiritud lihasepropriotseptiooni korral või siis, kui kahjustatud on ekstrapüramidaalsüsteemi tserebellaarne komponent. Hüpotooniilised lihased on palpeerimisel pehmed ja lõdvad ning avaldavad passiivsele liigutusele ta-

valisest vägem vastupanu. Tugeva hüpotoonia puhul tekib jäseme raputamisel liigeste hüperekstensioon.

3.6.3. Treemor

Treemor on vastutahteline liigutus, mis tekib seetõttu, et jäsemete antagonistlikke lihaseid (painutaja- ja sirutajalihaseid) innerveerivate motoneuronite supranukleaarses innervatsiooni tasakaal häirub. Eespool (joon. 12) veendusime, et painutajalihaseid ja sirutajalihaseid innerveerivad motoneuronid paiknevad seljaaju vastavate segmentide eessarvedes eraldi gruppidena. Tervel inimesel on nende gruppide supranukleaarne innervatsioon tasakaalus ja nähtavat treemorit ei esine. Parkinsonismi korral, võrreldes painutajalihastega, "hilineb" sirutajalihaste supranukleaarne innervatsioon. Tulemuseks on rahutreemor, mis on väikese (3 - 6 korda sekundis) sagedusega. Treemor on märgatavam jäseme distaalsetes osades; sõrmedes avaldub omapärane nn. pilli-keeramise fenomen. Parkinsonistlik treemor väheneb sihtliigutustel. Sageduse ja amplituudi poolest sarnaneb parkinsonistliku treemoriga teine tüüp rahutreemorit - nn. seniilne treemor. Viimane haarab siiski rohkem pead, lõuga ja huuli. Parkinsonismi teisi tunnuseid, nagu rigiidsust ja hüpokineesiat, seniilse treemoriga ei kaasne.

Wilsoni haiguse (hepatotserebraalne degeneratsioon) korral võib esineda parkinsonistliku treemoriga sarnanev rahutreemor. Seda suurendab siiski jäseme tahteline liigutus. Viimaste korral võivad esialgu distaalsele värinale lisanduda tugevad üles-alla liigutused ölavõttes, mis sarnanevad linnu tiivaliigutustega. Niisugust värinat nimetatakse la striaarseks treemoriks.

Tserebellaarne treemor, mida nimetatakse ka intentsioonitreemoriks, tekib liigutustel ja teda intensivistab eriti liigutuste katkestamine. Seega on intentsionaalse treemori esiletulekuks vaja alanevat püramidaalimpulssi, mis omakorda toob esile antagonistide ekstrapüramidaalse innervatsiooni latentse häire. Seda tüüpi treemor esineb sageli

sclerosis multiplex'i haigetel seoses väikeaju hammastuuma kahjustusega.

Perekondlik ehk essentsiaalne treemor tekib samuti liigutustel. Eriti intensiivistub see treemor liigutuste lõpul. Tegemist on kiireamplituudilise (üle 8 korra sekundis) treemoriga, millele ei kaasne muid neuroloogilisi nähte. Peene-löögiline ja kiire treemor tekib ka endogeensete (türeotoksi-koos) või eksogeensete (alkohol, tubakas) mürkide mõjul.

Kõikidel inimestel võib esineda mõningane füsioloogiline treemor. Ka see on kiireamplituudiline (10 - 20 korda sekundis) ja suureneb (või tekib) emotsionaalse pinge korral. Niisugune treemor suureneb neurooside korral ja kannab neu-rootilise treemori nime.

3.6.4. Spasmid ja düstooniad

Suurte lihasegruppide vastutahtelised kontraktsioonid võivad haarata käe-, jala- või kaelalihased. Kui need kokkutõmbed haaravad kere- või kaelalihaseid, tekib tavaliselt pöördemoment ning vastavaid vastutahtelisi liigutusi nimetatakse torsioonspasmiks või torsioondüstooniaks. Spasmi all mõistetakse enam-vähem püsiva patoloogilise poosiga seotud seisundit. Düstoonia mõistet kasutatakse iseloomustamiseks peamiselt nn. mobiilseid spasme jäsemete proksimaalsetes lihas-tes. Düstoonilised liigutused haaravad sageli suure osa kehast. Nad on lainlevad, mis võib põhjustada groteskseid asendeid ja veidraid liigutusi. Rasked lihasedüstooniad ja -spasmid esinevad progresseeruva lihasedüstoonia korral. Üheks sagedasemaks lokaalse torsioonspasmi (või düstoonia) avalduseks on spasmoodiline kõverkaelsus (torticollis spasticus). Viimane on üheks kolmest kõverkaelsuse vormist (teised: a) perifeerne ehk reflektorne kõverkaelsus - kaelaosteo-kondroosi ja skaleenussündroomi korral - ja b) paralüütiline kõverkaelsus - n. accessorius'e kahjustuse korral) ja on ekstrapüramidaalse genesiga.

3.6.5. Koreaatilised ja atetootilised liigutused

Koreaatilised liigutused on väga varieeruvad, sihipäratud, jämedad, kiired ja tõmblevad, peamiselt jäsemete proksimaalseid osi ja võtmeid haaravad hüperkineesid. Nad algavad järsult ja on kindla rütmita. Kui hüperkinees möödub, on lihased kuni järgmise hüperkineesi alguseni atoonilised. Koreaatilised hüperkineesid võivad meenutada idamaist tantsu. Seetõttu nimetatakse haigust, mille puhul niisugused hüperkineesid esinevad (neuroreumatismi üht vormi - chorea minor), tantstõveks. Tuleb siiski rõhutada, et tänapäeval esineb tantstõve korral harva tõelisi koreaatilisi hüperkineese. Sagedamini on nad distaalse atetoosi tüüpi vastutahtelised liigutused.

Atetoosid on üsna pidevad aeglased yänlevad liigutused, mis domineerivad jäseme distaalsetes osades ja on iga haige jaoks stereotüüpsed. Sageli on koreaatilised ja atetootilised hüperkineesid omavahel kombineeritud. Veel enam - koreoatetoosid kombineeruvad real juhtudel torsioonüstoonia avaldustega. Niisugune kombineeritud ekstrapüramidaalne patoloogia esineb sageli perinataalse ajukahjustuse läbiteinud isikutel, näiteks raskete hüpoksianähtudega sündinud ja elustatud lastel.

3.6.6. Tikid ja habituusaalsed spasmid

Need vastutahtelised hüperkineesid on lühikesed taastuvad stereotüüpsed sundliigutused, mis haaravad suhteliselt väikest kehasegmenti (silma sõõrlihas, põsk, õlg), sageli funktsionaalse iseloomuga.

3.6.7. Müokloonia

Tegemist on järskude suhteliselt isoleeritud lihasekontraktsioonidega, mis täieliselt ei põhjusta erilist liigutust. Tõmbluste sagedus on hoo ajal varieeruv, kõikudes 50 - 60 korrast 5 - 10 korrani minutis. Müoklooniad tekivad

jäsemete, näo, suuõõne ja rinnalihastes. Kui kaasa on haaratud paljud lihased, võib resulleeruv vastutahteline liigutus haige voodist välja paisata.

3.6.8. Hemiballism

Hemiballism on suhteliselt harva esinev haigusnäht, mida iseloomustavad jäseme(te) aksimaalse ja proksimaalse lihas-konna koordineeritud tõmblused. Viimased on mõnikord nii tugevad, et jäsemed teevad hüperkineesi ballistilise kaare. Hüperkinees on tavaliselt ühepoolne ja sarnaneb hemikoreaga. Enamikul juhtudest on tegemist üsna lokaliseeritud kahjustusega vastaspoelses subkalaamilises tuumas. Põhjuseks on eriti vasaklaarne kahjustus (hemorraagiline pehmetus), haigusnähud tavaliselt paranevad.

3.7. MOTOORIKA UURIMISVÕTTED

Oleme käsitlenud motoorsüsteemi patoloogia tähtsamaid avaldusi. Eeltoodu alusel peaksid olema selged ka mitmed uurimisvõtted. Seetõttu piirdume järgnevalt vaid tähtsamate juhistega, rõhutades eriti seda, mida varem pole käsitlenud.

3.7.1. Vaatlus

3.7.1.1. Kõnnak

Käimisevõimelise haige motoorikat iseloomustab hästi kõnnak. On kõnnak normaalne, kaasliigutused adekvaatsed, ei ole suuri motoorikahäireid oodata. Kõnnaku häireid iseloomustavad järgmised sündroomid.

Spastiline hemipareetiline kõnnak. Kahjustatud jalg on kange ning seda nihutatakse puusast kereliigutuse abil ette, kusjuures jalg teeb poolkaarja liigutuse (circumductio). See liigutus on põhjustatud asjaolust, et pareetilise jala varbad painduvad plantaarses suunas, mis muudab jala abdukt-

siooni ja tsirkumduktsiooni jäsene etteasetamisel möödapäs-
matuks. Tingituna halvatud käe painutajalihaste suuremast
spastilisusest, on hemipareetilise kõnnakuga isiku käsi küü-
nar-, randme- ja sõrmeliigestest flekteeritud asendis. Seega
kujuneb iseloomulik nn. Wernicke-Manni poos.

Spastilis-parapareetiline kõnnak iseloomustub lühikeste
aeglaste sammudega, kusjuures jalgu viiakse ette kangete, tõm-
bavate liigutustega, millele sageli kaasnevad kompensatoor-
sed liigutused keres ja ülajäsemetes. Selle kõnnakuvormi äär-
muslikuks vormiks on nn. käärikõnnak: jalad on tugevasti ad-
dutseeritud ja neil on kalduvus teineteisega ristuda. Tingi-
tuna reite adduktorlihaste tugevast toonusest, hõõrduvad põl-
ved teineteise vastu. Spastilis-parapareetilise kõnnakuga
haige jalad jäävad sageli teineteise taha kinni, mistõttu
haige võib kukkuda.

Pardikõnnak ehk taaruv kõnnak tekib reite proksimaalse
nõrkuse korral (poliomüeliit, müopaatia) ja iseloomustub ke-
relihaste kaasahaaratusena käimisprotsessist. Seetõttu taa-
rub haige küljelt küljele. Nimetatud asjaolu on tingitud või-
metusest säilitada vaagna ja raskust kandva jala vahel sobi-
vat nurka. Vaagen nihkub raskust mittekannda jala poole, kut-
sudes esile liialdatud kerekalde raskust kandva jala poole.

Kukekõnnak ehk steppaaz tekib labajalgade nõrkuse kor-
ral (polüneuriit, peronealnärvi kahjustus). Niisugustel haig-
getel ripub koormamata labajalg alla, mistõttu varbad lohi-
sevad mööda põrandat. Seetõttu on kompensatsiooniks vaja kõr-
get sammu.

Lisaks eelnimetatutele avaldub kõnnakus veel lihaseri-
giidsus oma niisuguste avaldustega nagu lühikesed sammud,
poos, anterioopulsio jne., samuti ataksia. Kõnnaku juures on
oluline panna tähele veel lonkamist, mis võib olla tingitud
jäseme lühenemisest, liigeste anküloosist, kuid ka nõrkusest
või valust. Viimasel juhul paneb haige kahjustatud jala ettevaat-
likult maha ja teeb lühikese sammu, et vabaneda valusa jala
koormamisest nii ruttu kui võimalik. Viimati kirjeldatud lon-
kamine esineb sageli diskogeense nimmeradikuliidiga haigetel.

Üheks omapäraseks kõnnakuhäireks on astasia-abasia. See on hüsteeriline kõnnakuhäire, mille puhul haige on võimetu nii seisma kui käima, kuigi lamades või istudes on kõik liigutused normaalsed. Siiski võib astasia-abasia sündroom esineda ka peaaegu orgaanilise kahjustuse, eriti frontaalsagara haigestumise korral.

3.7.1.2. Lihaskonna vaatlus

Lahtiriidetatud haigel tehakse lihaste üldine vaatlus. Erilist tähelepanu tuleb pöörata atroofiate esinemisele, samuti fibrillaarsete või fastsikulaarsete tõmbluste ilmlemisele. Viimaste all mõistetakse lihasekimpude spontaanseid kontraktsioone (lihaste "mänglemine"), mis esinevad kas pidevalt või perioodiliselt. Fibrillaarsed ja fastsikulaarsed tõmblused viitavad sageli kroonilisele degeneratiivsele protsessile spinaalsete motoneuronite kehades (amütroofiline lateraalsklerooos, nn. alaäge poliomüeliit) ja neid võib uurimisel siis paremini esile kutsuda, kui vastavat lihast refleksisahaamriga lüüa. Mõnikord võib degenereruva lihase maht rasvkoe vohamise arvel suurenedada. Niisugust nähtust nimetatakse pseudohüpertroofiaks.

Lihaskonna vaatluse puhul pööratakse tähelepanu ka tremorile ja teiste vastutahtelistele liigutustele, millest oli juttu eespool.

3.7.2. Lihasetoonuse uurimine

Lihasetoonusest saab teatud ülevaate juba patsiendi kõnnaku ja teiste liigutuste alusel. Spatilisuse või, vastupidi, hüpotoonia esinemise hindamiseks tuleb jäset passiivselt liigutada. Lihaste hüpotooniat saab selgitada ka palpeerimisega. Jäseme passiivse liigutamise saab kindlaks teha ka rigiidsust. Lihasetoonuse uurimiseks tuleb võrrelda sümmeetriliste jäsemete toonust, käte ja jalgade toonust omavahel jne. Rigiidsus tuleb sageli esile ka korduvate aktiivsete liigutuste tegemisel. Selleks võib kasutada ette-

sirutatud käte korduvat kõverdamist lõuani ja tagasi, sõrmede rusikasse-lahti ekskursiooni jne. Rigiidsuse korral väheneb eriti korduvate liigutuste amplituud ja sooritamise kiirus. Lihasetoonuse patoloogilistest sündroomidest (spastilisus, rigiidsus, nn. taskunoo ja hammasratta fenomenid) oli juttu eespool.

3.7.3. Lihasejõu uurimine

Motoorika väljendunud häire (pleegia, sügav parees) kindlakstegemine ei valmista raskusi. Sageli on aga vaja õigeaegselt diagnoosida suhteliselt tagasihoidlikke pareese, mis veel oluliselt ei häiri vastava jäseme funktsiooni. Latentse või kergelt väljendunud pareesi kindlakstegemiseks kasutatakse mitmeid uurimisvõtteid.

1. Barré ülemine kats. Selle tegemisel palutakse lamaval haigel tõsta käed keha pikitelje suhtes umbes 60 kraadi võrra ja sulgeda silmad. Istuv haige sirutab käed horisontaalasendis ette. Uuriija jälgib patsiendi käsi 1 - 2 minuti vältel. Kerge pareesi puhul käsi (eriti sõrmed ja labakäsi) vajub aeglaselt alla. Selle katsu sooritamisel on otstarbekohane jälgida veel nn. viienda sõrme sümptoomi, mis avaldub selles, et latentselt pareetilise käe sõrmede sirutamisel abduitseerub väike sõrm. Viienda sõrme abduktsioon avaldub sageli ka pikliku eseme rusikasse haaramisel. Väikelapsel võib käe pareesi ainsaks tunnuseks olla viienda sõrme abduktsioon, mis avaldub siis, kui laps haarab kätega voodivõre üläärest.

Barré katsu teisendiks on proov, mille puhul istuv haige asetab käed peoga lauale ning sirutab sõrmed ja labakäed lauast maksimaalselt eemale. Uuriija märkab, et pareesipoolse käe liigutuse ulatus on nõrgem; sageli osutub liigutus hiajaliseks.

2. Barré alumine kats võimaldab diagnoosida jala kerget halvatusi. Proovi tegemisel palutakse haiget kõhuli pöörata ning jalad põlvest 45 kraadi võrra painutada. Analoog-

selt Barré ülemise katsuga täheldatakse siin pareesi poolel peatselt (kuni kahe minuti jooksul) sääre allavajumist algasendist.

Mõõduka pareesi kindlakstegemiseks kasutatakse ka liigutuste jõu oteest mõõtmist. Labakäe painutusjõudu saab hinnata dünamomeetri abil. Täiskasvanu labakäe pigistusjõud on väga varieeruv, kõikudes näiteks treenimata meestelgi 35 - 70 kg vahel. Seetõttu on peamise tähtsusega külgerinevuse määramine. Viimast asendab küllalt edukalt haige käepigistuse mõõtmine. Nimetatud uuringu hõlbustamiseks annab uurija uuritavale oma käed ristiasetatuna. Liigutuse jõu hindamise levinud võtteks on nn. vastupanuliigutuste jõu uurimine. Nimetatud uurimise eelduseks on uuritavate lihaserühmade funktsiooni ja innervatsiooni tundmine. Soovides näiteks uurida õlavöötme ühe tähtsama lihase - m. deltoideus'e (n. axillaris, C₅, C₆) funktsiooni, palutakse haigel abdupeerida käsi esmalt 30 kraadini kehas (m. supraspinatus, n. suprascapularis, C₄₋₆) ja jälgitakse seejärel edasise abduktsiooni jõudu, avaldades oma käe abil vastupanu. M. iliopsoas'e jõu määramiseks palutakse seljal lamavat uurimiselalust põlve ja puusa umbes 90 kraadi võrra painutada ning mõõdetakse (oma käe abil) seejärel reie edasise painutuse (kõhule lähendamise) jõud. Selliselt on võimalik praktiliselt mõõta kõigi liigutuste vastupanujõudu. Kuigi niisugune kontroll baseerub subjektiivsel hindamisel, mille juures etendab osa ka uurija enda jõud, võimaldab teatud kogemus siiski pareesi astme üsna objektiivselt määrata. Viimase soodustamiseks hinnatakse aktiivseid liigutusi viiepillilise skaala järgi. Hinne 5 pannakse reeglina siis, kui uurimiselune ületab uurija vastupanu (näiteks patsiendi jalgade uurimisel) või säilitab vastupanujõu 5 - 10 sekundi jooksul. Hindega 4 märgitakse vastav funktsioon siis, kui uurimiselune avaldab vastupanu vaid lühikest aega (netkeks, paariks sekundiks). Hinde 3 pälvib liigutus, mille ulatus on küll normaalne, kuid millest tekkivat koormust suudab haige taluda vaid lühikest aega. Nii näiteks suudab m. quadriceps femoris'e (n. femoralis, L₂₋₄) nõrkusega haige istuvas asem-

dis säärt põlvest küll sirutada, kuid säilitab niisuguse asendi vaid lühikest aega (kuni 5 sekundit). Vastupanu niisugune isik avaldada ei suuda. Hinne 2 pannakse liigutusele siis, kui selle ulatus on piiratud või võimalik ainult vastava jäsene koormatustamisel. Hinne 1 tähistab vaevu märgatavat või palpatoorselt tuntavat lihasekontraktsiooni ning hinde 0 puhul on halvatus täielik. Täieliku pleegia eristamiseks pareesist on tingimata vaja uurida jäseneid koormusvabas asendis - võttes jäsene enda kätele ning "soodustades" selliselt nõrga liigutuse tekkimist. Haige defektse mootorika "hindamine" võimaldab objektiveerida halvatusse dünaamikat paranemise (või halvenemise) suunas ja on eriti tähtis krooniliselt kulgevate haigusprotsesside ja järelseisundite korral.

3.7.4. Refleksid ja nende uurimine

Refleksid on kaasasündinud stiimul- ja vastuskompleksid. Madalamate loomade instinktiivset käitumist determineerivad refleksid olulisel määral. Inimese käitumist reguleerivad peamiselt tingitud, mõistuslikud seosed, refleksid aga on subordineeritud ja täidavad kaitsemehhanismide funktsiooni. Siiski on refleksid äärmiselt olulised neuroloogiliste kahjustuste diagnoosimisel ja lokaliseerimisel. Reflekside muutused avalduvad sageli kaua enne mootorikahäirete kujunemist ja viitavad mootorsüsteemi latentsele tabandumisele haigusprotsessi poolt. Perifeerse motoorse neuroni anatoomiat ja füsioloogiat käsitlevas lõigus vaatlesime lihtsa monosünaptilise refleksi aluseks olevat neurofüsioloogilist ringi (joon 16). On arusaadav, et refleksiringi komponentide kahjustus (perifeerne protsess) viib refleksi kustumisele, supraspinaalse kontrolli vähenemine (tsentraalne kahjustus) aga refleksi elavnemisele. Seega võimaldavad reflekside muutused täpsustada halvatusse geneesi ning seega ka haigusprotsessi toopikat.

3.7.4.1. Refleksitüübid

Kliinilisest aspektist olulised refleksid võib jagada 4 tüüpi: 1) pindmised refleksid, mis vallanduvad nahalt või limaskestadelt, 2) süvarefleksid, mida nimetatakse ka kõõlus-periostaalrefleksideks, 3) vistseraalsed refleksid ja 4) patoloogilised refleksid.

Paljud nimetatud refleksidest seostuvad kraniaalnärvi-dega, vegetatiivse innervatsiooniga jne. ja neid käsitletakse vastavates peatükkides. Ülevaatlikkuse huvides on olulisimad normaalsed refleksid siiski võrdlevalt esitatud tabelis 4.

T a b e l 4

Tähtsaimad refleksid

Refleks	Aferentne närv	Keskus	Eferentne närv
<u>Süvarefleksid (kliiniliselt olulisimad)</u>			
Maksillaarr.	N. trigem.	pons	N. trigem.
Biitsepsir.	N. musculocut.	C _{5, 6}	N. musculocut.
Triitsepsir.	N. radial.	C _{6, 7}	N. radial.
Karporadiaalr.	N. radial.	C _{6, 7, 8}	N. radial.
Ulnaarr.	N. ulnar.	C ₈ , Th ₁	N. ulnar.
Patellaarr.	N. femor.	L _{2, 3, 4}	N. femor.
Kannar.	N. tibial.	S _{1, 2}	N. tibial.
<u>Pindmised refleksid</u>			
Korneaalr.	N. trigem.	pons	N. facialis
Kurgur.	N. glossoph.	medulla obl.	N. vagus
Ülakõhur.	Th _{7, 8}	Th _{7, 8}	Th _{7, 8}
Keskkõhur.	Th _{9, 10}	Th _{9, 10}	Th _{9, 10}
Alakõhur.	Th _{11, 12}	Th _{11, 12}	Th _{11, 12}
Kremasterr.	N. femor.	L _{1, 2}	N. genitofemor.
Plantaarr.	N. tibial.	S _{1, 2}	N. tibial.
Anaalr.	N. pudend.	S _{4, 5}	N. pudend.

T a b e l 4 (järg)

Refleksid	Aferentne närv	Keskus	Eferentne närv
<u>Visteeraalsed refleksid (ei kuulu otseselt mootorika juurde)</u>			
Valgusr.	N. opticus	mesenceph.	N. oculomot.
Akkommodatsioonir.	N. opticus	mesenceph.	N. oculomot.
Okulokardi-aalr.	N. trigem	medulla obl.	N. vagus
Sinus caroticus'e r.	N. glossoph.	medulla obl.	N. vagus
Föie- ja pä-rakur.	N. pudend	S ₂ , 3, 4	N. pudend.

Järgnevalt vaatleme tähtsaimate reflekside uurimise meetodikat. Kõõluse- ja periostaalreflekside vallandamiseks peab jäse olema pinge- ja koormusvaba ning füsioloogiliselt painutatud asendis. Refleksihaamriga tuleb lüüa lühikeste (3-4 koputlust) seeriatena, võrreldes eriti sümmeetrilisi reflekse. Reflekside muutused võivad olla mitmesuunalised:

- 1) reflekside nõrgenemine ehk hüperrefleksia,
- 2) reflekside elavnemine ehk hüperrefleksia,
- 3) reflekside moonumine.

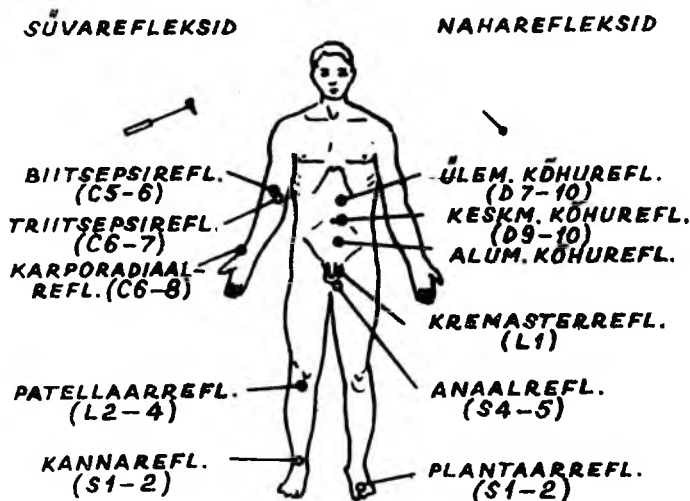
Reflekside nõrgenemine või kadumine (hüperrefleksia või arefleksia) kujuneb refleksikaare katkemisel ja on omane perifeersele halvatusesele. Siiski tuleb silmas pidada, et kätel võivad kõõluse- ja periostaalrefleksid puududa (olla väga nõrgad) ka tervetel inimestel. Lõtvade kõhuseintega isikuil ei vallandu kõhurefleksid; vahel on väga nõrgad ka plantaarrefleksid.

Reflekside elavnemine (hüperrefleksia) viitab segmentaaraparaadi elavnenud talitlusele. Kõige sagedamini on reflekside elavnemise põhjuseks püramidaaltrakti kahjustus. Nii-sugusel juhul katkeb või väheneb ajukoore pidurdav mõju segmentaaraparaadi tööle. Siiski võivad sümmeetriliselt elavnenud kõõluserefleksid vallanduda ka tervetel inimestel, eriti kiirete närviprotsessidega ja plahvatusliku reaktsiooniga

isikutel, samuti neurootikutel. Patoloogilistel juhtudel kaasneb kõõluse- ja periostaalreflekside elavnemisega ka nn. refleksogeense tsooni lalenemine. Eriline diagnostiline tähendus on reflekside asümmeerial. Viimast nimetatakse anisorefleksiaks ja see tähistab parema ja vasaku kehapoole reflekside ebavõrdsust. Anisorefleksia tekib kas ühepoolsest reflekside nõrgenemisest (perifeerse närvi, närvijuure või seljaaju ees-sarvede kahjustusel) või vastaspoolsete reflekside elavnemisest (püramidaalsüsteemi kahjustusel).

Seega on reflekside külgerinevuse kindlakstegemine eriti tähtis, ja reflekse peab uurima täpselt. Ühesuguse tugevusega löögi saavutamiseks tuleb refleksihamrit vabalt käes hoida ning lasta sel oma raskusega kukkuda alale, kust refleksid püütakse vallandada. Kahtluse korral tuleb reflekse uurida mitmesugustes asendites, korduvalt.

Tähtsaimate normaalsete reflekside vallandamise tsoonid on kujutatud joonisel 27. Ühtlasi on joonisel näidatud, et



Joon. 27. Tähtsaimate reflekside vallandamise tsoonid.

kõõluse- ja periostaalreflekse kutsutakse esile sobiva piirkonna koputlemisel refleksihaamriga, nahareflekse - nüri asemega tõmbamisel.

Biitsepsirefleks vallandatakse refleksihaamri löögiga õlavarre kakspealihase kõõluse piirkonnale. Täpsemaks lokaliseerimiseks asetab uurija kõõlusele eelnevalt oma vasaku käe põidla ning lööb haamriga vastu seda. Vastuseks on patsiendi käe painutus küünarliigeseest. Biitsepsireflekse vallandamiseks peab käsi olema küünarliigeseest painutatud. Istuval patsiendil on sobiv käed asetada reitele, lamaval painutada kõhule.

Tritsepsireflekse esilekutsumiseks koputletakse haamriga otseselt õlavarre kolmepealihase kõõluse piirkonnale ning saadakse vastuseks kerge sirutus küünarliigeseest. Patsiendi käe asendi suhtes valitsevad samad nõuded mis biitsepsireflekse vallandamiseks.

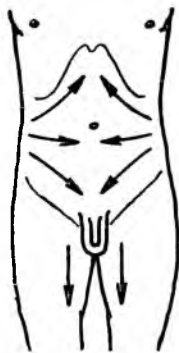
Karporadiaalreflekse vallandub, kui haamriga koputatakse raadiuse tikkeljätke piirkonda. Tulemuseks on küünarvarre painutus ja suspinatsioon.

Ulnaarreflekse vallandamiseks tuleb refleksihaamri löök suunata processus styloideus ulnae piirkonda. Motoorseks vastuseks on labakäe ekstensioon ja ulnaarabduktsioon.

Patellaarreflekse tuleb esile, kui koputleda patellaar-kõõlust. Selle refleksi puudumist nimetatakse ka Westphali sümptomiks. Kui refleks ei vallandu tavalisel teel, võib kahtlustada Jendrassiku hõlbustusmanöövrit: haigel palutakse tõmmata iseenda haardunud käsi kahele poole ning samal ajal püütakse vallandada refleksi. Patellaarreflekse tuleb osata vallandada mitmesuguseis asendeis. Kõige hõlpsam on seda refleksi esile kutsuda (ja hinnata) istuval patsiendil, kelle põlved on poolkõverdatud ja kelle labajalad toetuvad kergelt maha. Kui refleks on nõrk, tuleb selle hindamiseks asetada oma vasak käsi uuritava reiele. Ka lamaval haigel tuleb patellaarreflekse uurida kergelt painutatud põlveliigese korral. Jalgade pingevaba asendi saavutamiseks peab uurija oma vasaku käega tingimata uuritava põlveõndlaid toetama.

Kannareflekssi esilekutsumiseks lüüakse haamriga vastu kannakõõlust, mille vastusena tekib jalalaba plantaarflektsioon. Seda refleksi on kõige lihtsam uurida isikul, kes on taburetil või küseti äärel põlvili nii, et labajalad vabalt ripuvad. Pingevaba asendi saamiseks võib uuritav toetuda kätega vastu seina. Sellele üsna lähedane on kannareflekssi vallandamine kõhuliasendis haigel, kelle põlved on painutatud täismurkselt. Selili lamaval haigel tuleb põlv kergelt painutada, reis ab- või addutseerida ning puus vastavalt välja või sisse roteerida. Seejärel tuleb haarata uuritava labajalg, painutada see ülespoole ning lüüa refleksihaamriga vastu kannakõõlust.

Kõhureflekside uurimisel lamab haige seljal, jalad kergelt painutatud. Reflekside vallandamisel tõmmatakse nüri esemega (refleksihaamri vars, süstlanõela proksimaalne ots, tuletikk) sobival kõrgusel väljast sissepoole (joon. 28). Jooniselt nähtub, et ülemise kõhureflekssi vallandamiseks tuleb tõmmata piki naha



ka paralleelselt roidekaarega (sellest veidi allpool), keskmise refleksi vallandamiseks naba suunas ning alumise refleksi vallandamiseks alakõhul paralleelselt ingvinaaljoonega. Vastuseks tekivad lokaalne kõhulihaste kokkutõmme põhjustab naba liikumise stimuleeritud nahala suunas. Üsna sarnane on kremasterreflekssi uurimine (joon. 28). Siin põhjustab reie sisepinna ärritus samapoolse munandi elevatsiooni.

Joon. 28. Kõhu- ja kremasterreflekside vallandamise tsoonid.

Plantaarreflekssi esilekutsumiseks tõmmatakse nüri

esemega mööda tallapõhja, tavaliselt kannast varvaste suunas.

Normaalseks vastuseks on varvaste plantaarfleksioon. Refleksid on kõige soodsam uurida lamaval haigel.

Erinevalt kõõluse- ja periostaalrefleksidest on naharefleksidel, eriti kõhurefleksidel, palju pikem refleksikaar. Naharefleksid on põlveünaraptilised - nende refleksikaar läbib ka peaaju. Ärritus siseneb esmalt spinaalnärvijuurte kaudu seljaajju, kulgeb sealt mööda tundlikkuse juhteteid peaaju ja lülitub seal ümber püramidaalsüsteemile. Viimase kaudu jõuab ärritus seljaaju motoneuroniteni ja sealt eesjuuri mööda lihasteni. Seega on kehtivad eespool (tabelis 4) toodud andmed nahareflekside segmentaarse lokalisatsiooni kohta seljaajus üksnes tagajuurte sisenemise ja eesjuurte väljumise kõrguse suhtes.

Anaalrefleks avaldub päraku sulgurlihase kontraktsioonina perianaalse ala ärritamisel nõelatorgetega või kinnastatud sõrme viimisel anusesse.

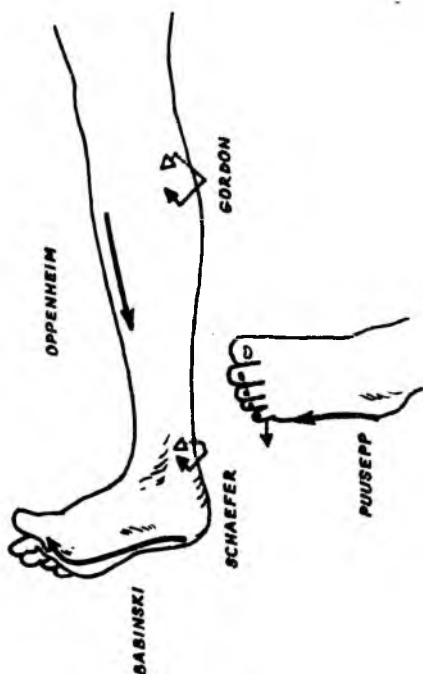
Maksillaarrefleks avaldub kergelt avatud suu järsu sulgemisena vastuseks kergele lõõgile põse keskosale.

3.7.4.2. Patoloogilised refleksid

See grupp hõlmab terve rea primitiivseid kaitseraktsioone, mis tekivad vaid seoses tsentraalse motoorse neuroni kahjustusega. Normaalselt on nad tserebraalse pidurduse poolt maha surutud. Kui perifeerne motoorne neuron vabaneb kõrgete keskuste mõju alt, näiteks püramidaaltrakti kahjustuse korral, ilmnebki osa neist patoloogilistest refleksidest. Osa patoloogilistest refleksidest on seotud patoloogiaga ekstra-püramidaalsüsteemis. Enamikku patoloogilistest refleksidest võib täheldada tervetel lastel 5. - 7. elukuuni või isegi kuuni esimese eluaasta lõpuni. Patoloogilisi reflekse on kirjeldatud umbes 50. Suurt diagnostilist tähtsust omavad neist järgmised.

A. Tähtsaimad alajäsemega seotud patoloogilised refleksid on kujutatud joonisel 29. Nende reflekside hulgast tähtsaim on kahtlemata Babinski refleks, mis avaldub suure varba dorsaalrefleksioonina katsel esile kutsuda plantaarrefleksi. See-

ga võib Babinski refleksi vaadelda kui moonduvad plantaarrefleksi. Suure varba dorsaalfleksioon võib avaldada isoleeritult või koos samaaegse 4. ja 5. varba lehvikuna laia-



Joon. 29. Tähtsaimad alajäsemelt vallandatavad patoloogilised refleksid.

lisirutamisega. Viimast nimetatakse ka Babinski lehvikrefleksiks. Babinski refleksi on üheks varaseks püramidaalsüsteemi kahjustuse tunnuseks pea- või seljaajus kõrgemal plantaarrefleksi segmentaarsest keskusest (S_1 - S_2 -segmentis). Babinski refleksi esineb tervetel imikutel, kelle püramidaaltrakt ei ole müeliniseerunud ja kaob koos kõndima hakkamisega.

Ka Oppenheimeri, Gordoni ja Schaeferi refleksid avaldu-

vad suure varba dorsaalrefleksioonis erinevatele stiimulitele. Oppenheimi refleksi puhul on selleks sääreлуу sissepinna hõõrduv ärritamine uurija põidla mõhnaga, libistades põialt ülevalt alla, teiste reflekside puhul joonisel 19 näidatud piirkondade (vastavalt sääre kolmpealihase ja kannakõõluse) pigistus.

Teise grupi moodustavad varvaste patoloogilised painutusrefleksid. Sirutusrefleksidega võrreldes on nende diagnostiline tähtsus väiksem.

Rossolimo refleksi avaldub selles, et järsk varbaotste koputlemine sõrmedega tekitab varvaste järsu painutuse. Rossolimo refleksi avaldub tavaliselt tugeva spastilisusega jalgades.

Žukovski refleksi avaldub varvaste plantaarfleksioonis, mille kutsus esile refleksihääri löök talle keskele.

Mendeli-Behterevi refleksi tuleb esile väljendunud püramidaalpatoloogiaga haigetel, kui lüüa refleksihääri jala seljale 4. ja 5. metatarsaalluu piirkonnas. Refleksi avaldub varvaste painutuses.

Alajäsemega seotud patoloogilistest refleksidest tuleks mainida veel Puusepa refleksi, mis seisneb viienda varba isoleeritud abduktsioonis (joon. 29) vastusena talle lateraalse serva mehaanilisele ärritusele. Puusepa refleksi avaldub ülal kirjeldatutest harvemini ja viitab peamiselt ekstrapüramidaalsüsteemi homolateraalsele kahjustusele ajutüves ja otsmikusagaras.

Jalgadega seotud patoloogilistest motoorikaavaldustest tuleb nimetada veel kloonusi. Kloonus on lihase venitamisest tekkinud rütmiline kontraktsioon. Oma olemuselt on kloonus üksteisele järgnevate kõõlusereflekside ahel, mis kutsutakse esile katkestamatu venitamisega. Hõlpsamalt avalduvad labajala (põia) ja patella kloonus. Labajala kloonus vallandub labajala järsul ja tugeval dorsaalfleksioonis, mille uurija teostab oma parema käega, kusjuures teine käsi on asetatud põlvliigeste alla. Labajala kloonuse vallandamisel peab haige olema lamavas asendis. Labajala järsk dorsaalfleksioon kutsus sel-

les asendis esile kannakõõluse ja sääre tagumise lihasegrupi venituse (haige põlv peab olema kergelt painutatud), mille tulemuseks on labajala rütmilised painutus- ja sirutusliigutused ("värisemine"), mis väljendunud juhul püsivad seni, kuni uurija labajalga dorsaalfleksioonis heiab.

Ka patella kloonust saab vallandada selili lamaval haigel. Kloonuse vallandamisel peab uuritava jalg olema põlvest sirutatud ja lõtv. Patella haaratakse põidla ja nimetissõrme vahele ja lükatakse järsu tõukega alla, venitades nii reie nelipealihast ja selle kõõlust, mis kinnitub patella ülemisele servale. Venitus kutsub esile lihase üksteisele järgnevad kontraktsioonid, mille tulemuseks on patella rütmiline liikumine üles-alla.

Kloonused on kõõlusereflekside tunduva elavnemise näitajaks. Seetõttu võivad üksikud kloonused ("klonoidid") avalduda ka funktsionaalsetel põhjustel, näiteks tugeva erutuse korral ja neuroosihagetel. Siiski ei ole funktsionaalsed kloonused püsivad ja rütmilised; ka ei kaasne nendega teisi närvisüsteemi orgaanilise kahjustuse nähte. Väljendunud kloonused esinevad tavaliselt raske tsentraalse halvatuses korral, eriti siis, kui protsess kahjustab seljaaju.

Seljaaju raskete kahjustuste korral tekivad sageli spinaalse automatismi nähud. Viimased kajastavad seljaaju reflektorset talitlust, mis on vabanenud suprasegmentaarsest kontrollist. Spinaalse automatismi avalduseks on iseeneselikud liigutused täielikult halvatud jalgades. Tavaliselt kutsuvad neid liigutusi esile mingi (sageli üsna nõrk) ärritaja - teki puudutus, kerge massaaž jne. Spinaalse automatismi avalduseks on kaitserefleksid. Viimased on eriti hästi välja kujunenud seljaaju transversaalsete kahjustuste korral. Reflekse saab vallandada pigistusega, torkega või külmaärritustega (eetriga), vaatamata sellele, et transversaalse kahjustuse korral on jäsemed täiesti tundetud. Levinud võtte on Behterevi-Marie'-Foiix' sümptoomi vallandamine. Selleks painutatakse lamaval haigel tugevasti varbaid, mille tulemusena tekib halvatud jala aeglane äratõmme. Kaitserefleksid on enamasti painutusrefleksid, harvem sirutusrefleksid. Nende la-

tentsiaeg on suhteliselt pikk ja reflektorne liigutus aeglane. Kõrge lokalisatsiooniga spinaalprotsessi korral avalduvad kaitserefleksid ka kätel, eriti õlavöötme ärritamisel. Kaitsereflekside esinemine võimaldab kinnitada halvatus tsentraalset iseloomu, kuid arusaadavalt avalduvad nad alles pärast spinaalse šoki mõõduist.

B. Käelt vallanduvatest patoloogilistest refleksidest on tähtsaim haarderefleks. Selle esilekutsumiseks on vaja mingi esemega puudutada peopesa; eriti avaldub see refleks siis, kui libistada mingit piklikku eset läbi peo. Refleksi motoorseks ilminguks on ärritava eseme haaramine. Mõnikord ei suuda haige eset pikema aja vältel peost vabastada. Haarderefleks on vastutahteline - ka sellele tähelepanu juhtimisel ei suuda haige seda refleksi maha suruda. Füsioloogiline haarderefleks esineb imikutel umbes 9. elukuuni ja hiljem kustub. Mitmesugused haigused, mis kahjustavad otsmikusagaraid, võivad selle refleksi taas esile tuua. Kahepoolsest positiivne haarderefleks vallandub tavaliselt mõnkeha kahjustuse korral.

Patoloogiliste reflekside hulka kuuluvad ka mitmed refleksid, mis on seotud näo miimiliste lihaste vastutahtelise kontraktsiooniga. Imemisrefleks tekib huulte puudutamisel näri esemega, näiteks refleksihääriga. Selle refleksi erivormiks on oraalne distantsrefleks, mille puhul imisliigutus tekib mingi eseme lähendamisel huultele. Maninco-Radovici peopesa-lõu- refleks avaldub selles, et teenaripiirkonna ärritamine näri esemega kutsub esile mentaallihase kontraktsiooni. Oraalsete refleksidega on lähedalt seotud nn. sundemotsioonid (sundnutt ja sundnaer), mis avalduvad taktelt ja emotsiooniga vähe seotud miimilise grimassi kujul. Oraalsete reflekside ilmumine viitab kõige sagedamini ajutüves asuvate kraniaalnärvide motoorsete tuumade kahepoolse supranukleaarse innervatsiooni häirele. Need refleksid ilmnevad premotoorse frontaalsagara kahjustusel, eriti kahepoolsete ajukollete korral. Sageli on oraalsete patoloogiliste reflekside esinemine seotud orgaanilise dementsusega, ekstrapüramidaalsüsteemi patoloogiaga ja pseudobulbaarparalüüsiga.

4. KOORDINATSIOON

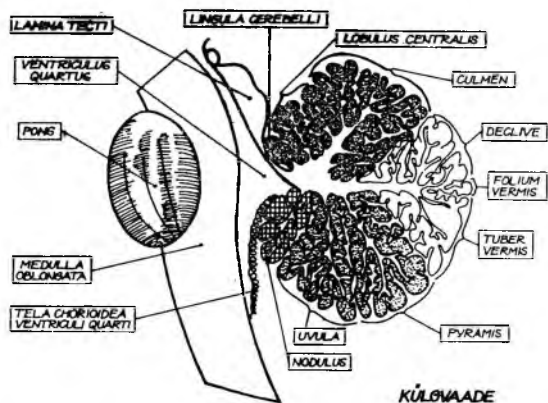
4.1. VÄIKEAJU SEOSSED TEISTE KESKNÄRVISÜSTEEMI OSADEGA

4.1.1. Aferentsed juhteteed

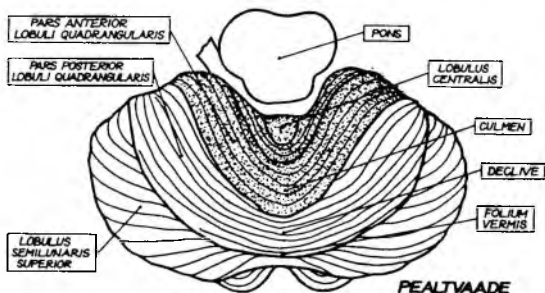
Väikeaju fülogeneetilisel vanimateks osadeks on keskjonele lähemal paiknevad ja peamiselt vermises moodustatud arhi- ja paleotserebellum (joon. 30). Need väikeaju osad on seotud teiste fülogeneetilisel vanemate kesknärvisüsteemi osadega. Arhiteerebellumi, mis fülogeneetilisel on arenenud ajutüve vestibulaartuumade piirkonna struktuuridest, tulevad juhteteed vestibulaarsüsteemist, paleotserebellumiase ka seljaajust ja alumiste oliivide vanemast osast. Olulist propriotseptiivset informatsiooni lihasekäävide ja kõõluste retseptoritest toovad vermisesse tr. spinocerebellaris anterior ja posterior, aga samuti ka seljaaju tagaväätide süsteem (joon. 31).

Peaaju suurtest poolkeradest tulevad kortikopontotserabellaarsed juhteteed ristuvad ajusillas. Vähemik neist kulgeb väikeaju keskmiste sääрте kaudu vastaspoelsesse vermisesse, enamik aga väikeaju fülogeneetilisel nooremasse lateraalsesse ossa - poolkera koorde. Seda väikeaju osa nimetatakse neotserebellumiks (joon. 30). Kõrvuti kortikopontotserabellaarsete juhteteedega saab väikeaju otseselt kollateraale ka püramidaaltraktist.

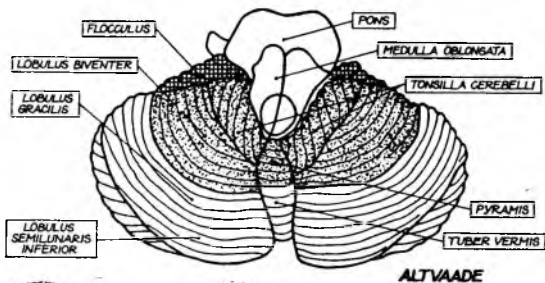
Väikeaju poolkeradesse saabub kollateraalide kaudu informatsioon ka seljaaju tagaväätidest ja lemniscus medialis'est. Keskaaju tectum'i kaudu tulevad neotserebellumisse närvikiud ka nägemis- ja kuulmisanalüsaatoreist (tr. tectocerebellaris).



KÜLGMVADE



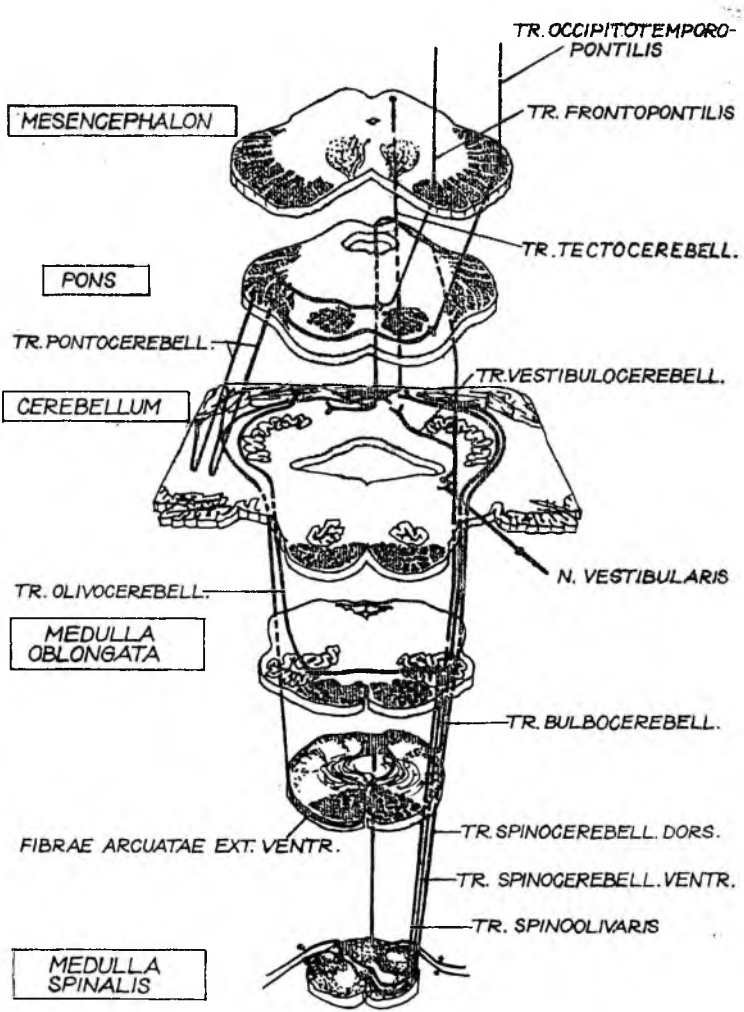
PEALTVADE



ALTVAADE



Joon. 30. Väikeaju fülogeneetiline jaotumine.



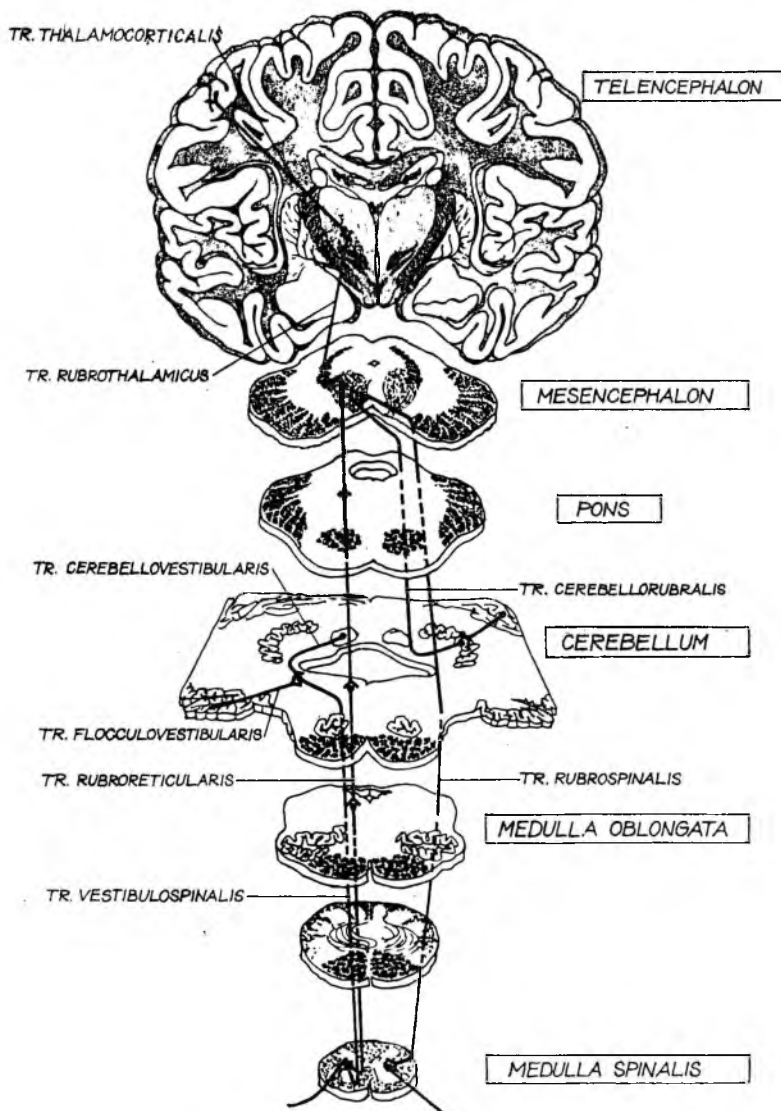
Joon. 31. Tähtsaimad väikeaju aferentsed juhteteed.

Spetsiifilised ja mittespetsiifilised juhteteed kulgevad väikeaju koorde samuti ajutüve retikulaarformatsioonist. Lisaks nendele kulgevad neotserebellumisse ka aferentsed teed mitmetest ekstrapüramidaalsetest tuumadest (joon. 31).

4.1.2. Eferentsed juhteteed

Kõik tserebellaarsed eferentsed juhteteed algavad väikeaju koore Purkinje rakkudest ning kulgevad esmalt väikeaju tuumadesse. Neotserebellumiga seotud nucleus dentatus est kulgeb väikeaju ülajalakeste (pedunculi cerebellares superiores) kaudu enamik närvikiude vastaspoolse talamuse ventrolateraalsesse tuuma ning sealt sisekihu eesmise osa kaudu peaaegu motoorsesse koorde (väli 4 γ). Väiksem osa hammastuumast tulevatest närvikiududest läheb vastaspoolsesse nucleus ruber'isse, peamiselt punatuuma enamarenenud fülogeneetiliselt nooremasse väikerakulisse ossa, kust edasi tectum'i ja retikulaarformatsiooni tuumadesse ning sealt tektospinaalsete ja retikulospinaalsete teede kaudu seljaaju eessarve γ-motoneuroneile. Väga vähe läheb kiude punatuuma fülogeneetiliselt vanemasse ossa, mis koosneb suurtest motoorset tüüpi rakkudest. Siit algav ja samas ristuv rubrospinaalne trakt on inimesel rudimenteerunud ja funktsionaalses mõttes ebaoluline.

Paleotserebellaarsetest tuumadest on tähtsaim nucleus fastigi, kuhu saabub propriotseptiivne informatsioon veremise koorest, aga samuti ka impulsid vestibulaartuumadest. Eferentsed teed väikeaju fülogeneetiliselt vanema osa tuumadest kulgevad edasi väikeaju ülajalakeste kaudu mõlemale poole retikulaarformatsiooni tuumadesse ja eferentsesse vestibulaartuumat (nucleus vestibularis lateralis s. Deitersi), sealt retikulospinaalsete ja vestibulospinaalsete teede kaudu seljaaju motoneuroneile. Kõrvuti nendega kulgevad paleotserebellaarsed juhteteed läbi talamuse ja pallidumi tuumade suuraaju koore motoorsetesse väljadesse 4 ja 6 (joon. 32).



Joon. 32. Tähtsaimad väikeaju eferentsed juhteteed.

4.2. VÄIKEAJU FÜSIOLOOGIA

Väikeajusse koguneb informatsioon propriotseptiivsetest, eksterotseptiivsetest, vestibulaarsetest ning kuulmis- ja nägemissüsteemidest, aga samuti ka suuraju kortikaalsetest ja subkortikaalsetest motoorsetest keskustest. Piltlikult öeldes - väikeaju saab "koopiad" peaaegu kõigist ajus kulgevatest aferentsetest ja eferentsetest impulssidest. Siin toimub saabuva informatsiooni analüüs ja selle alusel lihasetoonuse ning keha asendi hoidmisel ja taheliste liigutuste sooritamisel osalevate paljude lihasegruppide talitluse kooskõlastamine.

Vermise peamiseks ülesandeks on keha raskuskeskme stabiliseerimine, seega seismise ja käimise koordineerimine. Vestibulospinaaltrakti kaudu toimub keha asendi ja ruumiliste vahetõrgete muutuste kiire reflektorne korrigeerimine vastavalt kompleksse liigutuse realiseerimisel ilmnevatele vajadustele. Pea asendi ruumiline koordineerimine toimub üksnes sisekõrva tasakaaluorganist saabuva informatsiooni alusel, kuid keha asendi korrigeerimine pea suhtes ja jäsemete ning kehatüve vahetõrgete juhtimine toimub propriotseptiivsete impulsside alusel. Eriti oluline on kaelapiirkonnast saavuv informatsioon. Arhi- ja paleotserebellumi tihedat fülogeneetilist seost vestibulaarsüsteemiga näitab fakt, et vestibulaarsete häirete puhul (eriti kahepoolisel labürindi kahjustusel) on võimalik nende kompensatsioon vermise ja nucleus fastigii arvel.

Ruumilise orientatsiooni peamine koordineerimine toimub siiski retikulaarformatsiooni mesentsefaalses osas, mis on tihedas funktsionaalses seoses vestibulaartuumade, väikeaju ja talamusega. Ruumilise orientatsiooni oluliseks osaks on ajutüve longitudinaalväärtide süsteem (fasciculus longitudinalis medialis ja dorsalis), mis esijoonel kordineerib ja programmeerib silmade ja pea liigutuste omavahelisi suhteid.

Lihaste põhitõnuse hoidmisel on tähtsad nucleus den-

tatus'e kaudu kulgevad väikeaju mõjustused seljaaju eessarve γ -motoneuronite talitlust juhtivatele ajutüve süsteemidele (retikulaarformatsiooni aktiveeriv destsendeeruv osa, nucleus ruber ja pallidum). Väikeaju aktiveeriva toime lakkamisel nendele struktuuridele väheneb järsult γ -motoneuronite aktiivsus ning väikeaju kahjustatud poolkera poolel kujuneb lihaste hüpotoonia ja jõu langus. Peale selle toimub lihasetoonuse tserebellaarne mõjustamine ka väikeaju poolkeradest nucleus dentatus'e kaudu üle talamokortikaalsete juhteteede suuraju motoorsesse koorde kulgevate impulsidega.

Lisaks lihasetoonuse regulatsioonile tagavad väikeaju poolkerad sünergistlike lihasegruppide koordineeritud tegevuse kaudu ka jäsemete, eriti käte liigutuste täpsuse ja sujuvuse.

Frontaalsagara koorel kui fülogeneetiliselt noorimal aju osal on oluline osa noorima staatokineetika vormi, püsitiseismise ja püstikäimise, juhtimisel.

Seega töötab motoorne süsteem isereguleeriva mehhanismina, kus iga suuraju koorest lähtuva motoorse impulsi varjuks on väikeaju reguleerivad impulsid, mis kustutavad liigutuse inertsit ja tagavad nende sujuvuse ja täpsuse. Fülogeneetiliselt vanemad väikeaju osad (arhi- ja paleotserebellum) tagavad peamiselt liigutuste ruumilise, neotserebellum aga liigutuste ajalise koordineerimise.

Väikeaju tähtsaimad seosed teiste kesknärvisüsteemi osadega on esitatud joonistel 31 ja 32. Jälgides juhteteede kulgu ja ristumisi, selgub, et väikeaju kahjustusel tekivad koordineerimishäired kahjustusega samal poolel, kuid punatuuma ja suurajukoore kahjustusel domineerivalt kolde vastaspoolel.

4.3. VÄIKEAJU KAHJUSTUSE SÜMPTOMATOLOGIA

Väikeaju kahjustuse oluliseks sümptomiks on ataksia (kr. taxis - kord). Eristatakse staatilist ja dünaamilist ataksiat.

4.3.1. Staatiline ataksia

Staatiline ataksia tähendab keha tasakaalu säilitamise häiret. Ta tuleb nähtavale peamiselt patsiendi seistes ning väljendub keha tugevas kõikumises. Et mitte kukkuda, seisab haige harkisjalu, teeb kätega tasakaalustavaid liigutusi ning vaarub. Käimine muutub ebakindlaks, tekib nn. joobnu-kõnnak.

Vermise kahjustusel vaarub haige kindla suunata, väikeaju ühe poolkera kahjustusel kaldub haige käimisel kahjustatud hemisfääri poole. Silmade sulgemine ei muuda oluliselt kõnnakut. Tasakaaluhäire tuleb eriti nähtavale keha pööramisel.

Rombergi kats on peamine proov staatilise ataksia kindlakstegemiseks. Haige seisab, kannad ja varbad koos, käed all vastu keha. Tserebellaarsete häirete esinemisel kaldub haige kukkuma kahjustatud hemisfääri poole, vermise kahjustusel kas kindla suunata või ette- ja tahapoolle. Tuleb jälgida, kas haige peab tasakaalu säilitamiseks jalgu laiali viima. Mõõdukate tasakaaluhäirete esiletoomiseks on soovitatav lasta haigel seista üks jalg teise ees nii, et ühe jala kand puudutab teise jala varbaid.

Tserebellaarse ataksia diferentsimiseks sensitiivsest ataksiast (ataksia jäsemete sügavtundlikkuse häiretest) tuleb haigel lasta seista ja käia nii lahtiste kui ka suletud silmadega. Tserebellaarsete häirete korral kaldub haige kukkuma nii lahtiste kui ka suletud silmadega. Sensitiivse ataksiaga haige seisab silmade kontrolli varal vabalt, kuid kinnisilmi kaotab tasakaalu. Käimisel on sensitiivse ataksiaga haigel pilk suunatud maha, pimedas ei saa ta üldse käia. Et sügavtundlikkuse häirete tõttu haige ei tunne oma jalgade asendit, siis käimisel tõstab ta jalgu põlvest kõrgele ning paneb nad tugeva tõukega maha, samuti viib jalgu kas liiga kaugele ette või kõrvale. Kõik see põhjustab sagedast kukkumist, eriti pöõretel.

Sensitiivne ataksia on iseloomulik tabes dorsalis'ele,

funikulaarsele mäeloosile ja mõnedele polüneuriitidele (alkohoolne ja diabeetiline).

Tserebellaarset ataksiat tuleb eristada ka frontaal-
sest ataksiast, mis tekib otsmikusagara kahjustusel. Tugevalt väljendunud vaevuste puhul ei suuda haige seista, käia ega töusta. Seda nimetatakse frontaalseks astasia-abasia'ks. Frontaalsündroomi puhul on ataktilised nähud kätes mõõdukalt väljendunud ning ilmnevad kahjustuse vastaspoolel. Sageli on aga ka ulatuslike otsmikusagara kahjustuste korral ataktilised nähud tagasihoidlikud. See viitab kesknärvisüsteemi suurtele kompensatoorsetele võimetele. Tserebraalse ataksia puhul esineb ka teisi suuraju koore kahjustuse tunnuseid (näiteks psüühika ja kõne häired, oraalne automatism, haarderefleks jt.).

Vestibulaaraparaadi kahjustuse korral esineb vestibulaarne ataksia. Rombergi katsul ja käimisel kaldub haige märgatavalt kõrvale kahjustatud labürindi poole. Pea järsk pööramine põhjustab tasakaaluhäire süvenemise. Enamasti ilmneb süsteemne pea ringlemine, ka kuulmise langus ja kohin kõrvas. Sageli kaasub sellele iiveldus või oksendamine ja üldine vegetatiivne reaktsioon muutustega südame ning seedetrakti talitluses. Sõrme-nina katsul ilmneb käe kõrvalekaldumine kahjustatud poolele. Viimasega langeb kokku ka vestibulaarse nüstagmi aeglase komponendi suund. Nägemiskontroll mõnevõrra kompenseerib vestibulaarseid häireid, selle tõttu on kinnisilmi häired suuremad.

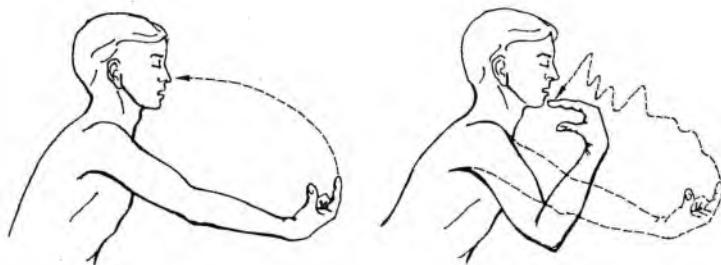
Võib esineda ka neurootiline ataksia. Rombergi asendis ilmneb tugev kõikumine, mis tähelepanu kõrvalejuhtimisel kaob (näiteks sõrme-nina katsu sooritamisel). Häired hüsteeria puhul võivad sarnaneda vestibulaarsetele tasakaaluhäiretele. Hüsteerilise astasia-abasia puhul haige kunagi ei kuku, vaid püüab kramplikult klammerduda ümbritsevate esemete ja seina külge.

4.3.2. Dünaamiline ataksia

Dünaamiline ataksia ilmneb liigutustel. Selle aluseks on asünergia (kr. *syn* - koos, *ergon* - töö). Üksikute lihase-

gruppide (agonistid, antagonistid, sünergistid) omavahelise koostöö häire tõttu ei toimu keerulise liigutuse sooritamiseks vajalike lihasegruppide kontraktsioon õigeaegselt, õige tugevusega ja õiges ulatuses. Selle tõttu on liigutused katkendlikud, nende ulatus on kas vajalikust suurem (hüpermeetria) või väiksem (hüpomeetria). Selline düsmeetria ilmneb eriti käe täpsete liigutuste puhul.

Sõrme-nina kats on tähtsaim võtte dünaamilise ataksia kindlakstegemiseks. Haigel lastakse käed ette sirutada ning vaheldumisi panna ühe ja teise käe nimetissõrm oma ninaotsale. Seda katsu on soovitatav läbi viia erineva kiirusega (algul kiirelt, siis aeglaselt) ja erinevates tasapindades ning nii avatud kui ka suletud silmi (joon. 33). Teerebellaarse kah-



Normis

Intentsionaalne treemor

Joon. 33. Sõrme-nina kats.

justuse korral ei satu sõrm täpselt ninale ja käes tekib intentsionaalne treemor. Viimast iseloomustab, et sõrme lähendamisel ninale tekib, eriti liigutuse lõpul, tugev värisemine sõrmedes või kogu labakäes, rahuolekus aga värisemist ei esine. Seda treemori vormi tuleb eristada parkinsonistlikust e. rahutreemorst, mis, vastupidiselt, esineb rahuolekorras ja kaob või väheneb liigutustel. Eristatakse veel neurootilist treemorit. Viimane ilmneb väljasirutatud kätes ja suletud lau-

gudes, on ebapüsiv ning kustub haige tähelepanu kõrvalejuhtimisel, erutuse puhul aga suureneb.

Kanna-põlve kats on eelmise prooviga analoogne. Lama-vas asendis haigel lastakse ühe jala kand asetada teise jala põlvele ja seejärel kanda mõõda sääre eespinda alla libistada. Tserebellaarse kahjustuse korral on see liigutus ataktiline. Düsmeetria tõttu ei saa haige kanda täpselt põlvele panna, kand satub kas reiele või säärele.

Tserebellaarne nüstagm e. silmamunade nõksumine on samuti intentsionaalse treemori väljenduseks. Väikeaju kahjustusel ilmneb nüstagm tavaliselt külje suunas vaatamisel. Selle jälgimiseks lastakse haigel vaadata uuriija sõrmedele, mida hoitakse kord ühel, kord teisel pool külgasendis. Tserebellaarne nüstagm on enamasti horisontaalne, harva vertikaalne või rotatoorne. Tugevuselt võib nüstagm olla kas jämeda-, keskmise- või peenelöögiline. Tserebellaarne nüstagm on tükeline, nõksumisel eristatakse kahte komponenti - kiiret ja aeglast. Teiste sõnadega, nüstagm "lööb" ühele poole kiirelt, teisele poole aeglaselt. Nüstagmi suund määratakse kiire komponendi järgi, mis on tserebellaarsel nüstagmil suunatud kahjustuse poole.

Tuleb aga meeles pidada, et liigsel silmamunade pingutamisel külgsuunas tekib ka tervel inimesel asendinüstagn, mis on peenelöögiline, kiirelt kustuv ja ei oma kliinilist tähendust.

Liikuvate objektide jälgimisel esineb füsioloogiline optokineetiline nüstagm (traudteenüstagn). Häired tekivad suuraju koore või ajutüve silmaliigutajalihasüsteemide kulgevaid närvide ühendavate juhteteede kahjustuse korral.

Nüstagn tekib ka vestibulaaraparaadi või ajutüve tagumise longitudinaaltrakti kahjustusel. Vestibulaarne nüstagm on samuti tükeline. Ta võib olla kas spontaanne või esile kutsutud vestibulaaraparaadi kunstliku ärritamisega, s. o. eksperimentaalne. Spontaanne nüstagm on vestibulaaraparaadi ärritusseisundi korral suunatud samale poole, kahjustuse korral aga kahjustuskolde vastaspoole.

Kõne muutub tserebellaarsete häirete korral aeglaseks, katkendlikuks ja tõukeliseks. Haige räägib kord väga aeglaselt, samas liiga kõvasti, rõhutades üksikuid silpe. Sellist häiret nimetatakse skandeerivaks kõneks.

Käekiri muutub düsmeetria tõttu lohakaks, jooned ebaühtlaseks, tähed suurteks, kandilisteks ja lopergusteks - areneb megalograafia. Sama tuleb nähtavale ka ringi joonistamisel. Võib lasta tõmmata kahe vertikaaljoone vahele horisontaaljoone täpselt ühest joonest teiseni. Dysmeetria tõttu haige käsi ei saa peatuda täpselt joone kohal, tõmmatud joon kas veidi ületab seda või lõpeb liiga vara, ka on joon ise laineline (joon. 34).



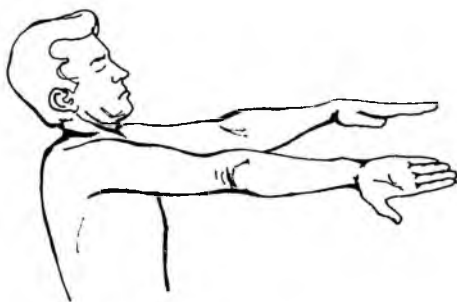
Mina elan maal
(MINA ELAN MAAL)

Joon. 34. Käekirja muutused tserebellaarsete häiretega haigel.

Adiadohhokinees (kr. diadochos - järjestikune) on võimetus sooritada vastandliigutusi kiiresti ja sujuvalt. Haigel lastakse ettesirutatud käsi kiirelt supineerida ja proneerida või sõrmi rusikasse pigistada ja sirutada. Tserebellaarse kahjustuse poolel on liigutus aeglasem ja liigutuse amplituud suurem, labakäsi laperdab. Tuleb aga arvestada, et ka muudel põhjustel esineva käe rigiidsuse ja pareesi korral liigutus aeglustub.

Pronatsioonikatsul tuleb düsmeetria hästi nähtavale. Haigel lastakse käed ette sirutada, pihud ülespoole, põiad si-

rutatud kõrvale. Lastes käed järsult ümber pöörata, pihud allapoole, ilmneb tserebellaarse kahjustuse poolel suurem liigutuse ulatus, mille tõttu põial on liigutuse lõpuks suunatud mitte sissepoole, vaid alla (joon. 35).



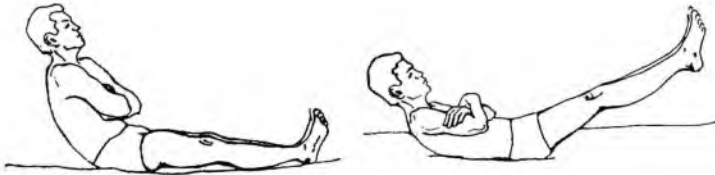
Joon. 35. Pronatsioonikats. Väikeaju parempoolne kahjustus.

Stewarti-Holmesi katsul tuleb nähtavale agonistlike ja antagonistlike lihasegruppide koostöö häirest põhjustatud liigutuste inertsus. Haige fikseerib küünarnukist täisnurga all painutatud käe. Uurija haarab fikseeritud käe rusikast, pingutab seda enda poole ja laseb järsku lahti. Tervel inimesel jääb käsi sel puhul praktiliselt paigale, kuid tserebellaarse kahjustuse korral pingutuvad m. biceps'i antagonistid hilinemisega ning tekib suureamplituudiline käe vibamine või käsi pörkab vastu rinda. (Ettevaatust, et haige ei lööks endale vastu nägu!)

Babinski katsud toovad hästi esile asünergia.

a) Selili lamavat haiget palutakse rinnale ristatud käetega istuma tõusta. Tervetel inimestel õnnestub see raskuseta, kuid tserebellaarse kahjustuse puhul see ei õnnestu, sest koos kehaga tõusevad ka jalad (joon. 36).

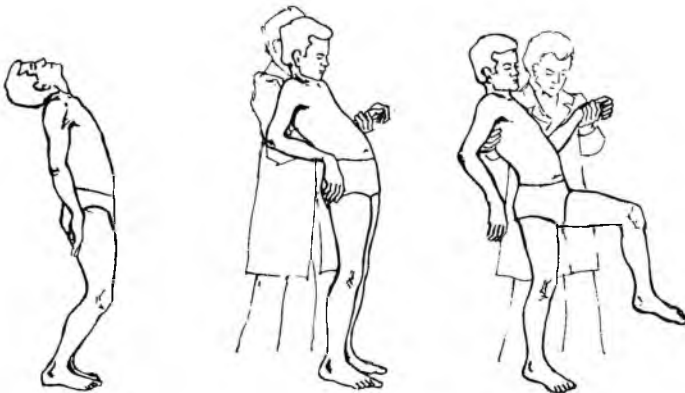
b) Seisval haigel palutakse keha taha painutada. Asünergia puhul puudub sellele kaasuv raskuskeskme korrektsioon



Normis Väikeaju kahjustusel
Joon. 36. Asünergia istuma tõusmisel.

puusade etteviimise ja põlvede kõverdamisega ning haige kukub tahapoole (joon. 37).

c) Käima hakkamisel liigub jalg edasi, kuid puudub samaaegne keha viimine ette ning haige võib kukkuda tahapoole (joon. 37).



Normis Väikeaju kahjustusel.
Joon. 37. Asünergia keha painutamisel taha ja käima hakkamisel.

d) Jala asetamisel toolile teeb tserebellaarse kahjustusega haige seda katkendlikult - algul painutab jala puusaliigesest, siis põlvliigesest ning lõpuks tõukelise liigutusega asetab jala toolile.

4.3.3. Lihaste hüpotoonia

Väikeaju kahjustuse üheks sümptomiks on lihasetoonuse langus. Eriti ilmneb see kiirelt kujunenud väikeajukahjustuse puhul. Tserebellaarne hüpotoonia haarab kõiki lihaseid ühtlaselt. Võrdselt on haaratud nii käe- kui jalalihased, nii agonistid kui ka antagonistid. Väikeaju ühe poolkera kahjustusel esineb lihaste hüpotoonia ainult sellel kehapoolel.

Käelihaste hüpotoonia kindlakstegemiseks haaratakse randmest mõlemad patsiendi lõdvestatud käed ning raputatakse neid üles-alla. Hüpotoonia poolel ilmneb suurem labakäe liigutuste amplituud. Analoogete katsut võib teha labajalaga. Väljendunud lihasehüpotoonia on sedastatav ka lihaste palpatsioonil. Võrreldakse sümmeetrilisi lihasegrupe.

Kulgi väikeaju kahjustus iseenesest ei põhjusta halvatusi, kaasub lihaste hüpotooniale ka liigutuste aeglustumine ja mõningane nõrgenemine. Tahteliste liigutuste puhul ilmneb ka kiirem väsimine.

4.4. VÄIKEAJU KAHJUSTAVAD HAIGUSED

Väikeaju kahjustuse kiirel arenemisel tulevad tserebellaarsed sümptomid hästi esile. Aeglasel kahjustuse kujunemisel on tserebellaarse kahjustuse sümptomid tagasihoidlikumad, sest väikeaju ja suureaju koore tihedate seoste tõttu kompenseerib viimane suurel määral väikeaju talitluse häireid.

Tserebellaarsüsteemi kahjustust vastava sündroomiga täheldatakse kõige sagedamini polüskleroosi (sclerosis multiplex) korral, samuti aga tagumise koljuaugu kasvujate, väikeaju hemorraagiliste ja isheemiliste insultide, Friedreichi perekondliku ataksia (ataxia familiaris Friedreichi), Pierre Marie' päriliku tserebellaarse ataksia (heredo-ataxie cerebelleus) ja mõnede väikeaju atroofiaga kulgevate harva esinevate haiguste korral.

KORDAMISKÜSIMUSED

I. Ajukelmete ärritusnähud.

1. Kolm ajukelmet.
2. Subarahnoidaalõõs.
3. Ajukelmete subjektiivselt tajutavad ärritusnähud.
4. Ajukelmete ärrituse kliiniline sümptomatoloogia.
5. Ajukelmete ärritusnähtude põhjused.

II. Tundlikkus.

1. Tundlikkuse liigid sõltuvalt retseptorite paiknemisest organismis.
2. Protopaatiline ja epikriitiline tundlikkus.
3. Retseptorid.
4. Tundlikkust kandvad närvikiud, nende tüübid.
5. Dermatoomi mõiste.
6. Valu- ja temperatuuritundlikkuse juhtesüsteem.
7. Taktiilise ja sügavtundlikkuse juhtesüsteem.
8. Suuraju koore tundlikkust vastu võttev piirkond.
9. Tundealstingu füsioloogia.
10. Tundlikkuse uurimise üldpõhimõtted.
11. Valutundlikkuse häired ja nende uurimine.
12. Temperatuuritundlikkuse häired ja nende uurimine.
13. Puutetundlikkuse häired ja nende uurimine.
14. Sügavtundlikkuse häired ja nende uurimine.
15. Tundlikkuseanalüsaatori kortikaalse osa funktsioon, selle häired ja nende uurimine.
16. Tundeäired perifeerse närvi ja närvipõimiku kahjustusel.
17. Radikulaarset tüüpi tundeäired.
18. Dissotseeritud tundeäired.
19. Segmentaarset tüüpi tundeäired.
20. Seljaaju kahjustustest tingitud nn. juhtetüüpi tundeäired.
21. Talamuse ja sisekihnu kahjustusest olenevad tundeäired.
22. Suuraju koore kahjustusest tingitud tundeäired.

III. Motoorika.

1. Perifeerne motoorne neuron, selle ehitus ja põhitüübid.
2. Perifeersete motoorsete neuronite seos lihastes paiknevate retseptoritega; lihaskäävid.
3. Retsiprookse pidurduse mehhanism.
4. Perifeerne (lõtv) halvatus.
5. Tsentraalne motoorne neuron, selle seosed perifeersete motoneuronitega.
6. Püramidaalkulga: kortikobulbaartrakt ja kortikospinaaltrakt.
7. Eesmine kortikospinaaltrakt.
8. Nn. alfa kulga mõiste.
9. Nn. gamma süsteem.
10. Tsentraalne (spastiline) halvatus; halvatusete terminoloogia.
11. Motoorikahäirete olenevus kahjustuse lokaliseerimisest
12. Spinaalse šoki mõiste.
13. Motoorika- ja tundlikkusehäirete kombineerumine; nn. hemitüüpi häired, alterneeruvad sündroomid, Browni-Sequard'i sündroom.
14. Ekstrapüramidaalsüsteemi mõiste.
15. Ekstrapüramidaalsüsteemi toime avaldamise mehhanismid.
16. Striopallidaarsüsteem, tagasisideringid.
17. Ekstrapüramidaalsed tüüpi lihastoonuse muutused.
18. Treemor.
19. Lihaste spasmid ja düstooniad.
20. Hüperkineesid.
21. Pallidaarne ehk akineetilis-rigiidne sündroom.
22. Striaarne ehk hüpotoonilis-hüperkineetiline sündroom.
23. Motoorikahäirete kajastumine haigete kõnnakus.
24. Lihastoonuse ja lihasjõu uurimine.
25. Refleksid ja nende uurimine. Refleksi mõiste (spinaalne refleksiring). Reflekside klassifikatsioon. Patoloogilised refleksid.

IV. Koordinatsioon.

1. Väikeaju ehitus, selle funktsioonid.

2. Väikeaju aferentsed juhteteed.
3. Väikeaju eferentsed juhteteed.
4. Väikeaju füsioloogia.
5. Staatiline ataksia.
6. Dünaamiline ataksia.
7. Nüstagn.
8. Intentsionaalne treemor.
9. Adiodohokinees.
10. Kõnehäired väikeaju kahjustuste puhul.
11. Tasakaalu ja koordineatsiooni uurimine.

S i s u k o r d

Saateks	3
1. AJUKELMESTE ÄRRITUSNÄHUD (A. Tikk)	5
1.1. Ajukelmete anatoomiast ja füsioloogiast	5
1.2. Ajukelmete ärritusnähtude sümptomatoloogia ..	6
1.2.1. Haige vaevused	6
1.2.2. Tüüpilised katsud	7
1.3. Ajukelmete ärrituse põhjused	9
2. FUNDLIKKUS (A. Tikk, T. Talvik)	10
2.1. Üldandmed	10
2.2. Tundesüsteemi anatoomia	11
2.2.1. Retseptorid	11
2.2.2. Närvijuured	13
2.2.3. Tundlikkuse juhteteed	17
2.2.4. Ajukoor	20
2.3. Tundlikkuse füsioloogiast	22
2.3.1. Retseptorid ja närvikiud	22
2.3.2. Ajukoor	23
2.3.3. Tundeaistingu kujunemine	24
2.4. Tundlikkuse uurimine	26
2.4.1. Üldised nõuded	26
2.4.2. Nahatundlikkuse uurimine	27
2.4.2.1. Valutundlikkus	27
2.4.2.2. Temperatuuritundlikkus	28
2.4.2.3. Puntetundlikkus	28
2.4.3. Sügavtundlikkuse uurimine	29
2.4.3.1. Jäsemete liigutus- ja asendi- tundlikkus	29
2.4.3.2. Vibratsioonitundlikkus	30
2.4.3.3. Sügavvalutundlikkus	30
2.4.3.4. Rõhutundlikkus	31

2.4.3.5. Kaalutundlikkus	31
2.4.4. Nahaanalüsaatori kortikaalse osa uurimine	31
2.4.4.1. Lokalisatsioonitundlikkus ...	31
2.4.4.2. Diskriminatsioonitundlikkus..	31
2.4.4.3. Kineetiline tundlikkus	32
2.4.4.4. Grafesteesia	33
2.4.4.5. Stereognoos	33
2.4.4.6. Kvalitatiivsed nahatundlikkuse häired	33
2.5. Tundehäirete sündroomid	34
2.5.1. Perifeersete närvide kahjustus	34
2.5.2. Närvipõimikute kahjustus	35
2.5.3. Seljaaju tagajuurte kahjustus	35
2.5.4. Seljaaju tagasarvede kahjustuse sündroomid.....	36
2.5.5. Kesmise hallkomissuuri kahjustus	37
2.5.6. Seljaaju külgväätide kahjustus	37
2.5.7. Seljaaju tagaväätide kahjustus	38
2.5.8. Seljaaju kahjustuse sündroomid	38
2.5.8.1. Poole seljaaju kahjustus	38
2.5.8.2. Seljaaju ristlääbilõike sündroom	40
2.5.9. Ajutüve kahjustus	40
2.5.10. Talamuse kahjustus	40
2.5.11. Sisekihtu kahjustus	41
2.5.12. Suuraju koore kahjustus	41
3. MOTOORIKA (A.-E. Kaasik)	42
3.1. Perifeerse mootorse neuroni anatoomia ja füsioloogia	42
3.2. Perifeerse mootorse neuroni patoloogia	52
3.3. Tsentraalse mootorse neuroni anatoomia ja füsioloogia	53
3.4. Tsentraalse mootorse neuroni patoloogia	57
3.5. Mootorikahäirete olenevus haigusprotsessi toopikast	60
3.6. Lihasetoonuse häired ja vastutahtelised liigutused	62

3.6.1. Ekstrapüramidaalsüsteemi anatoomia ja füsioloogia	62
3.6.2. Lihastoonuse muutused	70
3.6.3. Treemor	72
3.6.4. Spasmid ja düstooniad	73
3.6.5. Koreaatilised ja atetootilised liigutused ..	74
3.6.6. Tikid ja habituaalsed spasmid	74
3.6.7. Müokloonia	74
3.6.8. Hemiballism	75
3.7. Motoorika uurimivõtted	75
3.7.1. Vaatlus	75
3.7.1.1. Kõnnak	75
3.7.1.2. Lihaskonna vaatlus	77
3.7.2. Lihasetoonuse uurimine	77
3.7.3. Lihasejõu uurimine	78
3.7.4. Refleksid ja nende uurimine	80
3.7.4.1. Refleksitüübid	81
3.7.4.2. Patoloogilised refleksid	86
4. KOORDINATSIOONID	
4.1. Väikeaju seosed teiste kesknärvisüsteemi osadega	91
4.1.1. Aferentsed juhteteed	91
4.1.2. Eferentsed juhteteed	94
4.2. Väikeaju füsioloogia	96
4.3. Väikeaju kahjustuse sümptomatoloogia	97
4.3.1. Staatiline ataksia	98
4.3.2. Dünaamiline ataksia	99
4.3.3. Lihaste hüpotoonia	105
4.4. Väikeaju kahjustavad haigused	105
KORDAMISKÜSIMUSED	106