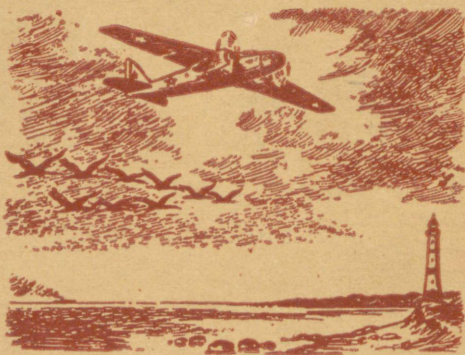


POPULAARTEADUSLIK  
SARI

J. FROLOV

INSTINKTIST  
MÕISTUSENI



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

A-16558 IV

PROF. J. P. FROLOV

# INSTINKTIST MÕISTUSENI

*(Ülevaade käitumist käsitlevast teadusest)*



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1954

Originaali tiitel:

Научно-популярная библиотека солдата

Заслуженный деятель науки РСФСР

профессор Ю. П. Фролов

**От инстинкта до разума**

(Очерк науки о поведении)

Военное издательство

Военного Министерства Союза ССР

Москва — 1952

*Tõlkinud R. Kulpa*

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

24597

---

---

## EESSONA

Ajajärgul, mil ameerika-inglise agressorid fašistlike inimvihkajalike «rassiteooriate» katte all arendavad uue maailmasõja ohjeldamatut propagandat, ajajärgul, mil nad püüavad sisendada veendumust, et madalad loomalikud instinktid olevat inimühiskonna liikumapanevaks jõuks, on iga katse paljastada seda alatut inimese laimamist hoobiks rahu kõige kurjemate vaenlaste pihta.

Ses suhtes väärrib prof. J. P. Frolovi raamat «Instinktist mõistuseeni» suurt tähelepanu, kuna ta paljastab teaduse alal tegutsevate imperialismi kannupoiste igasuguste teooriate ebateaduslikkust. Kõrgel teoreetilisel tasemel käsitleb autor haaravalt ning ühtlasi arusaadavalt ulatuslikku teaduslikku materjali, näidates närvisüsteemi tähtsust loomade evolutsiooni eri astmetel. Põhjendades teaduslikult loomariigi ja inimese ühtsust, näitab autor ühtlasi veenvalt inimese sotsiaalset spetsiifikat. Inimene juhindub oma tegevuses mõistusest, mis alistab endale loomalikud instinktid. Rõhutades usuliste ja idealistlike kujutluste alusetust, millede järgi inimese mõistus olevat jumaliku olemusega, näitab autor inimese ühiskondlik-ajaloolise arenemise protsessis kujuneva mõistuse materiaalsel alust.

Autor käsitleb populaarsel kujul suure vene füsioloogi I. P. Pavlovi ja looduse suure ümberkujundaja I. V. Mitšurini õpetust ning rõhutab nende teadlaste väljapaistvat progressiivset osa võitluses kodanliku väärteaduse vastu tõelise teaduse edasiarendamise eest meie kodumaa ja kogu progressiivse inimkonna hüvanguks.

*Akadeemik K. M. Bõkov*

---

---

## 1. MIS ON TEADUS KÄITUMISEST

Inimese püüd teadmisele on piiritu. Teadus on tundma õppinud sadu tuhandeid loomaliike, kuid loodusteadlastele näib seda ikka veel vähe olevat. Kaasas liblikavõrk, purgikesed mardikate korjamiseks ja herbariseerimismapp<sup>1</sup>, matkab looduseuurija mööda metsi, aasu ja mägesid, uurides uusi loomaliike ja nende uusi käitumisvorme.

Eriti rikkalik on uurija «saak» mererannal. Rohekas merevees peegelduvate esimeste valguskiirte mõjul elustub kogu loodus ja muudab oma ilmet. Kaob uduline. Põõsastes ärkavad linnud. Nende äkilise elavnemise ja valjeneva laulu järgi võite eksimatult määrata päikesetõusu hetke isegi siis, kui päikeseketas on kaetud pilvedega. Õhus tugevneb putukate sumin. Alates külmadest, lumistest mäeharjadest kuni mere lainemurrujooneni täitub kõik kirkaste värvide ja helidega. Siin ei tohi loodusevaatleja hetkegi kaotada: ta võib kõike kirja panna, üles joonistada, pildistada.

Päikesetõusu suhtes ei jää ükskõikseks ka jõgede ja mäestiku-veekogude elanikud. Mäelõhedes lähevad mööda vaevaltmärgatavaid radu joogikohtadele hirved ja metskitsed, kes olid ööseks padrikuisse peitu pugenud. Iga jalatäis maad elustub: päikesepaistel peesitamiseks võimalust otsides roomavad välja maod ja sisalikud. Sammaldu nud kivide all ööbinud kilpkonnad hõõruvad kohmakate esijalgadega oma silmi. Hädahoju esimeste tunnuste puhul peidavad nad pea ja jäsemed oma kilprüü alla. Nii avalduvad mitmesugused kaitsekohastumused loomade maailmas.

---

<sup>1</sup> Herbariseerima ehk botaniseerima — teaduslikul otstarbel taimi koguma. *Toim.*

Suurt tähelepanu osutavad looduseuurijad metsade ja veekogude elule ning merepõhja tundmaõppimisele. Nad võtavad osa suurtest mere-ekspeditsioonidest ja tegutsevad vajaduse korral isegi tuukreina. Must meri ei ole Aasovi merega võrreldes kuigi loomarikas. Kuid ka siin, Kaukaasia ranna juures, esineb delfiine, kes päikesepais- tel mänglevad, jõuliselt sukelduvad ning uuesti merepin- nale viskuvad. Ranna läheduses ujuvad otsekui mattklaa- sist meduusid.

Eriti rikkalikult on asustatud mere pealmised vee- kihid, kus elab, toitub ja paljuneb terve maailm üliväikesi läbipaistvaid olendeid, kes on toiduks suurematele loo- madele.

Loodus pakub meile rohkesti võimalusi loomade elu uurimiseks, tutvumiseks nende käitumisviiside ja harju- mustega, väliskeskkonnale kohanemise mitmesuguste vor- midega. Pealmistes veekihtides elutsevad loomad ei saa olelda põhjas, seevastu ei talu aga süvaveekalad rõhu ala- nemist ja hukuvad, kui nad võrkudega veepinnale tõm- matakse.

Välja arvatud mõned bakterid, on kõigil elusolenditel, elagu nad kustahes, ühine omadus: vajadus hapniku järele. Kõik nad kaitsevad endid, poevad vaenlaste eest peitu ja, kui nad on röövloomad, tungivad teistele loomadele kal- lale. Selles jahis ilmnevad mitmed omapärased võtted. Eriti huvitav on loomade käitumist vaadelda paljunemis- perioodil või siis, kui nad kaitsevad oma järglasi vaenlaste eest, peites neid kõrvalistesse kohtadesse, kivide alla, liiva sisse jne. Loomade kõiki võitlus- ja vastastikuse abistamise võtteid tervikuna nimetatakse käitumiseks.

Käitumise põhivormideks on refleksid, instinktid ja mõistuspärased toimingud. Kõik nad on omavahel tihe- dasti seotud, kõik nad tulenevad organismi kõige lihtsa- maist reaktsioonidest.

Kõige enam kahtlusi ja vasturääkivusi on esile kut- sunud instinkti mõiste. Selle sõnaga tähistatakse loo- made keerukaid toiminguid, mille olemus jäi kaua aega arusaamatuks; seepärast peeti ka instinkte endid sala- päraseks.

Kodanlikud psühholoogid-idealidid rõhutavad, et loo- made instinktid, olgugi et neis ei ole midagi mõistuslikku, on alati otstarbekohased. Sellest järeldatakse, et «kõrgem olend» ehk jumal suunab neid loomade toiminguid. See on

aga katse omistada selgitamata loodusnähtustele jumala poolt määratud otstarbekohasust, ettesuunitletust.

Teised kodanlikud teadlased teevad instinkti tõlgendamisel vastupidise vea.

Nad ütlevad, et instinktide tekkimine on juhuslikkuse pime mäng. Need teadlased ajavad segi juhuslikkuse ja paratamatuse.

Dialektilise materialismi seisukohalt ei ole instinktide otstarbekohasus ei «kõrgema mõistuse» avaldus ega ka pime juhuslikkus. Instinktide otstarbekohasus tekib seaduspäraselt, kui looduses ilmnevad vastavad tingimused.

Kogu loodus on muutlik. Mõne aastatuhande eest ei olnud meri ega rannik niisugused, millistena näeme neid praegu. Siis kasvasid siin hoopis teistsugused puud, põõsad, lilled ja rohi. Oli aeg, millal koidikul laulsid hoopis teised linnud — mitte need, keda kuuleme tänapäeval. Lõpuks tekkis inimene — kõrgeim elusolend, kel on mõistus ja kes on võimeline loodust oma tööga muutma. Inimene hakkas kasvatama taimi, looma uusi, kõrsviljaliike, hakkas küttima loomi, mõnesid nendest kodustama, loomade loomust ümber kujundama, nuumates ühtesid lihaks ja rakendades teisi tööloomadena. Tööprotsessis suurenes pidevalt inimese leiutuste ja täiustuste hulk. Nii tekkisid inimese tööpraktikaga tihedasti seotud teaduse — loodus-teaduse alged.

See jõuetus, mida ürginimesed tundsid võimsate loodusnähtuste ees, tekitas nendes ühtlasi ebaõige kujutluse mingisuguste üleloomulike jõudude olemasolust, kujutluse, nagu oleks kogu looduse loonud mingisugune jumalus. Ja tänapäevani toetab usk ekspluataatorlike klasside meeleheaks sääraseid mõttetuid kujutlusi, millel pole tegelikku-sega midagi ühist.

Eesrindlik teadus aga lükkab selle usulise pettuse otsustavalt ümber ja tõestab, et eluslooduse arenemine on keerukas ajalooline protsess. Olemasolevad loomade liigid kõigi oma instinktide ja käitumisviisidega on arenenud järk-järgult, inimese võimete täiustumine on aga toimunud töö ja võitluse protsessis, ning see nõudis sadu aastatuhandeid.

«... Kogu loodus,» ütleb Engels, «alates vähimaist osakestest ja lõpetades suurimate kehadega, alates liivaterast ja lõpetades päikesega, alates protistist (elus algrakuke. — Toim.) ja lõpetades inimesega, on igaveses tekkimises

ja hävinemises, lakkamatus voolamises, väsimatus liikumises ja muutumises.»<sup>1</sup>

Kui aega mööta ühe inimelu kestusega, siis näib looduses paljugi muutumatuna, liikumatuna, otsekui korraga looduna. Kaukasuse mäeaheliku lumised tipud, mis Musta mere rannikul ülevatena taeva poole kerkivad, on jäänud samasugusteks, nagu neid oma kaugel nooruspäevil nägid kõige vanemadki siin elavad vanataadid ja nende esiisad. Lõunamaa päike saadab oma kiiri maa peale niisama heldelt, nagu tuhande aasta eest. Teatavatel kuudel puhuvad tuuled ikka samast kaarest, kust nad puhusid varematal sajanditel; vesi meres on praegu niisama soolane ja jõgedes niisama mage nagu ennegi.

Aga kui arvestada seda, mis on toimunud siin elanud inimeste tuhande põlvkonna vältel, kui tutvuda looduse ajaloo, maakera ajaloo (geoloogiaga), siis selgub, et viimasegi geoloogilise ajastu jooksul on toimunud võrdlemisi suuri muutusi. Isegi saja aasta kestel on meri tunduvalt maa poole nihkunud ja lained on kalda õõnsaks uhtunud. Uue tehnilise jahivarustuse tõttu on hunte, šaakaleid ja teisi kiskjaid hakanud esinema vähem kui varematal aegadel. Nad on taandunud metsade sügavusse. Metsad ei ole aga enam nii tihedad kui varem ja linnud on hakanud inimesi rohkem kartma. Küttimine on seetõttu keerukamaks muutunud, see-eest on aga maaharimine koos tehnika arenemisega täiustunud, ja kõik see on mereranniku ilmele oma pitseri vajutanud.

Looma- ja taimeriigi evolutsiooni (arenemist) näitas esmakordselt XIX sajandi suur looduseuurija Ch. Darwin oma teostes. Papid ja kodanlikud teadlased astusid välja tema õpetuse vastu loomade ja taimede muutlikkusest. Darwini õpetust arendasid oma töödes edasi vene teadlased: vennad A. O. ja V. O. Kovalevski, I. M. Setšenov, K. A. Timirjazev, I. P. Pavlov ja nende mõttekaaslased. Evolutsiooniõpetus sai uue võimsa tõuke alles meie ajal, looduse ümberkujundajate I. V. Mitšurini, T. D. Lõssenko ja teiste nõukogude teadlaste töödes, kelle käsutuses on agronoomiateaduse kõrge tehnika ja kes töötavad kogu nõukogude rahva toetusel.

Loomade käitumine, viisid, kuidas nad end vaenlaste

<sup>1</sup> ÜK(b)P ajalugu. Lühikursus. Tallinn, 1952, lk. 97.

vastu kaitsevad, nende tung toituda, paljuneda, lõimetist<sup>1</sup> hooldada ja järglasi üles kasvatada võimaldavad uurijale eluslooduse alatasa muutuvate omaduste tundmaõppimist.

Muutlikud on niihästi loomade väliskuju kui ka nende käitumine, harjumused ja instinktid, üldse kõik liigutused ja talitlused, mis on suunatud isendi olemasolu säilitamisele ja liigi paljunemisele. Kõik need eluavaldused, instinktid, harjumused ja teadlikud toimingud sooritatakse spetsiaalse elundkonna — närvisüsteemi abil.

Teadus loomade käitumisest annab rikkalikku materjali ka inimese kui eluslooduse kõrgeima lüli arenemise seaduste tundmaõppimiseks. Meie närvisüsteem, nagu kõik teisedki keha elundid, on arenenud mikroskoopilistest algetest, kõige väiksematest lootesakekestest, on tekkinud lihtsamalt organiseeritud olendite närvisüsteemist. Inimese käitumise iseärasusi ei saa mõista, ilma et teaksime, kuidas kujuneb välja loomade närvitalitus, kuidas töötab kogu närvisüsteemi keskus — arenev aju.

Inimene on ühiskondlik, tööriistu tootev olend. Seepärast on arusaadav, et inimesel töötab närvisüsteem hoopis keerukamate seaduste järgi kui loomadel. Loomadele on ühiskondlik organisatsioon tundmatu. Nende koondustena esinevad ainult karjad (imetajatel), parved (lindudel) või pered (näiteks mesilastel ja sipelgatel). Elades isegi suurte koondustena ei saavuta loomad kunagi sellist keerukat ühiskondlikku korda, millist näeme ainult inimestel ja mis on seotud tööga. Mõnikord nimetatakse loomade keerukaid eluavaldusi, mida võib märgata nende koondustes, ühiskondlikeks instinktideks. See ei ole aga õige, sest mesilaste, sipelgate jne. käitumisel puuduvad ühiskondliku teadvuse tunnused.

Loomade instinktid huvitavad meid seepärast, et ilma nende tundmiseta ei ole võimalik luua täielikku ettekujutust elust, organismi väliskeskkonna tingimustele kohanemise seadustest ja järelikult ka mõistuse tekkimisest. Et tunda õppida keerukat, peame eelnevalt tutvuma lihtsate eluavaldustega.

Loomade instinktide uurimine on, olenevalt maailmavaate laadist, etendanud teaduse ajaloos mitte ainult positiivset, vaid ka negatiivset osa. Asi seisab selles, et ajaloolise arenemise teataval astmel kaldusid inimesed loomadele üle

<sup>1</sup> Lõimetis — munad või noor järglaskond. *Toim.*

kandma seda, mida nad ise läbi elasid, olid valmis omistama neile kõigiti inimese mõistusega sarnanevat mõistust. Neid loomi, kes sooritavad keerukaid toiminguid, nagu koerad ja hobused, nimetatakse tänapäevalgi tarkadeks loomadeks. Kõneldakse loomade enesesalgavusest, nende lugupidamisest üksteise vastu. Seejuures omistavad inimesed loomadele, lindudele ja veelgi madalama organisatsiooniga olenditele sageli oma mõtteid, fantaseerides koguni kalade «psüühilisest» tegevusest. Säärast inimlike omaduste ülekandmist loomadele nimetatakse antropomorfismiks ja see ei ole ühendatav teaduse ülesannetega.

Et sääraseid «süütud» arutlused toovad suurt kahju, selle näitena võib mainida jutustust keskaegsest, kuni XVIII sajandini käibel olnud raamatust loomade kohta. Selle raamatu autor käsitleb lõunamaal laialdaselt levinud looma — pantri instinkte. Keskaegsete linnade elanikud uskusid muinasjuttu, nagu oleks loodus andnud pantrile haruldase võime levitada mingisugust erilist lõhna, mis meelitavat saaki tema juurde. Milleks oli tarvis säärast väljamõeldist?

Tundmatu autor lisab oma jutustusele ka «moraaliõpetuse», mis reedab täielikult tema usulise tagamõtte: «Nõnda,» ütleb ta, «meelitab ka kurat inimese patuste mõtetega enda juurde, siis aga haarab ahvatletud inimese kinni ja tirib ta põrgu.»

Paljude sajandite vältel on kirik kasutanud instinktide uurimise raskusi töötajate teadvuse tumestamiseks, väites, nagu sooritaksid mõistuseta loomad keerukaid toiminguid jumala näpunäidete, «jumala juhtimise» järgi.

Paljud kodanlikud looduseuurijad kasutavad veel praegugi sääraseid muinasjuttu selleks, et instinktide uurimisel näidata, nagu poleks teadus suuteline tungima looduse «saladustesse».

Seega oli ebaõige arusaamine instinktides kaua aega varjupaigaks inimestele, kes, kuigi nad kandsid õpetlaste talaari, olid siiski harimatud.

Meie püüdeks on näidata, et loomade keerukais toiminguis ei ole midagi saladuslikku, ei ole mingit jumalikku juhtimist. Mida enam teadus areneb, seda vähemaks jääb looduse uurimise selles lõigus arusaamatute nähtuste hulk. Teadus käitumisest areneb meil materialismi alusel, s. o. õpetuse alusel, mis peab liikuvat materiat primaarseks,

teadvust, mõistust aga sekundaarseks nähtuseks, mis on tekkinud materia, looduse arenemise protsessis.

Kui õigest, materialistlikust seisukohast uurida loomade paljunemis-, toitumis- ja vaenlaste vastu suunatud kaitse instinkte, siis võib mõndagi seletada inimese kõrgemate võimete päritolus, kes vastavalt aju ja kõrgemate mõistuslike avalduste arenemisele üha enam alistab loodust ja selles võitluses ka ise ümber kujuneb. Seega toob loomade käitumise keerustumise tõeliste põhjuste tundmaõppimine teadusele suurt kasu ja aitab kaotada ebausujäänuseid inimeste teadvusest, aitab võidelda pimedusejüngrite ja teadusevaenlaste väljamõeldiste vastu.

Käitumist uuriva teaduse ees seisvate ülesannete õigele mõistmisele ei jõutud ühe korraga. See mõistmine saavutati alles pärast kauaaegset võitlust idealismi vastu, s. o. õpetuse vastu, mis peab hinge primaarseks, materiat aga sekundaarseks.

Näiteks arvati muistses Egiptuses, et loomadel on surematu hing; neid peeti inimesega võrdseks ja isegi temast kõrgemaks. Lõvisid, krokodille ja koguni kasse peeti pühaks ning usuti nende «hingede rändamist» inimese kehasse. Ühest muistses papüürusest loeme: «Nii olin ma tütarlaps, olin poiss, olin kala meresügavuses.»

Käitumist käsitleva teaduse arenemises märgib ajalugu ka perioodi, mil loomi peeti laste üleskeeratavate mänguasjade taolisteks masinateks. Selle väitega tahtis prantsuse filosoof René Descartes rõhutada, et ainult inimesel on vaimne olemus. Tolle aja kiriklik õpetus sisendas usklikele, et inimene on jumala sarnane. Väide, nagu oleksid loomad masinad, on niisama väärt nagu püüd omistada neile inimlikku teadvust: me teame, et masinad valmistatakse töökodades ja tehastes inimese kätega, tema tööga. Loomariiki pole keegi loonud, ta on tekkinud ja arenenud nagu kogu looduskite materia arenemise seaduste järgi miljonite aastate jooksul.

Inimese kehaehituses ja tema närvisüsteemi talitluses on palju ühiseid jooni loomadega, kuid ka kvalitatiivseid erinevusi.

Kõik inimese kõrgemad võimed ja kalduvused tekivad alamatest pideva arenemise teel. Käitumise paljud iseärasused ja mitmed iseloomulikud jooned, mis avalduvad keerukas kohanemises väliskeskkonnale, see, mida me nimetame taibukuseks ja kavaluseks, on omased nii inimesele

kui ka kõrgematele loomadele. Neid jooni nimetatakse arukuseks. Kuid aru pole veel mõistus. F. Engels ütleb, et mõistus tekib ainult arenemise kõrgemal astmel, tööprotsessis ja looduse ümberkujundamise protsessis, vastavalt neile vajadustele ja ülesannetele, mida endale seab ühiskondlik inimene.

Inimliku mõistuse kõrgeimaks avalduseks on teadus kui ühiskondliku teadvuse vorm, kui paljude eelnevate põlvkondade, paljude ajalooliste epohhide praktiliste kogemuste üldistuse tulemus. Teadus avastab järk-järgult loomade käitumise seadused, nagu ta juba on avastanud paljud elutu looduse saladused, ja asub uurima seda, mis on ühiskondliku inimese iseärasuseks, — meie teadvust, selle kõrgemate vormide mitmesuguseid avaldusi, nagu teadust, kunsti, tehnikat.

Uurides loomade instinkte ja kogu nende käitumist nõukogude, loova darvinismi seisukohalt, püüame jõuda mõistmisele, kuidas inimene, kujundades ümber loodust, kujundab ümber ka iseennast. Individuaalse arenemise ajajärgul lapsepõlvest kuni täiseani kujuneb meis igaühes mõistus võitlus- ja tööprotsessis.

Teaduse ja tehnika arenedes allutab ühiskondlik inimene loodust üha aktiivsemalt oma huvides.

Nõukogude bioloogid-mitšuurinlased, kes oma innustunud tööga kujundavad ümber taimede loomust, aitavad kaasa selleks, et luua meie maal seninägematud tingimused külluslikuks ja õnnelikuks eluks.

Kütid jälitavad visalt kahjulikke loomaliike ja loomakasvatajad aretavad rohkesti hinnalisi karusloomi erilistes looduskaitsepiirkondades, nagu on Teberda, Krasnopoljanski, Askania Nova jt. looduskaitsealad. Siin taotlevad loomakasvatajad haruldaste loomaliikide paljunemist, mis nõuab nende loomade käitumise igakülgset tundmaõppimist ja soodustab nende instinktide muutmist ning mõnede hinnaliste karusloomatõugude kodustamist.

Uue kõrge tehnika abil mobiliseerivad nõukogude füüsikud aatomituumas peituvaid tohutuid jõureserve, loovad uusi energiaallikaid, mis laiendavad veelgi inimese võimu looduse üle ja soodustavad sotsialistliku ülesehituse ennenägematuid perspektiive.

Insenerid püstitavad uusi tamme, tõkestades mägijõgede käredat voolu, ja panevad pöörlema turbiine. Ehitatakse uusi raudteid, viadukte ja telegraafiine, mis ühendavad

pealinnu kaugete asulate ja auulidega; hüdroloogid kindlustavad mereranda, kaitstes seda lainete uhtumise vastu; maaparandajad kuivendavad Kolhidat, istutades suurtele maa-aladele eukalüpte, rajades soode kohale tsitruse-istandusi, ja likvideerivad sellega malaaria.

Kuid mitte kõikjal maailmas ei teeni tehnika progressi ja rahvastevahelise rahu eesmärke. Sel ajal kui meil, Nõukogude Liidus, bioloogia kui elu uuriva teaduse iga uut avastust kasutatakse rahva heaolu tõstmiseks, rakendatakse kapitalistlikes maades teaduse saavutusi töötajate enamikule kahjulikult, kasutatakse kapitalistide poolt nende orjastamiseks.

Niisiis pakub loomade närvisüsteemi uurimise töö määratu suurt huvi mitte ainult bioloogile ja loomakasvatajale. Inimese käitumise, tema ajutalitluse seaduste uurimine on suure tähtsusega ka arstiteaduses ja teistes rakenduslikes distsipliinides. See uurimine on äärmiselt tähtis niihästi füüsilise kui ka vaimse töö organiseerimise küsimuste lahendamisel.

Lõpuks, uurimine, kuidas elusolendite võimed on arenenud instinktist mõistuseni, võimaldab kujundada õige materialistliku vaate inimese teadvuse tekkimisele ja sellega teaduse saavutuste valgusel veel kord tõestada materialistliku maailmavaate sügavust ja ümberlükkamatust.

Dialektiline materialism õpetab, et kogu loodus on tunnetatav, et takistused ja raskused loomariigi uurimisel on ületatavad praktika alusel, looduse ümberkujundamise alusel, uurides loodust niisugusena, nagu ta on tegelikult, ilma idealistlike ja usuliste väljamõeldisteta. Mitšuurinliku bioloogia tugevus seisab selles, et ta põhineb dialektilisel materialismi meetodil, et ta juhindub Mitšurini tähelepanuväärsetest sõnadest:

«Meie ei saa oodata looduselt armuande; meie ülesandeks on neid temalt võtta.»

Lihtsamatest vormidest instinktide tekkimise uurimine on tihedasti seotud õpetusega meeleeelundite tööst.

Meeleeelundite abil tajub meie aju kõiki muutusi looduses. Neid nähtusi uurib aju ja meeleeelundite füsioloogia.

«Veel ei olnud elusolendeid, aga juba oli olemas niinimetatud «elutu» välisloodus,» ütleb J. V. Stalin. «Esimesel elusolendil ei olnud mingisugust teadvust, tal oli ainult ä r r i t a t a v u s e omadus ja esimesed a i s t i m i s e alged. Hiljem arenes loomadel järk-järgult aistimisvõime, mis

muutus aegamööda teadvuseks, vastavalt nende organismi ehituse ja närvisüsteemi arenemisele. Kui ahv oleks alati käinud neljakäpukil, kui ta ei oleks selga sirgu ajanud, siis ei oleks tema järeltulija — inimene — saanud vabalt kasutada oma kopsu ja häälepaelu ega oleks omanud seega kõnelemisvõimet, mis oleks põhjalikult takistanud tema teadvuse arenemist. Või jälle: kui ahv poleks tõusnud tagumistele käppadele, siis tema järeltulija — inimene — oleks sunnitud olnud alati käima neljakäpukil, vaatama alla ja sealt ammutama oma muljeid; tal poleks olnud võimalust vaadata üles ja enda ümber ning järelkult poleks tal olnud võimalust hankida oma ajule rohkem muljeid, kui neid on neljajalgse loomal. Kõik see oleks põhjalikult takistanud inimese teadvuse arenemist.

Selgub, et teadvuse arenemiseks on vaja organismi üht või teist ehitust ja tema närvisüsteemi arenemist.»<sup>1</sup>

Seepärast alustame instinktide tekkimise uurimist närvisüsteemi ehituse ja talitlusega tutvumisest, et siis siirduda inimese kõrgemate mõistuslike võimete tekkimise uurimisele.

---

<sup>1</sup> J. V. Stalin, Teosed, 1. kd., Tallinn, 1952, lk. 301.

---

---

## 2. KESKNÄRVISÜSTEEMI EHITUS JA TALITLUS

Kus ei ole närvisüsteemi, seal ei ole instinkte, ei ole ka teisi lihtsamaid käitumisvorme. Kuid isegi alamail, ilma närvisüsteemita organismidel on teatav elusmateriale omane ärritatavus. Ärritatavus on võime muutuda aktiivseks mitmesuguste välisärritajate, nagu valguse, soojuse jms. mõjul. See omadus — elusmaterie ärritatavus — on looduses laialdaselt levinud. Loomade liigutusi esilekutsuvateks ärritajateks on ka mõned keemilised ained, eriti toitained, mida vajavad nii taimed kui ka loomad, samuti ka vesi ja soolad, ilma milleta elu pole võimalik, ja lõpuks gaasid, näiteks hapnik. Meeleelundid, mida omavad kõrgemal arenemisastmel olevad loomad, võimaldavad neile väliskeskkonnast tulevatele ärritustele õigesti ja otsustavalt reageerida. Kõige lihtsamaid reaktsioone, milles avaldub niisugune ärritatavus, näiteks kui organismile on mõju avaldanud valgus, soojus jm., nimetatakse tropismideks. Samuti nagu instinktides, ei ole ka tropismides muidugi mitte midagi saladuslikku ja kõik toimub looduses valitsevate seaduste järgi.

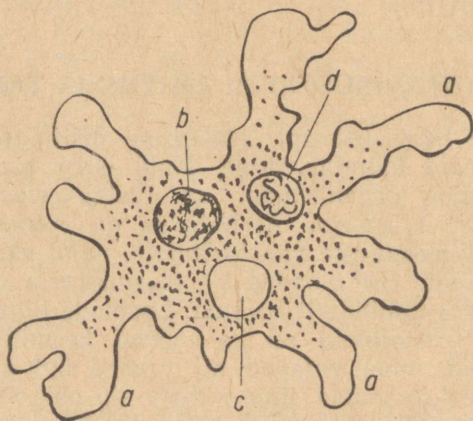
Ärritatavus tema algelisel kujul, s. o. võimena reageerida välisärritustele, on omane mitte ainult loomadele, vaid ka taimedele. Päevalill teeb päeva jooksul peaaegu täispöörde idast läände, järgnedes päikese seisule. See ongi päevalillele iseloomuliku valgustropismi avaldus. Valgus mõjutab taime mahlade jaotumist valgustatud küljel, mistõttu vars teeb pöörde. Seetõttu saab taim oma kasvuks ja arenemiseks päikesevalgust kõige paremini kasutada.

Mõned taimed, näiteks mimoos, tõmbavad oma lehekesed kokku kõige väiksemagi puudutuse puhul. Seda nähtust võib käsitada kui taimorganismi rakkude omapärast

tundlikkust puudutuse suhtes, mitte aga kui vastavate meelelundide talitlust.

Taimel ei ole mingisuguseid meelelundeid, seepärast ei saa kõnelda tema käitumisest.

Kõige lihtsam ainurakne loom, näiteks amööb, koosneb protoplasmast, tuumast ja tihedamast välisest protoplasmakihist (joon. 1). Kõdunevaid taimi sisaldava seisva



Joon. 1. Ainurakse looma (amööbi) ehitus.  
*a* — kulendid, mille abil amööb liigub ja toitu haarab; *b* — tuum; *c* — tuikekublik; *d* — amööbi poolt haaratud toit.

vee tilgas võib amööbi luubi või mikroskoobi abil kergesti leida. Amööbi väliskiht on küllaltki tundlik. Kui mikroskoobi all satuvad amööbi kõrvale vetikate rakud, millest ta toitub, või mingi värvaine, näiteks karmiini ülipeened kübemed, siis amööb, puutunud nende külge oma tundliku väliskihiga, piirab nad otsekohe sisse oma keha väljasopistustega, niinimetatud kulenditega. Ettesattunud eseme nendega järk-järgult ümbritsenud, amööb nagu tõmbab selle enesesse ning seedib ära oma kehas sisalduvate mahlade abil. Seedimata osakesed, karmiinikübemed, samuti ka ainevahetuse produktid heidab amööb oma organismist välja. Järelikult on tal eritusvõime, organismi puhastamise võime.

Niisiis omab see kõige lihtsam ainurakne olend teatavat reaageerimisvõimet. Väljastpoolt tulevatele ärritus-

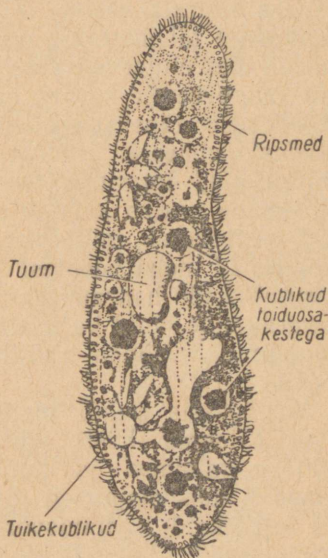
tele vastab amööb reaktsiooniga. Antud juhul avaldub see reaktsioon kulendite liigutustes, toidu seedimises ja kõlbmatute jätete eritamises.

Olgugi et amööbi ärritatavus ja reageerimisvõime on küllaltki suured, on nad siiski lihtsad ning ühelaadilised. Amööb reageerib ümbritseva maailma paljudele nähtustele ühel ning samal viisil. Hapnik tungib ise läbi amööbi õhukese välise protoplasmakihi tema kehasse. Amööbi reaktsioonid on äärmiselt piiratud ja avalduvad ainult toiduosakeste haaramises ning tema protoplasma keemilises toimes.

Mõnevõrra keerukamat laadi reaktsioone leiame ripsloomade hulka kuulaval kingloomal (*Paramecium*), kes on samuti ainurakne organism. Kingloomal on aga juba midagi elundite taolist, teatav funktsioonide jaotus raku eri osade vahel. Protoplasmas on kingloomal erilised vakuoolid ehk kublikud, milles toimub väljastpoolt sisse sattunud toiduosakeste seedimine. Vaadeldes kinglooma mikroskoobiga, võib tema kehas täheldada tuikamist, mis paneb vedeliku organismi sisemuses liikuma (joon. 2).

Lõpuks leidub kinglooma protoplasmas poolläbipaistvaid kiukesi, mis nähtavasti soodustavad ärrituse edasikandumist raku ühest osast teise.

Need elemendid (neid nimetatakse fibrillideks) on närvisüsteemi alged ja nad mitmekesistavad ainurakse organismi käitumist suurel määral. Välistegurid, nagu niiskus, hapnik ja vee keemiline koostis, milles elab kingloom, määravad tema liikumise või paigalseisu. Eriti tähelepanuväärne on kinglooma erakordne liikuvus ja keerukas reageerimine valgustuse tugevnemisel või vee soojenemisel. Samuti reageerib ta hapnikule, toidule ja elektrivoolule.



Joon. 2. Ainurakse looma (ripslooma) ehitus.

Kõik need mitmekesised reaktsioonid toimuvad ühe elusraku piires, mis mahub ühte veetilka mikroskoobi objektiivil all. Teadus suundub alati lihtsalt keerukale: vaadeldes lihtsate organismide reaktsioone, saame kujutluse loomade käitumise edasise täiustumise alustest.

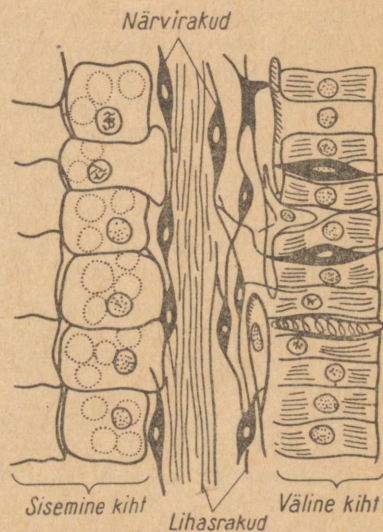
Tunduvalt enam arenenud on erutuse edasikandumine organismi ühest osast teise kõrgemini organiseeritud loomadel — hulkraksetel, alates niinimetatud ainuõõssetest, näiteks hüdralaadsetest. Kõrget erutuvust ja erutuse edasikandumist täheldatakse polüüpidel ja meduusidel — loomadel, kes elutsevad vees. Juba harilikul hüdral, kes elutseb magevees ja kasvab kuni 12 mm pikkuseks, märkame harukordset täpsust erutuse edasikandumisel keha ühtedest osadest teistesse. Hüdral on nn. hajune närvisüsteem. Hüdra suud ümbritsevasse kombitsatesse koondatud tunderakkude erutus kandub edasi rakkudele, mis moodustavad «varrekese», millel loom «seisab». Kui nõelaga ärritada mõningaid neist peentest kombitsatest, mida see polüüp kasutab toidu haaramiseks, siis toimub mitte üksnes nende kõverdumine, vaid ka teiste kombitsate ja kogu keha kokkutõmbumine. Nõnda «kütib» hüdra vees elutsevaid pisi-loomi.

Ainuõõssete puhul instinktides kõnelda ei oleks aga õige. Niisama hästi võiks kõnelda kõrgemate taimede, näiteks mimoosi ja huulheina instinktides. Nagu me edaspidi üksikasjaliselt jutustame, mõistetakse instinktide all keerukaid käitumisvorme, mis on omased kõrgemini organiseeritud olenditele, kellel on arenenud närvisüsteem.

Meduusidel, kes ujuvad merepinnal ja kelle liikumist võib vaadelda ka akvaariumis, leiame võrdlemist arenenud närvitalitlusvahendeid ja meeleeundeid. Meduusi poolläbi- paistva kummiku serval asetsevad pigmenditäpid. Need on valguse tajumise elundid. Tal on ka teisi tundeelundeid, näiteks need, mis kindlustavad keha tasakaalus hoidmist vees (niinimetatud statoliidid). Niiditaoliste närvi-juhtmete abil on need kõik ühendatud erilise rõngaga, mis koosneb paljudest närvikiududest ja -rakkudest. Siin on meil juba tegemist närvisüsteemi uue arenemisastmega. Seda närvirõngast mööda kanduvad ärrituse «signaalid» tundeelunditelt närvitankude kaudu edasi meduusi keha lihastele. Selle tulemusena tõmbub tema kummik, mis koosneb ka lihase-elementidest, perioodiliselt kokku ja lõtvub

jälle. Nende lihaste kokkutõmbumise ja kummiku serva alt vee väljasurumise tagajärjel liigubki meduus vees.

Loomade kõigil arenemisastmel abistavad meeleeelundid ja närvisüsteem teineteist: talitledes ühtse tervikuna, reguleerivad nad koos meduusi kogu käitumist. Mõnikord põhjustab meduusi närvirõnga ühtede osade ärritamine mitte kõigi, vaid ainult üksikute lihaste kokkutõmmet. Selle rõnga teiste piirkondade ärritamine tingib aga teistsuguseid liigutusi. Siin näeme käitumise uusi kvaliteete: vastavalt looma arenemisele võib täheldada tegevuse teatavat jaotust närvisüsteemi osade vahel. Ühed rakud on peamiselt tunde- ehk sensiiibliid rakud, teised — liigutus- ehk motoorsed rakud. Tõsi küll, alamatel ainuõssetel loomadel on närvirakud ja lihased veel alles väga tihedasti üksteisega seotud ning moodustavad ühtse terviku (joon. 3). Valguse tajumise elundid on meduusidel juba üsna hästi arenenud ja etendavad tähtsat osa, kindlustades selle looma efilise tundlikkuse valguse suhtes.



Joon. 3. AINUÕSSE looma (hüdra) keha seina ristlõige.

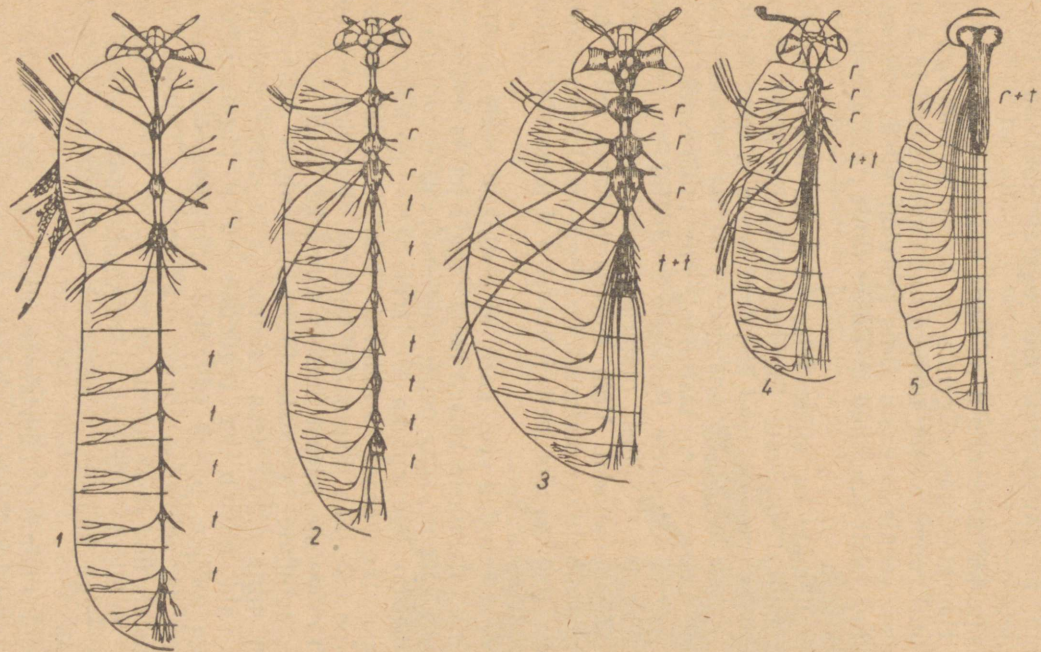
Loomariigi järgmisel arenemisastmel, näiteks harilikel vihmaussidel, leiame kahte rühma jagunevaid närvirakke: tunde- ja liigutusrakke. Peale selle — ja see on kõige tähtsam — leiame neil kõhtmiselt asetseva omapärase närviahela. Närvirakkude kogumikud (närvitõngud) on omavahel seotud närviikiudude sümmeetriliste kimpudega. See võimaldab loomal maas ühest kohast teise liikumisel üksikuid liigutusi täpselt kooskõlastada. Vihmaussi keha võib ühele või teisele poole väänelda, võib maasse kaevuda, mis teatavasti aitab kaasa mulla kobestumisele ja õhustumisele.

Et usside närviahela tähtsust kindlaks teha, korraldame ülilihtsa katse. Lõikame vihmaussi pooleks. Pärast seda lii-

gub kumbki pool mõni aeg iseseisvalt. Järelikult asuvad ussi liikumist reguleerivad närvikeskused nii keha eesmisel kui ka tagumises pooles ja võivad funktsioneerida teineteisest sõltumatult. Siiski võib ka usside puhul täheldada peapoolse kehaosa suhteliselt suuremat tundlikkust. See võimaldab neil märgata toidu lähedust või vaenlase ilmumist, kuigi ainult vahetu kokkupuute kaudu.

Närvisüsteemi edasine arenemine seisab niisuguste elundite täiustumises, mis võimaldavad esemeid ära tunda võrdlemisi suure vahemaa tagant, nagu nägemis- ja kuulmiselund, mis esinevad ussidest kõrgemini organiseeritud loomadel — limustel, vähilaadsetel ja putukatel. Muidugi arenevad seejuures loomadel edasi ka kompimine ning teised «alamad meeled», mis on nendel põhilised. Ent mida kaugemale, seda enam hakkab nägemiselund omandama tähtsamat, juhtivat kohta. Veeloomad tunnevad hästi veekogu sügavust, eristavad vee liikumise suunda ja vee keemilist koostist ning reageerivad selle muutustele erilise «keemilise meelega» abil, mis saavutab samuti kõrge arenemisastme. Maitse on samuti omapärase keemilise meelega avaldus, mis omab tähtsust ka inimesel. Kui areneb tundlikkus ümbritsevas keskkonnas toimuvate muutuste suhtes, toimub sellega koos üha peenem meelte eristumine (näiteks haistmise ja maitsemise eraldumine teineteisest). Enamik «kõrgemate» meelte elundeid asetseb pea läheduses ja on seotud pea närvitähtedega.

Seejuures toimub ka närvisüsteemi eri osade ühtesulamine, mis on märgatav niinimetatud lüljalgsede loomade juures. Iseäranis putukatel võime märgata kõhtmiselt asetseva närviahela eri osade ühtesulamist suuremateks kogumiteks. Samuti nagu usside närviahela lülid, koosnevad ka need teatavast hulgast keeruka ehitusega närvirakkudest (joon. 4). Need niitjate jätketega rakud võtavad vastu teatavatest kehaosadest, meeleelundeilt tulevaid ärritusi ja annavad neid lihastele edasi. Putukate lihasaparaat on kõrgesti arenenud ja paljudeks kimpudeks liigendunud. Kõige enam arenenud putukate — mardikate, sipelgate ja mesilaste — eesmised närvitängud sulavad ühte üheks suureks tänguks (neeluüliseks tänguks), mis on seoses meeleelunditega. Ta etendab putukatel sama osa, mida selgroogsetel etendab peaju. Rindmikuosas tekib eriline rindmikutänk, mis juhib jäsemelihaste liikumist, tagakehas — mitu tängu, mis reguleerivad siseelundite talitlust. Midagi selle «tängu-



Joon. 4. Putukate närviahela üksikute tänkude järkjärguline ühinemine suurteks rindmiku- (*r*) ja tagakehatänkudeks (*t*). 1 — liblikal (eistekedrikul); 2 — jaaniussil; 3 — lepatriinul; 4 — aedpõrnikal; 5 — raipekärbsel vastsel.

süsteemi» taolist leiame ka kõrgemate loomade siseelundis, kus arvukad närvikeskused moodustavad niinimetatud päikesepõimiku ja teised elundite tegevust reguleerivad kohalikud närviaparaadid, mis aga ei võta osa lihaste kokkutõmbest.

Putukate käitumisvormid on väga mitmekesised ja keerukad. Haarates oma nägemis- ja haistmiselunditega küllaltki suuri ruumi alasid, otsivad nad endale saaki ja kaitsevad end vaenlaste vastu üsna keerukal viisil. Putukatel on rohkesti hästi arenenud instinkte (toite-, paljunemis- jt instinktid).

Nii putuka kui ka mõne teise kõrgema looma instinkt kujutab endast üksikute liigutustoimingute ühist ahelat, nagu näiteks mesilase lend õietolmu järele ja tema tagasitulek. Keskkonnale kohanemise viisidest moodustavad putukatel suurema osa instinktid, mis määravadki põhijoontes nende käitumise. Putukate instinktid on enamasti otstarbekohased. Selles otstarbekohasuses ei ole aga midagi üleloomulikku. Võib esitada kuitahes palju instinkte, mis muutuvad otstarbetuiks, isegi mõttetuiks, looma käitumist takistavaiks neil juhtudel, kui tema elutingimused järsult muutuvad.

Kõik see tõendab veel kord, et instinktid tekivad väliskeskonna tingimuste kestva mõju tagajärjel ja muutuvad ainult järk-järgult, koos nende tingimuste muutumisega.

Võtame tavalise putuka — tarakani — ja lõikame ta rindmikki tagakehast eraldavat joont mööda pooleks. Tagumine osa jääb liikumatult lamama. Eesmine osa aga avaldab mõne aja pärast ilmseid elumärke. Võib täheldada jalgade, tundlate ja suiste liigutusi. Putuka kesknärvisüsteem mitte ainult seob esimese ja tagumise poole liigutusi, vaid alistab ka tagumise poole liigutused pea ajutängu mõjule, paneb organismi funktsioneerima ühtse tervikuna ja kohandab looma käitumist väliskeskonna tingimustele üha laialdasema ruumi piires. Teatavasti on paljud putukad (näiteks rändrohutirtsud) võimelised liikuma väga kaugele. Nende närvisüsteem on kõrgesti arenenud.

Eespool mainitud närviahela üksikute närvirakukogumike ühinemine ilmneb putukail peapoolse osa — neeluülise tängu silmapaistvas suurenemises. Just närviahela peapoolse osa juhtiv tähtsus on seoses keerukamate käitumisvormide avaldumisega. Kõige enam arenenud putukatel,

kellel esineb pesaehitamisinstant, nagu näiteks herilased, mesilased ja sipelgad, ning kellel on keeruka ehitusega silmad, niinimetatud liitsilmad, on ka paljudest närvirakkudest koosnev keeruka ehitusega ajutänk. Need närvirakud esinevad mitte ainult tänkudena, vaid ka reastikku, s. o. teatavas järjestuses; niisugusel juhul räägitakse ekraanitüüpi ajuehitusest.

Selgroogsetel (kaladel, kahepaiksetel, roomajatel, lindudel ja imetajatel), kes moodustavad loomariigi kõige kõrgema astme, on närvisüsteemi keskuste ehitus veel keerukam kui putukatel. Need keskused on enam arenenud niihästi liigendumise ja osade spetsialiseerumise mõttes kui ka nende kaudu keha kõigi teiste elundite talitluste kooskõlastamise mõttes. Peapoolses osas, närvisüsteemi kõrgemates «korrustes» asetsevad närvikeskused on üksteisega ja keha kõigi elunditega seoses kümnete tuhandete närviniidikeste kaudu. Need keskused suunavad mitte ainult liikumisaparaadi — lihaste, kere ja jäsemete tegevust (animaalne närvisüsteem), vaid juhivad tänkude-süsteemi, niinimetatud vegetatiivse närvisüsteemi abil ka sise-elundite talitlust.



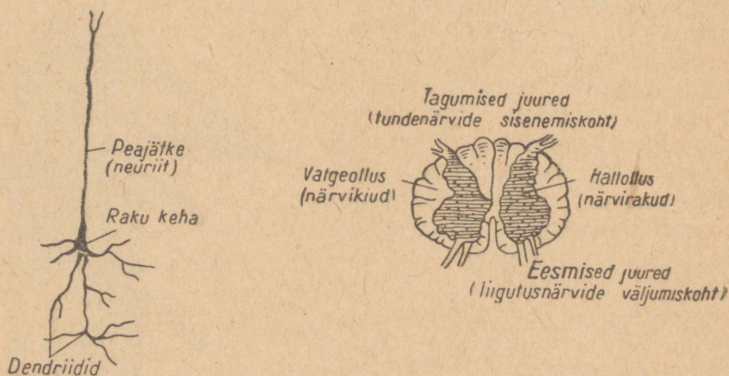
Joon. 5. Seljaaju ja tema juured. Eesmised — tsentrifugaalsed, tagumised — tsentripetaalsed.

Isegi alamatel selgroogsetel, nagu kaladel, kes vees elavate loomadena on võrdlemisi lihtsa eluviisiga, leiame selgrootutega võrreldes närvisüsteemi ehituses juba midagi uut, nimelt selgmiselt asuva niinimetatud närvitoru. See koosneb paljudest närvirakkudest, mis moodustavad korrustena asetsevate närvikeskuste süsteemi. Need keskused juhivad keha ja jäsemete, antud juhul uimede, teatavate lihaste liigutusi. Nende liigutuste reguleerimisel omab põhilist tähtsust seljaaju (joon. 5).

Närvirakk koosneb raku kehast, milles on tuum, ja jätkestest — niinimetatud neuriidist (peajätkest) ning väikse-

matest jätketest — dendriitidest<sup>1</sup>, mille kaudu ärritus suundub rakku (joon. 6).

Selgroogsete seljaaju igas «korruses» on nende närvi-elementide asetus ligikaudu ühesugune: ajutüvi koosneb kahesugusest närviollusest: hallist — närvirakkudest (see moodustab tsentraalse osa ning meenutab ristlõikes laialisirutatud tiibadega liblika siluetti — joon. 6) ja valgest — närvikiududest (need on ühendusteeds aju eri «korruste» vahel).



Joon. 6. Selgroogsete kesknärvisüsteemi ehitus. Vasakul — närvirakk koos jätketega (neuriidi ja dendriitidega), paremal — seljaaju ristlõige.

Seljaaju ühendavad kehaga kahesugused juured: ühed neist (tagumised) toovad ärritusi nahalt ning teistelt elunditelt (tundeteed), teised (eesmised) on liigutajad juured, s. o. nad annavad erutuse edasi liikumiselunditele — lihastele.

Kõrgemate selgroogsete käitumises etendab juhtivat osa närvisüsteemi eesmine osa ehk peaaju. Kui me selgrootuil leiame kümneid ja sadu tuhandeid närvirakke, siis närvirakkude arv kalade ajus ulatub miljoneisse ja miljardeisse. Tõsi küll, ühel alamal keelikloomal — süstikkalal — ei ole üldse peaaju. Tal puuduvad ka silmad. Kaladel, alates kõhrkalalistest, näiteks haigest, ja lõpetades luukalalistega,

<sup>1</sup> Kreekakeelsest sõnast «dendron» — puu; dendriidid meenutavad harunevaid puuksi. *Toim.*

kes moodustavad selle selgroogsete klassi enamiku, on ajutoru peapoolne osa jagunenud kolmeks osaks — eesmiseks, mis on tihedas seoses meeelunditega; keskmiseks, mis juhib keha põhiliste liigutuste orienteerimist ja reguleerimist ruumis, ja lõpuks tagumiseks osaks, niinimetatud väikeajuks. Viimane on lähedases seoses tasakaalu säilitamisega ning täidab mitmeid teisi tähtsaid funktsioone. Tasakaal on vajalik liikumiseks ja instinktiivse tegevuse kõigiks avaldusteks. Väikeaju on eriti arenenud haidel, kes võivad sooritada keerukaid liigutusi, nagu selili pöördumine saagi haaramisel. Samasugust osavust ilmutavad ka luukalalised, näiteks küttkala, kelle instinkt võimaldab tal putukaid küttida mitte ainult vees, vaid ka õhus (joon. 7).

Peaaju kõige tagumiseks osaks ehk seljaaju eesmiseks osaks on piklik aju, milles asuvad hingamisliigutuste juhtimise tähtsaim keskus ja teised närvikeskused.

Sedamööda kuidas kõrgemad selgroogsed hakkasid vee-keskkonnast lahkuma ja kuivale maale siirduma, hakkas ka nende närvisüsteem ja kogu nende käitumine üha keerukamaks muutuma.

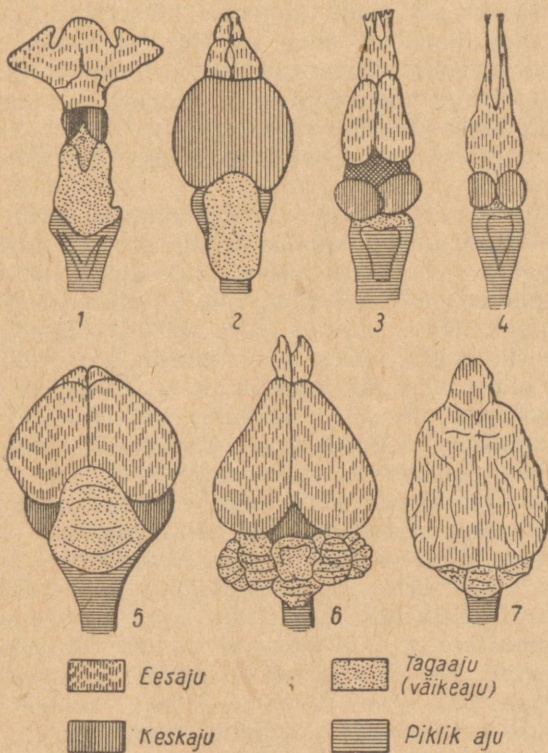
Kahepaiksetel, eriti konnal, on vastavalt nende keerukamale eluviisile (tuleb silmas pidada, et selgroogsete edasi-liikumine maismaal on hoopis raskem ja seotud arvukamate takistustega kui vees ujumine) aju eesmine osa veel enam arenenud kui kaladel. Siin leiame juba närvirakkude hulgaliste kogumike algeid — peaaju suurte poolkerade algeid. Peaaju suurtest poolkeradest kõneleme hiljem pikemalt. Tõsi küll, see osa teenindab esialgu peamiselt keemilisi, s. o. haistmisärritusi, mida konna saab eelkõige vee kaudu. See võime vees lahustunud aineid juba eemalt ära tunda, annab kahepaikseile olelusvõitluses väga suured eelised.

Kui täiuslikult konnad välisärritustele reageerivad, selles võib igaüks kergesti veenduda, vaadeldes, kui osavasti need loomad ujuvad, sukelduvad, kärbseid püüavad ja vaenlaste eest ära lipsavad, muidugi ka inimese eest, kui see tahab konna püüda ilma kahvata. Iga instinkt avaldub toimingute ühes või teises kombinatsioonis, ja mida keerukam on instinkt, seda täiuslikum on see kombinatsioon (seose keerustumise tagajärjel närvisüsteemi rakkudes). Konna keskaju keskustes (joon. 8) — niinimetatud kaksikehas — teostub tähtsamate välisärrituste, sealhulgas nägemissignaali (konnal on silmad väga hästi arenenud



Joon. 7. Küttkala püüab õhus elavaid putukaid, pursates suust veejoa.

ja meenutavad mitmeti kõrgemate selgroogsete silmi) vastastikune toime ning keha lihaste tegevus. Selles meeleeelundite ja närvikeskuste koostegEVuses kujunevadki välja kõik looma lihtsad ja keerukad toimingud, kogu tema käitumine.



Joon. 8. Selgroogsete loomade peaju ehitus. 1 — silmul; 2 — luukalalisel; 3 — konnal; 4 — roomajal; 5 — linnul; 6 — alamal imetajal (närilisel); 7 — kiskjal (koeral).

Kui konna eesaju õhukese noaga kõrvaldada, alles jättes keskaju, siis kaotab konn oma osavuse. Tõsi küll, ta võib veel säilitada keha põhiasendi: ta istub, tõstes pea üles ja tõmmates tagajalad enda alla kokku. Isegi ilma eesajuta võib konn püsida kuival maal ja vees, muuta iga asendit, mille talle annate. Samuti nagu vigastamata konn, on ta

alati hüppevalmis. Olgu tähendatud, et just hüpetega tabab see loom nii osavalt oma saagi ja lipsab vaenlase eest ära.

Teeme veel ühe täiendava operatsiooni — kõrvaldame konnal keskaju. Kuigi ta jääb endiselt ellu, lamab ta nüüd passiivselt kõhuli või selili. Järelikult kaotab ta ilma peaju selle (keskmise) osata liikumis-, hüppamis- ja ujumisvõime. Kaitsevõimet ei kaota ta küll täielikult, kuid ta kaitseviisid on nüüd äärmiselt algelised: kui konna jalast näpistada, tõmbub jalg kõhu poole. Lõpuks, kui purustada ka seljaaju, lakkavad kõik liigutused.

Vaatleme loomariigi arengut veel ühe «korruse» võrra kõrgemal.

Selgroogsete närvisüsteemi arenemise ajaloos on erilisel kohal roomajad: maod, sisalikud, kilpkonnad, krokodillid.

Roomajad on selgroogsete vanimaid klasse, kes asustasid meie planeeti juba sel ajal, mil ta oli kaetud hiigelsõnajalgadega (niinimetatud juura-ajastul). Maakera eelajaloolises minevikus esines roomajate hulgas niihästi selliseid, kes elutsesid ainult vees, kui ka selliseid, kes liikusid vabalt maa peal. Seetõttu saavutas nende närvisüsteem suure täiuslikkuse ja nende toite-, enesekaitse- ning lõime-tishoolde-instinktid olid väga mitmekesised.

Oli roomajaid, kes lendasid õhus otsekui linnud; need olid niinimetatud pterodaktülused. Praegugi on roomajatel lindudega ühine omadus paljuneda munemise teel. Neil olid juba kõrgesti arenenud närvisüsteem ja keerukad ning mitmekesised instinktid. Roomajate jäänuseid on säilinud iidsetes maakihitudes mälestusena nendest geoloogilistest ajastutest, mil maa pealispind oli hoopis teistsugune kui praegu. Maakeral leidis tuhandeid liike mitmesuguseid, väga keeruka käitumisega roomajaid. Nad tõrjuti aga välja teiste loomade — lindude ja imetajate poolt, kes olid küll väiksemad, kuid enam arenenud ajufunktsioonidega, suurema liikuvusega ning seetõttu ühtlasi ka suurema kohane-misvõimega väliskeskkonna muutuvate tingimuste suhtes.

Muistsete ja tänapäeval elavate roomajate peaju eesmise osa moodustavad niinimetatud poolkerad; need koosnevad rakkudest, mis on tihedasti seotud mitte ainult haistmiselundiga, nagu kaladel, vaid ka teiste meeleeelunditega. Keskaju (kaksikkeha) sisaldab keeruka ehitusega nägemis- ja kuulmiskeskusi, mis on seotud vastavate meeleeelunditega, samuti ka looma kehaseisangut reguleerivaid vastavaid keskusi. Siin, nagu konnadelgi, kõrgemad keskused

otsekui kontrolliksid madalamate tööd, astudes nendega väga tihedasse kontakti.

Vaadake sisalikku, kui kiiresti ta rohus liigub, ja te veendute, kui suurel määral abistavad teda orienteerumises ja ümbritseva olustikuga kohanemises meeleeelundid, kuivõrd arenenud on tal mitmekesistes hädaoahu vastu võitlemise viisides avalduv enesesäilitamisinstinkt.

Teistel roomajatel, näiteks krokodillidel, on keeruka ehitusega tagaaju (väikeaju), mis võimaldab neil igasugustes asendites ruumis vabalt orienteeruda. Roomajate peajus leiame närvirakkude kogumikud, niinimetatud nägemiskümmu ja vöötkeha, mis kujutavad endast roomajate käitumist reguleerivat kõrgemat aparati.

Kui heidame pilgu linnu ajule, siis leiame, et tal on veel täiuslikumalt kui roomajatel arenenud aju eesmine osa, mis moodustab niinimetatud suuraju poolkerad. Nende rakkudes ühtivad kõik teed, mis tulevad ärritusi vastuvõtvalt keha välispinnalt, kõigilt linnu meeleeelunditelt. Poolkera peamist osa moodustab kõrgem liigutus- ehk motoorne keskus — vöötkeha — ületab suuruselt ja raskuselt kõik linnu eesaju muud osad. Peale selle on lindudel, nagu roomajatelgi, eristunud vaheaju. Vaheajus leiame veel ühe tähtsa elundi — erilise näärme, alumise ajuripatsi, mis reguleerib organismi tähtsaid keemilisi funktsioone, nagu näiteks vee-ainevahetust ja paljusid teisi tähtsaid siseelundite talitlusi. Oma ajalooliselt arenemiselt on see nääre seotud ajuga. Aju otsekui võtab enda «juhtimisele» mitte ainult lihaste liigutuste kooskõlastamise, vaid ka vere keemilise koostise kontrolli. Oma sekreeti ehk nõret vahetult verre eritavad näärmed (sisesekretsiooni- ehk sisenõrenäärmed) võtavad närvisüsteemi kõrval osa looma kui ühtse terviku käitumise reguleerimisest. Järelikult asub keemiline tegur närviteguri kõrvale ja organismi kõik funktsioonid osutuvad ühendatuks ning väliskeskkonna tingimustele kohandatuks.

Erilise tähtsusega on ses mõttes loomade (isa- ja emaloomade) sugunäärmed. Eritades verre keemilisi aineid, tingivad need elundid loomadel teataval aastaajal paljunemisinstantide avaldumist. Kiirest paljunemisvõimest sõltub mitte ainult antud liigi heaolu, vaid ka arvukad perioodilised nähtused loomade elus (näiteks lindude ränne).

Keskaju, mis selgroogsete arenemise eelmistel etappidel keha liigutuste juhtimises peaosas etendas, on lindudel

samuti väga arenenud. Tema ülesandeks on lihaste toonuse ehk pingsuse reguleerimine, jäsemete, eriti tiibade, samuti ka kaela lihaste pingsusastme määramine. Lihaste toonusest sõltub nende valmisolek tegevuseks, mis on eriti tähtis lendamise, jooksmise ning teiste liigutuste puhul.

Lõpuks on lindudel väga hästi arenenud ning väga keeruka ehitusega tagaaju (väikeaju). Väikeaju võimaldab lindudel teha õhus igasuguseid keerukaid liigutusi, mida me näeme näiteks postituvitel, röövlindudel ja ka teistel lindudel.

Seega ilmneb, et selgroogsete arenemisel, alates kaladest ja lõpetades lindudega, esineb otsekui organismi liigutuste juhtimise kõige keerukamate funktsioonide järkjärguline üleminek peaaajule. Ühtlasi võib täheldada aju madalamate ja keskmiste osade järkjärgulist alistumist eesajule, samuti ka kõigi keharakkudes toimuvate keemiliste nähtuste — toitumise, hingamise, vereringe jt. alistumist eesajule.

Eriti kõrgesti on suuraju poolkerad arenenud imetajatel, alates närilistest, kiskjatest, rohusööjatest jt. Imetajad moodustavad selgroogsete kõrgema klassi. Imetajate peärühmad — rohusööjad ja kiskjad — on tekkinud võrdlemisi hilja, alles tertsaar-ajastu algul.

Imetajate hulgast on kõige kõrgemini arenenud primaadid ehk esikloomalised, s. o. ahvilised. Need on liikumise suhtes kõige osavamad ning arenenumad loomad.

Imetajate aju vaadeldes näeme, et mida keerukamaks muutuvad looma elutingimused, seda rohkem täiustuvad eesaju poolkerad; nendes areneb mitu miljardit uut närvirakku, mis moodustavad suurte poolkerade koore ja asetsevad mitme kihina. Nende kihtide rohkus ja neid moodustavate rakkude mitmekesisus on inimese ajukoore iseärasuseks. Just inimese peaaaju poolkerade koor, seoses kõrgemate meeelundite peene väljakujunemisega, on mõtlemise materiaalseks baasiks, kõrgemate mõistuspäraste, inimesel esinevate käitumisvormide arenemise aluscks.

Niisiis, teadus tõestab, et inimese mõtlemine on oma materiaalsest alusest — ajust — lahutamatu. See kummutab usulised kujutlused, nagu oleks mõtlemine mingisugune üleloomulik, salapärane «jumala and».

---

---

---

### 3. INSTINKT — LOOMADE KEERUKAS KÄITUMISVORM

Loomariigi ülevaade näitas, kui suurt osa etendab loomade elu ja nende käitumise arenemises närvisüsteemi ehituse ja talitluse keerustumine. Niisama suurt osa etendavad selles ka väliskeskkonna tegurid (kliima, temperatuur, taimkate ja vastastikused suhted loomariigi teiste esindajatega). Meil tuleb nüüd lähemalt tutvuda käitumise füsioloogiaga, nähtavale tuua instinktide seaduspärasused ja määrata, mille poolest just alamate loomade otstarbekohased toimingud erinevad kõrgemate loomade ja lõpuks inimese ajutalitluse avaldustest.

Ch. Darwini suureks teeneks on see, et ta avastas kogu loomariigis esineva otstarbekohasuse printsiibi ja näitas, et seda otstarbekohasust ei ole loonud jumal, et see ei teki mitte korruga, vaid kujuneb järk-järgult loodusliku ja kunstliku valiku protsessis, sõltuvalt keskkonna konkreetsetest tingimustest. On iseloomulik, et terava tähelepanuvõimega Ch. Darwin ise lähtus alati praktikast, võttis kuulda looma- ja taimekasvatajate arvamusi ega arvestanud vananenud dogmasid, vaid püüdis kõike ise tegelikkuses kontrollida. Seepärast ongi tema loodusliku valiku teooria praktikale nii palju andnud. Alles pärast instinktide arenemise seaduste käsitlemist võib siirduda loomade kõrgemate käitumisvormide ja inimese teadlike, mõistus-pärasfe toimingute tekkimise uurimisele.

Instinktid jagunevad kolmeks põhirühmaks: toit-instinktid, mis on suunatud looma elu säilitamisele, seksuaalinstinktid, mis on suunatud liigi elu säilitamisele, paljunemisele ning lõimetishooldele, ja lõpuks enesekaitseinstinktid. Viimased on kõige tugevamad instinktid. Loom võib mitte paljuneda

(nagu näiteks vabadusetuses peetavad metsloomad), võib kaua nälgida (näiteks taliuinaku ajal), kuid ta kaitseb end igas olukorras ning kõigest jõust.

Kõik instinktid koosnevad paljudest üksikutest lülidest, üksikutest reaktsioonidest, mis on vastuseks teatavatele, meeleeelundite kaudu saadavatele ärritustele. Keerukad instinktid, nagu kõik teisedki käitumisreaktsioonid, teostuvad närvisüsteemi keskuste tegevuse tõttu. Instinktid on kaasa sündinud, samuti nagu kehaehituse tunnused, nagu kasv, sulestik, võime hapnikku omastada ja teatavat toitu seedida. Ühtlasi võivad instinktid muutuda sõltuvalt ümbritseva keskkonna muutumisest.

Kesksel kohal loomade käitumise teaduslikus uurimises on meeleeelundite — nägemis-, kuulmis-, kompimis-, haistmis- jt. elundite ehituse ja talitluse igakülgne uurimine. Endistel aegadel, mil teadmised meeleeelundite kohta piirdusid ainult sellega, mida inimesed teadsid oma isiklikest aistinguid, mil loomade üle otsustamiseks võrreldi neid inimestega, tekitasid loomade paljud käitumisviisid imetust ja väärseletusi.

Teatavasti leiavad kalad tee paikadele jõgede ülemjooksul, kus nad kunagi marjateradest arenesid. Rändlinnud sooritavad tuhandekilomeetrise lende suure täpsusega. Kui palju igasuguseid oletusi võib teha, vaadeldes neid ja teisi taolisi loodusnähtusi! Kui palju on kirjutatud nendel teemadel muinasjutte ja väljamõeldisi!

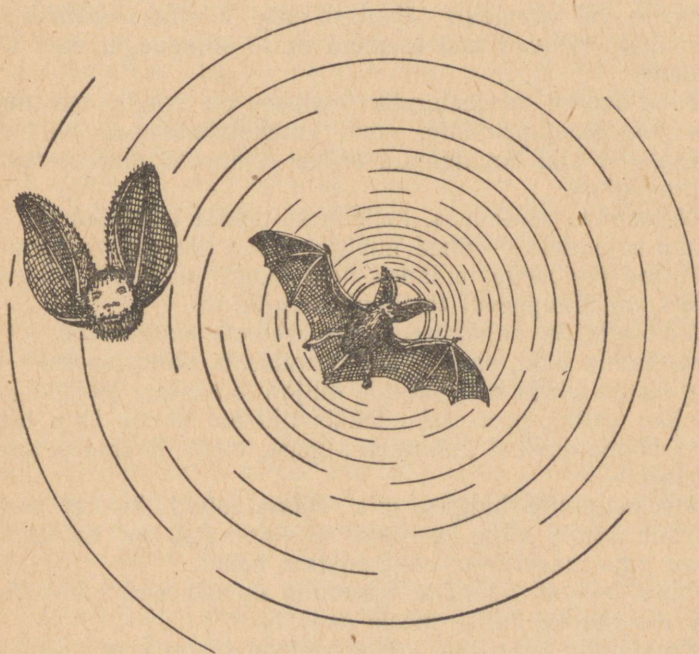
Teadus aga ei usu muinasjutte. Ta otsib ja leiab igale nähtusele seletuse, teeb kindlaks nende järjestikkuse, vastastikuse seose ja arenemise. Ainult sellisel viisil võib leida vahendeid loodusnähtuste juhtimiseks.

Kõigepealt tuleb tähelepanu pöörata sellele, missuguseid meeleeelundeid kasutavad loomad ühe või teise instinkti teostamisel. Loomade mõnede meelte, näiteks haistmise teravus on harukordne. Sama kehtib kuulmise ja nägemise kohta. Olgu tähendatud, et paljud kiskjad näevad pimedas väga hästi, inimesel aga on nägemisvõime öösel äärmiselt piiratud.

Mõnikord avastab teadus loomadel uusi, varem tundmata meeleeelundeid. Üks niisuguseid käitumise salapäraseid mõistatusi selgitati alles hiljuti. Nahkhiired, need kiirelt ning osavalt lendavad loomad, muutuvad üsna kohmakaks ega suuda pimedas vältida neile ette seatud takistusi, kui teha neile väike operatsioon — kinni õmmelda või

kinni toppida suu või välise kuulmekäigu sulgemisega takistada neid kuulmast. Kuulmine etendab nahkhiirte liikumisel niisama tähtsat osa nagu öistel röövloomadel nägemine (joon. 9).

Kuidas jõudsid teadlased nahkhiirte öise lendamise probleemi lahendamisele? Nad lähtusid loodusteadustes



Joon. 9. Nahkhiir, liikudes pimeduses, tekitab õhus inimesele kuuldamatut heli, mille sagedus on 40 000 võnget sekundis. Vasakul — nahkhiire pea suurte liikuvate kõrvadega. Nende abil püüab see loom kinni oma hääle peegelduse ümbritsevatelt esemetelt.

kogutud faktidest, füüsika ja bioloogia andmeist, nad kasutasid ära kõik rikkalikud kogemused, mida meelelundite uurijad enne neid olid omandanud.

Elektrilise helipüüdja leiutamise selgus, et nahkhiired tekitavad lendamisel erilisi, äärmiselt kõrgeid ning seetõttu meie kõrvale kuuldamatuid helisid, niinimetatud ultrahelisid, mis vastavad umbes 40 000 võnkele sekundis.

Tekitades kõrgsagedusega heli, püüab nahkhiir ise seejuures kinni seinte ja teiste esemete poolt peegeldatud helikaja, samuti nagu me kuuleme oma hääle kaja metsas.

Olgu mainitud, et inimese kõrv tajub helisid, mille kõrgus ei ületa 20 000 võnget sekundis. Järelikult ei ole nahkhiirte «hääle» meile üldse kuuldav, neile aga on need helid omamoodi lokaatoriks, signaalideks, mille järgi nad tajuvad esemete või vaenlaste lähedust isegi täielikus pimeduses. Järelikult tajuvad nad esemeid mitte silmadega, vaid kõrvadega.

Juba looma meeleeelundite ehituses on niisiis teostunud see lokatsiooniprintsiip, mis raadiolokatsiooni näol on käesoleval ajal omandanud erilise tähtsuse meresõidus ja sõjatehnikas.

Nahkhiirte «saladus», kellede käitumist inimesed on jälginud sajandeid — ühed huviga, teised nõutult, kolmandad varjatud õudusega, pidades neid loomi «saatana sünnitiseks», on tänapäeval täielikult selgitatud.

Võib-olla on nahkhiired selle esemete «kuulmise» võime omandanud äkki, saanud selle looduselt «kingituseks»? Ei. See võime tekkis neil paljude miljonite aastate jooksul loodusliku valiku protsessis, tekkis lihtsate helide kaja tabamist võimaldavaist kuulmise algeist, mida leiame paljudel imetajatel.

Meeleeelundite hulgas, mis võimaldavad loomal orienteeruda kõigis väga keerukais olukordades, on haistmine, nagu juba märkisime, väljapaistval kohal.

Ohus levivate lõhnade tabamine on üks eespool mainitud vanima keemilise meelega avaldusi.

Keskkonna keemiline koostis etendab organismide elus määratu suurt osa. Iga lenduv aine, olgu see gaas, vedelik või tahke keha, võib anda lõhna. Mõned lõhnad on nii tugevad ning püsivad, et võivad säilida 6000—7000 aasta jooksul, nagu on säilinud näiteks Egiptuse püramiidide lahtikaevamisel leitud lõhnaainete lõhnad. Inimene oma ebatäiusliku haistmiselundiga võib eristada mitu tuhat lõhna. Mis puutub loomadesse, sealhulgas ka koertes, siis võivad nad vabalt eristada umbes pool miljonit lõhna.

Paljusid koerte arusaamatuid instinkte, näiteks jahikoortel ja kriminaalasjade selgitamiseks kasutatavatel teenistuskoortel, on kerge mõista, kui arvestada nende haistmiselundi erakordset tundlikkust ja esemete igal nuusutamisel koera ajju jäävate lõhnajälgede püsivust. Nii võib

näiteks dresseeritud lambakoer tänaval inimese järgi ja liikumise suunda ära tunda pool tundi kuni tund pärast inimese möödumist. Kui aga anda talle nuusutada mõne isiku asju, siis jääb talle see lõhn meelde mitmeks päevaks ning isegi nädalateks ja ta võib leida selle isiku kümnete teiste hulgast.

Kõneldes keemiliste meelte teravusest, tuleb rõhutada, et metsloomad, kes võivad eristada väga paljude lõhnade tugevust ja iseärasusi, pööravad peamist tähelepanu nendele lõhnadele, mis on vahetus seoses toidu hankimisega, enda kaitsmisega vaenlaste vastu ja paljunemisega. Inimene, kuigi tal on nõrgemini arenenud keemilised meeled, kasutab haistmist mitte üksnes lõhna järgi toidu kvaliteedi vahetuks määramiseks, vaid ka oma tunnetusvõime laiendamiseks, näiteks keemiliste reaktiivide eristamisel, õhus leiduvate kahjulike ainete määramisel jne.

«Samuti nagu kõne järkjärgulise arenemisega paratamatult kaasneb kuulmiselundi vastav täiustumine,» ütleb F. Engels, «kaasneb ka aju arenemisega üldse kõigi meelte täiustumine kogu nende tervikus. Kotkas näeb palju kaugemale kui inimene, inimese silm märkab aga asjades palju rohkem kui kotka silm.»<sup>1</sup>

Võime orienteeruda olustikus ja kogu ümbritsevas maailmas oleneb mitte ainult meeleeelundite arenemisastmest, vaid veel suuremal määral kesknärvisüsteemi, eelkõige peaju poolkerade koore arenemisest. See osa ajust on aga saavutanud kõrge arengu just inimesel.

Instinktide uurija ei tohi kunagi unustada, et loomadel, kes sooritavad vahel imetlusväärseid toiminguid, on osa meeleeelundeid veel avastamata ning avastatakse alles uurimismetoodika täiustudes ja füüsika, keemia ning teiste teaduste arenedes.

Eriti huvitavaks instinktide uurimise objektiks on putukad: kärbsed, mardikad, liblikad jt. Vaadeldes tavalise metsasipelga, herilase või mesilase elu, võib samuti tutvuda toite-, paljunemis- ja kaitseinstinkti väga paljude avaldustega.

Sipelgad on väsimatud ehitajad. Sipelgapesad meenutavad tänapäeva suuri hooneid, muidugi kui otsustada ehitatud «korruste» arvu järgi ja silmas pidada sipelga suurust, võrreldes sipelgapesa suurusega.

<sup>1</sup> Ф. Э н г е л ь с, Диалектика природы, изд. 1950 г., стр. 135.

Sipelgad on väga aplad. Mis on ühenduses toiduga, see meelitab neid juba kaugelt. Toiduotsinguil kasutavad nad ära isegi teisi putukaid — rohelisi lehetäisi, keda nad «lüpsavad», surudes nendest välja magusavõitu mahla tilku. Seejuures rahuldatakse lehetäide olulisi vajadusi: vastutasuks hoolitsevad sipelgad nende eest ja kaitsevad



Joon. 10. Putukate instinktid. Ülal — mesisipelgad täidavad ühe isendi pugu ja kõhu talvise toiduvaruga. All — põrnikad-skarabeused veavad keraks veeretatud toiduvaru.

neid vaenlaste vastu. Lehetäid toituvad sipelgapesa ümbritsevate taimede lehtedel ja moodustavad sipelgatega nn. sümbioosi (loomade kooselu).

«Sipelgakülaliste» ehk mürmekofiilide<sup>1</sup> instinktide uurimisel on avastatud mitmeid huvitavaid käitumise iseärasusi. Sipelgad kasutavad oma «külalisi» kui omamoodi desinfektsioonivahendit. Jäätmeid süües puhastavad mürmekofiilid sipelgapesad sinna kogunenud mustusest. See on kasulik mõlemaile loomadele — nii sipelgatele kui ka nende «külalistele».

Sipelgad on riiakad. Mõnikord võitlevad ühe liigi isendid

<sup>1</sup> Mürmekofiilid ehk sipelgakülalised — sipelgapesades elavad mitmesugused putukad (mardikate, kahetiivaliste jt. liigid). *Toim.*

teise liigi isenditega. Seejuures tekitavad nad vastasele oma suistega tõiseid vigastusi.

Kodanlikud teadlased kasutavad isegi sipelgatevahelise võitluse fakte järeldamiseks, nagu oleksid sõjad loomulikud nähtused ja seepärast vältimatud. Need järeldused ei ole õiged. Võitlusi eri liiki sipelgate vahel ei saa võrrelda inimeste sõdadega. Sõjad ei teki loomulikest bioloogilistest olukordadest, vaid ühiskondlikest suhetest. Praeguse ajastu sõjad tekivad imperialistide täitmatust ihast rikastuda, suuri kasumeid saada, imperialistlike rühmade võitlusest maailma uue ümberjaotamise pärast, agressorite pöörasest vihast Nõukogude Liidus võidule tulnud sotsialistliku korra vastu. Neid töötava inimkonna saavutusi kavatsevad imperialistid verre uputada. Et oma kuritegusid kogu maailma avaliku arvamuse ees õigustada, püüavad imperialismi teadlastest kannupoisid rahvale sisendada, et sõda on vältimatu, sest ta olevat inimesele niisama loomulik nagu võitlus putukate vahel.

Imperialistlikud sõjad on töötavale rahvale õnnetus, aga mitte loomulik seisund, seepärast võitlebki töötav rahvas Ameerika Ühendriikide ettevalmistumise vastu uueks maailmasõjaks. Imperialistliku süsteemi lõpp on ühtlasi sõdade lõpp. Ühiskondlike tingimuste muutmisega, kapitalismi hävitamisega kaovad sõjad ja inimkond hakkab tegelema temale omase loova tööga. Eri liiki sipelgad aga jätkavad neile omaste bioloogiliste iseärasuste tõttu, nagu ennegi, üksteisega võitlemist.

Sipelgapesad ei ole «loomade riigid», olgugi et kodanlikud teadlased püüavad neid sellistena kujutada. Kõik sipelgapesa elanikud on ühe perekonna liikmed, ühe ning sama emasipelga järglased. Tõsi küll, nende hulgas on hästi arenenud suistega isendeid, kes kaitsevad sipelgapesa sissekäike. Neid nimetatakse «sõduriteks». On isendeid, kes ehitavad sipelgapesi. Neid nimetatakse «töölisteks». Kuid need nimetused ei ole õiged. «Sõdurite» üksikute elundite — pea ja suiste — erakordne arenemine rõhutab veel enam sipelgapesa ja inimühiskonna erinevust, kuna viimane kujuneb ajalooliselt, mitte aga inimeste bioloogiliste erinevuste alusel, sest kõigil inimestel on ühesugused elundid.

Erilist tähelepanu pühendavad looduseuurijad herilaste, näiteks kaevurherilaste hulka kuuluva mardikahundi (*Cerceris arenaria*) instinktidele. Mardikahunt on rööv-

loom, kes peab jahti kärsaklastele<sup>1</sup> ja omab erilist instinkti: ta teeb oma saagi liikumatuks viisil, millist kasutavad ainult vähesed teised putukad. Kallaletungil nõelab mardikahunt kärsaklast otse kõige suuremasse närvirakkude kogumikku, tema keha liikumist juhtivasse närvikeskusesse. Niisuguse nõelamise tagajärjel jääb ohver kauaks ajaks liikumatusse olekusse ja mardikahundi tõugud toituvad tema värskest «lihast». Säärane omapärane instinkt ei ole aga mardikahundil tekkinud äkki, vaid arenenud välja väga pika aja jooksul.

Mardikahunt teeb oma piste ohvri kehasse väga täpselt. Selle üle ei tule imestada. Kui mardikahunt kärsaklast rünnates torkaks pisut paremale või vasemale ega tabaks närvisõlmede peamist kogumikku, siis lipsaks kärsaklane minema ja mardikahundi vastne jääks ilma toiduta. Vastne hukkuks täiskasvanud olekusse jõudmata ja mardikahundi sugu lõpeks. Järelikult võtab selle instinkti kujundamisest osa konkreetne tegur — looduslik valik. Tänapäeval on sel kaevurherilasel täpne sünnipärane instinkt. Kui aga vaadelda temaga suguluses olevaid nõelamisvõimega putukaid, siis näeme, et nad ei tee pistet nii täpselt kui mardikahunt. Tähendab, ka see instinkt areneb järk-järgult, alamtelt vormidelt kõrgematele.

Putukate hulgas leidub teatavasti kodustatud vorme. Need on mesilased ja siidiliblikad. Nende instinktid vääriavad erilist tähelepanu.

Vaatame taru sisemusse, kus toimub ehitustegevus ja hoolitsetakse haudme eest. Mesilased ehitavad mee jaoks kuetahulisi kärjekannusid täpselt arvestatud nurkadega, mis tagab ruumi suurima kokkuhoiu. See kokkuhoid on vajalik selleks, et varuda küllaldaselt mett haudme üleskasvatamiseks ja mesilaste eneste toitumiseks pikkade talvekuude kestel.

Puuõõntes metsikult elavatel mesilastel ja nende sugulastel, hästi tuntud tavalistel kimalastel, ei ole kärjekannud nii korrapärase kujuga kui kodumesilaste kuetahulised kärjekannud. Mõned mesilaste ürgsed esivanemad aetasid mee ja suira vanadesse kookonitesse, millest nad ise olid välja koorunud. Just nendest kuhja pandud lihtsatest kookonitest tekkisid hiljem, vastavalt uute tingimuste kaju-

---

<sup>1</sup> Kärsaklased — sugukond mardikalisi (taimekahjurid).  
*Toim.*

nemisele, järkjärgulise evolutsiooni teel nüüdisaegse meemesilase korrapärased kärjed. Selleks kulus aga palju sajandeid. Taolisi ehituse täiustumise nähtusi täheldatakse ka sipelgate juures.

Igal töomesilasel on mitte ainult hästi kohanenud aparaat õietolmu ja -mahla kogumiseks, vaid ka keeruka ehitusega magu, nn. meepõis, mis on suurepäraselt kohanenud selleks, et õiemahla meeks ümber töötada. Niisugust täiuslikku aparaati teistel putukatel ei ole. Selles pole aga midagi saladuslikku ega seletamatut. Ilma selliste seadisteta sureksid mesilaste vaglad nälga. Peale selle, mesilastega suguluses olevatel putukatel leiame vähem täiuslikke ümbertöötamiselundeid, millest on järk-järgult arenenud mesilaste meepõis.

Meemesilastel on erakordselt arenenud keemiline meel, mis võimaldab neil teatavalt taimeliigilt teataval õitsemisperioodil saaki koguda. Ilma selle keemilise meeleta oleksid mesilased hukkunud ja mesindus ei oleks saavutanud seda taset, millel ta on praegu. Niisiis ei ole mesilaste instinktid kaugeltki mitte alati olnud nii täiuslikud kui praegu. Inimene oma majanduslikel eesmärkidel on nende putukate (mesilaste) keerukaid käitumisvorme kultiveerinud. Kõigi kättesaadavate vahenditega soodustab ta temale soovitatavate instinktide arenemist putukatel.

Niisama täpsed ning täiuslikud on leskede ja emamesilase «pulmalennuga» seotud instinktid. See igale asjatundlikule mesinikule tuntud lend, millel toimub mesilase viljastamine, on samuti mesilaste instinktiivne toiming.

Järelopõlve eest hoolitsemine toimub tarus samuti erakordse tähelepanelikkusega. Taru sisetemperatuuri ja ühtlast õhuvahetust ruumides, kus asuvad vaglad, reguleeritakse erilise kunstliku «ventilatsiooniga», mis tekib mesilaste tiibade liigutustest. Selleks asuvad mesilased pikkadesse korrapärastesse ridadesse ja lehvitavad tiibu kiirusega mitusada võnget sekundis.

Mesilaste ja nende eluviisi kohta on olemas palju kirjandust.

Tänapäeval uurivad nõukogude teaduslikud instituudid spetsiaalselt mesilaste käitumist, nende instinkte ja harjumusi, nende meeelundite talitlust. Seni on valgustatud ainult väike osa mesilaste närvitalitluse keerukatest avaldustest, ülejäänud osa ootab veel uurimist.

Tuleb märkida, et mesinduses, samuti nagu siidiliblika instinktide ärakasutamiselgi, mõjutades nende putukate käitumist, kujundatakse aktiivselt ümber loodust, aretatakse uusi, täiuslikumate instinktidega mesilastõuge, teisi aga hävitatakse kui kõlbmatuid. Mesilaste ja siidiliblikate instinktide ärakasutamisel põhinevad võrdlemisi suured põllumajandusliku tööstuse harud — mee, vaha ja siidi tootmine. Teooria puutub siin praktikaga kõige lähemalt kokku, suunab praktikat.

Mitte ainult putukate, vaid ka selgroogsete, näiteks kalade elus etendavad instinktid ja nende ümberkujundamine väga suurt osa, võimaldavad luua uusi keerukaid käitumisvorme.

Kalade toiteinstinkt sõltub nende poolt tarvitatava toidu laadist. Ühed kalad toituvad taimedest, teised on röövkalad. Röövkalade hulgas leidub sääraseid, kes toituvad raipeist, teised aga püüavad ainult elusat saaki. Sellest tuleneb nende toiteinstinkti erinevus, mis vajutab pitseri röövkala kogu käitumisele. Haugide püüdmisel söödastatakse õng ainult elusa söödaga (rünt, trulling). Haugid haaravad sööta umbes ühesugusel viisil, tõmmates õngenööri jõuga allapoole, mida näitab õngerkorgi energiline liikumine. See on nende instinkt, selle järgi kalur mõistab, et näkib nimelt haug. Siis aga enamik hauged otsekuu tardub paigale, seades elusat söödakala oma hambuliste lõugade vahel nii, et selle pea asetseks haugi kõhu suunas; alles pärast seda hakkavad nad oma saaki alla kugistama. Kui sel hetkel õnge rapsata, viskub haug kõrvale ja hakkab kiiresti pead raputama, mõnikord aga sülitab söödakala koos õngekonksuga välja, isegi kui sööt on jõudnud makku. Kõik õngehakanud haugid teevad seda ühteviisi. Seepärast saab inimene arvestada seda haugidele kasulikku instinkti, võttes omalt poolt tarvitusele abinõud, et haug kaluri käest ei pääseks.

Vastupidiselt haugile ei neela latikas alla õngenööri otsas rippuvat sööta (kärbseid ja teisi putukaid), vaid näsib seda. Haaranud sööda koos konksuga, hoiab latikas seda otsekuu maitsta püüdes veidi aega lõugade vahel, mõnikord aga, tundes suus konksu, sülitab sööda välja ja ujub minema. See käitumisviis muutus pikapeale instinktiks. Kõik latikad teevad seda enam-vähem ühteviisi. Niisugune käitumise standardsus on instinkti iseloomulikuks omaduseks, iga kalaliigi iseloomulikuks tunnuseks, samuti nagu kehaehitus, paljunemisviis jm.

On hulk kalapüügivõtteid, kuid nad kõik põhinevad kalade instinktide tundmisel. Samal alusel põhineb ka kalapüük meres, näiteks tursa traalpüük jm. püügiviisid. Üksikute kalameeste kogemused ja tähelepanelikkus avarduvad tunduvalt nüüdisaegses teaduses — bioloogias ja ihtüoloogias (kalateaduses) — leitud vahendite rakendamise tulemusena.

Huvitavad on ka roomajate klassi kuuluvate kilpkonnade instinktid. Need loomad on endale ammu uurijate tähelepanu tõmmanud. Teatavasti paljunevad kilpkonnad lindude kombel munemise teel. Kilpkonnad aga ei hau poegi, vaid matavad munad liiva sisse ning lahkuvad. Kaukaasias esinev kilpkonn kaevab jalgadega augu, niisutab liiva pealt veega ja lööb oma lameda sabaga kinni. Seejärel läheb ta minema. Väljakoornud noored kilpkonnad hakkavad otsekohe iseseisvalt liikuma ja toitu otsima, s. o. avaldavad nende liigile omaseid instinkte, suguküpseks saades aga hakkavad munema ja mune liivasse matma täpselt samuti nagu eelmine põlvkond. See on nende instinkt, nad ei ole seda kelleltki õppinud. Aga ka see instinkt on roomajail arenenud järk-järgult, seoses nende siirdumisega kuivale maale, ja osutub suureks täiustuseks, võrreldes sellega, mida täheldame kahepaiksetel.

On huvitav märkida, et isegi vabadusetuses eelistavad sookilpkonnad võtta ainult vette visatud toitu (värsket liha, kala), maakilpkonnad aga toituda ainult kindlal ning soojal pinnal asudes. Järelikult, olgugi et kilpkonnade toiteinstinktid on organismi kaasasündinud reaktsioonid, on nende avaldumiseks ikkagi vajalik teatav olustik. Otsustavaks tingimuseks on ka siin väliskeskkond, sealhulgas temperatuur, niiskus jne.

Siirdume lindude juurde, kellel instinktid on niisama arenenud nagu ajutalitluse teised, keerukamad vormid. Kana poolt väljahautud pardipoegade käitumine hämmastab tavaliselt neid esmakordselt vaatleva inimese kujutlusvõimet. Äsja munast koorunud pardipojad jooksevad tiigi või jõekese äärde ja jõudnud vaevalt vette, hakkavad ujuma ning sukelduma neid väljahaudunud kana äreva kisa saatel, kes ei saa neile järgneda. Siin on meil tegemist kahe vastandliku instinkti kokkupõrkega. Kana ei ole veelind, tal ei ole neid instinkte, mis on partidel kaasa sündinud. Sellest tema peataoleku koomiline pilt. «Poegade» elu säilitamise tung ajab kana vee äärde, enesesäilitamisinstinkt aga

sunnib jääma kaldale. Niisugusel juhtumil võidab see instinkt, mis antud momendil on tugevam. Suguküpsusperioodil muutub paljunemisinstitkt tunduvalt tugevamaks ning loomad kaotavad oma ettevaatlikkuse, seepärast ohustab neid kallaletung teiste loomade ja inimeste poolt.

Mispärast antud juhtumeid huvitab? Poegi hauduv lind on oma järelpõlvesse hoopis rohkem «kiindunud» kui konn ja kilpkonn. Linnul tekib uus võimas refleks — poegade kaitsmine vältimatute hädadohtude eest.

Haudumisinstitkti tekkimisega, mille alguse määrab sugunäärmete seisund, muutub järsult looma (antud juhtumil linnu) kogu käitumine, rikastudes uute reaktsioonidega. Kuid mitte kõikidel liikidel.

Osa linde koorub munast teatavasti täiesti võimelisena iseseisvaks liikumiseks. Need on pesahüljajad linnud (näiteks kanad, pardid). Teised sünnivad täiesti abituina, ilma sulestikuteta, võimelistena ainult vanemate poolt toodavat toitu neelama. Need on pesahoidjad linnud,

Joon. 11. Lindude instinktid. Käo käitumine soo-roolinnu pesas: ülal — käo muna on suurem kui roolinnu muna; all — käopoeg lükkab roolinnu muna seljaga pesast välja.

näiteks künnivaresed. Oleme lindude hoolitsusega oma järglaste eest nii harjunud, et juhtumid, kus mõni linnuliik oma järelpõlve eest ei hoolitse, tekitavad meis hämmastust.

Inimesed, kes armastavad jutustada «imeasjadest», juhiavad tähelepanu käole, kes ei hau oma poegi ise, vaid muneb teiste lindude pesadesse. Koorunud käopoeg, õgides ahnelt suurema osa toidust, mille «kasuvanemad» on toonud omaenda järglaste toitmiseks, lükkab lõppude lõpuks teised linnupojad pesast välja ning elab selles «teiste arvel» kuu

aega, seni kui ta kattub sulgedega (joon. 11). «Vanemad» aga jätkavad siiski tema toitmist ja kasvatamist.

See on käo omapärase instinkti avaldus, mis on arenenud järk-järgult, aastatuhandete jooksul, samuti nagu arenes tema kehakuju, sulestik, värvus jne. Munade ja teiste linnupoegade väljatõukamiseks tekib käopojal seljal isegi eriline lohk. Sellele instinktile vastavad seosed ajus on käopojal koorumise hetkel juba välja kujunenud. Ilma selleta sureks käopoeg nälga, sest käo emalind on kaotanud teistele emalindudele omase haudumisinstituti.

Käol esineva omapärase instinkti — oma munade teiste lindude pesadesse munemise — selgitamisel on meile abiks Ch. Darwini õpetus kõige olemasoleva, sealhulgas ka loomade käitumise muutlikkusest.

On kindlaks tehtud, et mõnedes maades elavad meie käole sugulased linnud, kes munevad mitte lindude pesadesse, vaid karjamaal viibivate loomade karvasse. Nende loomade kehasoojus haub linnupojad välja. On täiesti loomulik, et järkjärgulise arenemise protsessis võisid need linnud hakata munema mitte ainult loomade karvasse, vaid ka võõrastesse pesadesse. Seda hakkasidki tegema nüüdisaegse käo esivanemad.

Kägu muneb võõrastesse pesadesse «kuritahtlikkusest», mitte «kombelõtvusest», vaid seepärast, et ta, erinevalt teistest metslindudest, muneb suurte vaheaegadega ega suuda kõiki poegi üheaegselt välja haududa. Teised linnud ehitavad pesad rangelt kindlaks tähtajaks — munema hakkamise momendiks. Kägu aga kasutab neid teiste pesahoidjate lindude instinkte oma huvides.

Tekib küsimus, kuidas on võimalik, et käopoeg või inkubaatoris väljahautud pardipoeg, kes ei ole oma ema kordagi näinud, hakkab teatavasse vanusesse jõudes teistest liikidest lindude pesadesse munema või ujuma täpselt samuti, nagu tegid tema vanemad. Paljud ei suuda mõista, et see toimub eeskuju matkimiseta.

Tõepoolest, matkimine on käitumise täiustumises väga tähtis tegur ja esineb lindudel laialdaselt.

Katse täpsustamiseks on kerge välja lülitada teiste lindude matkimise võimalus, pannes noored linnud, näiteks siisikesed, vastavasse puuri koos mõnda teise liiki kuuluvate lindudega. Sel juhul näevad munadest kooruvad linnupojad ainult neid pesaehitusviise, mida rakendavad nende kasuvanemad. Kui järgmisel aastal noorlinnul on aeg ise-

seisvalt pesa ehitada, siis otsib ta ainult neid materjale, mida vajavad pesa ehitamiseks tema liiki linnud, ja haub välja uue põlvkonna linnupoegi sellises pesas, millises haudusid poegi välja tema esivanemad. Järelikult mõjub ka siin instinkt kui sünnipärane käitumisvorm, kui linnu liigitunus, nagu seda on tema noka pikkus, sulestiku värvus jn.

Pesitsemiskoha valik (pöösas, rohus või puuõõnes) on samuti igale linnuliigile iseloomuliku instinkti tulemus. Kui vabadusetuses peetavale isa- või emalinnule ei panda puuri pesa ehitamiseks vajalikku teatavat laadi materjali, näiteks raakesi, vatti jne., siis pesa ehitamist ei alustata. Seejuures jäävad isegi sugunäärmed lõplikult välja arenemata. Ornitoloog<sup>1</sup> A. N. Promptovi ülihuvitavad vaatlused Koltušis (Pavlovo külas) puuris peetavate siisikeste ja kanaari lindude käitumise kohta näitavad, et pesitsemisperioodil hakkab emalind, kui talle ei anta vajalikku materjali, nokaga rinnalt oma sulgi kitkuma ja hüpleb niisuguses poosis erutatult puuris ringi. Seega näeme, et igasugune takistus linnu instinkti avaldumisele kutsub esile erutuse looma närvisüsteemis. Järelikult ka see instinkt, nagu kõik teisedki, on seoses aju talitlusega. Aju erutub nii väliste põhjuste mõjul kui ka hormoonide — sisesekretsiooninäärmete keemiliste eritiste toimel.

On ka vastupidise reaktsiooni juhtumeid, kus instinkti avaldumise takistamine kutsub esile mitte erutuse, vaid looma liikumatuse. Vabaduse piiramisel mõned linnud mitte ainult ei paljune, vaid muutuvad ka loiuks, ei võta üldse toitu ning hukuvad.

Pesa ehitava linnu käitumise iseloomulikuks jooneks on see, et ta kogu päeva valge aja jooksul kordab sadu ja tuhandeid kordi ühesuguseid toiminguid; ta toob noka vahel vajalikku materjali, asetab selle vastavasse kohta ja lendab jälle otsinguile. Ehitamisperioodil ei tohi lindu kinni pidada ei pesas ega väljaspool pesa. Ta peab liikuma kord ühele, kord teisele poole, otsides vajalikku ehitusmaterjali, hiljem aga linnupoegadele toitu. Seega ei ole tema liigutused täiesti ühetaolised. Instinktiivsed toimingud on väga erilaadilised.

Kui lind lendab pesa poole, ei tunne ta mingeid takistusi, vaid kuuleb ainult oma poegade piiksumist. Kui aga pojad on saanud oma osa, siis kisub teda metsa, põllule, ja miski

---

<sup>1</sup> Ornitoloog — linnuteadlane.

ei suuda hoida lindu pesas, sest viie minuti pärast nõuavad pojad uuesti toitu.

Teatavasti ehitavad kõik antud liiki kuuluvad linnud, näiteks põosalinnud, oma pesa ühesugusel viisil, ühesugusest materjalist, kõik ohakalinnud aga teistsugusel viisil ja teistsugusest materjalist. Kuid ei saa ütelda, et lindude instinktid avalduvad šablooni järgi. Instinktid muutuvad koos lindude kehaehituse ja eluviisi muutumisega, nendele on omased ka mõningad individuaalsed erinevused.

Ühes ja samas paikkonnas pesitsevate ühe ja sama liigi isendite vahel on samuti teatavad erinevused. Pesitsemisinstinkti vaatlemisel saadud esimese mulje järgi näivad kõik antud liiki kuuluvad linnud ehitavat pesi ühtemoodi. Järelikult on pesa ehitamine lindudel täielikult kaasasündinud instinkt. Sellest ei tule aga mingil juhul järeldada, et instinktid on muutumatud, et ümbritsevad tingimused ei avalda neile mõju. Vastupidi, instinktid muutuvad lakkamatult, täiustuvad lakkamatult.

Üheks lindude kehaehituse muutlikkuse tõestuseks on nende kehakaalu, kasvu ja sulestiku mitmekesisus. Loomade eri liikide vahel on, nagu tegi kindlaks Ch. Darwin, hulk üleminekuvorme, mis moodustavadki loodusliku valiku «materjali». Just samuti, hoolimata oma standardsusest, erinevad üksteisest tunduvalt ka antud liigi eri isendite instinktid. See on tagatiseks, et nendest väikestest instinktide kõrvalekaldumistest võivad edaspidi välja kujuneda täiesti uued instinktide avaldused, mis antud looma kõigist teistest eristavad.

Mis puutub matkimisse kui instinktide täiustamise võim- sasse vahendisse, siis selle osatähtsust võib eriti hästi jäl- gida katsetel mitmesuguste lindude lauluga, nagu seda tegi A. N. Promptov. Kui üht linnupoega koorumise hetkest alates hoida teist liiki lindude puuris, siis õpib linnupoeg laulma oma «kasuvanemate» moodi. Kui aga linnupoeg kuuleb kas või ainult korra oma sugulaslindude häält, loo- bub ta otsekohe võõraist lauludest ning hakkab laulma ainult neid laule, mis on omased tema enda bioloogilisele liigile.

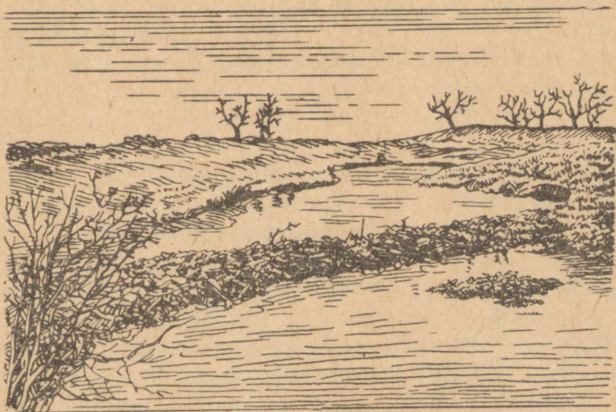
Imetajaid vaadeldes leiame nendel hulga uusi põhiinstink- tide — toite-, paljunemis- ja enesekaitseinstinkti avaldusi. Peatugem kobraste juures, kelle käitumist on võimalik vaadelda looduskaitsepiirkondades, näiteks Voroneži lähe- dal, ja Siberi looduses.

Looduslikes tingimustes ehitavad koprad kiirevoolulisse madalatesse jõgedesse ja ojadesse pikki muldvalle — tamme. Need tammid tõstavad veepinna täpselt teatava kõrgusení. Sel viisil varjavad koprad oma koobaste sissekäiku omapärase «veesulu» abil, mis teeb nende elamu enamikule vaenlastele — kiskjatele — ligipääsmatuks (joon. 12 ja 13).

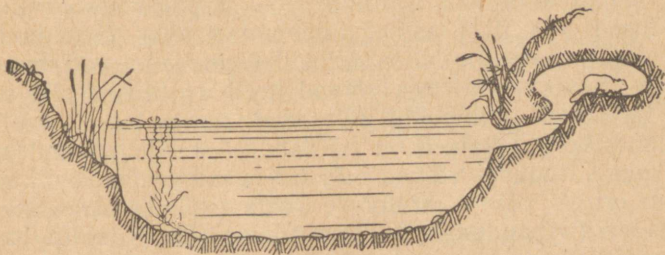
Imetajatel loomadel etendab matkimine samuti esmajärgulist osa. Ühtlasi arenevad nendel aju kõrgemad osad, mis on veelgi keerukamate käitumisvormide — aru ja mõistuse materiaalseks aluseks.

Koprad ehitavad muldtamme suure osavusega. Ehitustegevus on nende instinkt. Seda ei ole neile tarvis õpetada. Kui näiteks loomaaias olevale noorele koprale, kes pole kunagi näinud jõge, anda veega täidetud pang ja pisut savi, siis hakkab ta teataval aastaajal puuris midagi tammitaolist «ehitama», lüües savi oma tugeva lameda sabaga hoolikalt kinni, olgugi et tal pole mingit tarvidust kaitsta urgu ega pole ka vaenlasi, kelle eest seda tuleks kaitsta. Ühtlasi peab märkima, et vanad koprad teevad seda paremini kui noored. Järelikult etendavad isiklikud kogemused samuti suurt osa. Aga ka vanade kobraste töö kvaliteedis täheldatakse teravaid erinevusi. Samuti kui lindude ehitusinstinkti puhul, lisanduvad nähtavasti ka siin sünnipärasele käitumistüübile nende kogemused, keskkonna mõju tulemus, mis mitmekesistab loomade käitumist.

Mõned instinktid on esimesel pilgul täiesti seletamatud, kui aga uurida nende sügavaid bioloogilisi aluseid, siis saavad nad mõistetavaiks. Näiteks ahvid, paavianide hulka kuuluvad hamadrüased, kes muus suhtes on üsna julged loomad, kardavad «paaniliselt» madusid. Mao ilmumisel nende voljääri (puuri) karjuvad ahvid meeleheitlikult ja põgenevad puude otsa. Kui ahvide juurde puuri panna tavaline nastik, täiesti kahjutu loom, või isegi mao makett, nahk vms., ei riski ahvid ikkagi kaua aega talle läheneda. See instinktiivne hirm on seotud nende ahvide liigi bioloogiaga ja seletub sellega, et mürkmaod on troopilistes ürgmetsades ja kaljudel elavate ahvide peamised vaenlased. Teatavasti esineb ka inimeste hulgas paanilist hirmu madude, mürgiste putukate, rottide ja isegi hiirte ees. Viimased näiteks ei ole inimesele eluohtlikud, aga ikkagi on hirm nende ees mõnikord säilinud, eriti lastel. Sellest nähtub, et instinktid ei ole alati ega kõigil juhtudel otstarbekohased, et



Joon. 12. Imetajate instinktid. Ülal — kobras ujub, haavaoks suus, tammi ehituse kohale. All — tamm on valmis.



Joon. 13. Tammi ehitamine jõekesetele ja ojadele põhjustab veetõusu, mis suleb sissekäigu kobraste urgu (skeem).

instinktiivne avaldus on vahel ka ekslik, tõelisest hädaohust möödaminev. Ei selle reaktsiooni kujundamises ega ka üheski teises loodusnähtuses ei etenda üldse osa ei mingi «vaim» ega mingi jumalus.

Loomade, näiteks mèsilaste instinktid erinevad põhjalikult inimese käitumisest. Inimene on võimeline täiustama oma toiminguid, näiteks majade ehitamist, mitte ainult matkimise kaudu, vaid on võimeline ka leiutama uusi ehitusviise ja kõike nendeks vajalikku varustust. Inimese kogu elu kulgeb ühiskondliku töö alusel.

Esitasime näiteid mitmesuguste loomade instinktide avaldumisest. Kõiki neid instinkte iseloomustab üks ühine tunnus — nende püsikindlus, nende sarnasus. Kirjeldatud instinktide avaldused on üldiselt kõik otstarbekohased ja suunatud toidu, vee ning õhu hankimisele, kaitsele vaenlaste eest ja järglaste kasvatamisele.

Kõik instinktid on oma põhijoontes kaasasündinud reaktsioonid.

Ühtlasi märkisime, et antud liigi isenditel — lindudel, imetajatel ja putukatel — ei täheldata instinktiivse käitumise täielikku samasust, täielikku standardsust. Tihtipeale võib märgata, et kaks linnupaari, kes on samaealised, pesitsevad ühes ning samas võsastikus, söövad üht ning sama toitu, teineteisest siiski erinevad: üks linnupaar ehitab pesa tugevamast materjalist, teine vähem tugevast; üks paar hakkab pesa ehitama päeva võrra varem, teine päeva võrra hiljem; üks ehitab pesa pisut paremini, teine halvemini. Järelikult on instinktidele omane teatav sõltuvus elu jooksul omandatud harjumustest. Nii tekivad märgatavad käitumise variatsioonid. Et aru saada sellest, mida kõneleme edaspidi, on väga tähtis seda meeles pidada. Isegi ühel ning samal ema- või isalinnul võivad paljunemisinstanti avaldused olla ühel aastal tugevamad ning lõppeda hea pesa ehitamisega ja täisväärtuslike poegade väljahaudumisega, teisel aastal aga võivad need avaldused olla nõrgad, kusjuures linnupojad üldse ei kooru.

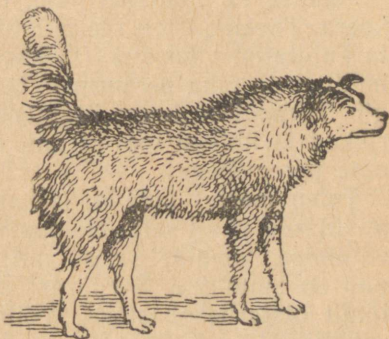
Laboratoorsed katsed on näidanud, et ühe ning sama pesakonna lindudel võivad olla tunduvad erinevused käitumises, erinev võime järelopõlve soetamiseks (munevus) ja poegade väljahaudumiseks. Samuti on teada, et leidub kanu, kes välistunnustelt on täiesti üheväärsed, kellest aga üks muneb hästi, teine mitte, üks on hea hauduja, teine halb.

Kõrgematel selgroogsetel loomadel, eriti imetajatel, on

need erinevused instinktide avaldumises veelgi tundu-  
vad, siin ilmneb veelgi rohkem eri isendite individu-  
aalsuse mõju ühe ning sama instinkti avaldumisele. Eriti  
suur on inimese mõju, ko-  
dustamise mõju kõige põ-  
hilisemate ja ürgsemate  
instinktide — toite-, palju-  
nemis- jt. instinktide aval-  
dumisele.

Teatavasti on ühed jahikoerad halvemini dresseeri-  
tavad kui teised, olgugi et  
nad kuuluvad ühte ning  
samasse tõugu, on sündi-  
nud ühtedest ning samadest  
vanematest, on isegi kas-  
vatatud ühe ning sama pe-  
remehe poolt. End varjava  
metslinnu kohal luuresei-  
saku võtmise instinkt on  
omane ainult linnukoertele.  
Teistel jahikoeratõugudel,  
näiteks hagijatel, ei ole  
seda instinkti. Paljud on  
veendunud, et kõik koerad  
hauguvad. See pole aga nii.  
Esiteks, koera esivanemad  
— hunt ja šaakal — ei hau-  
gu, vaid uluvad, mis on  
mõnevõrra teist laadi füsi-  
oloogiline reaktsioon. Tei-  
seks, mõned nüüdisaegsete  
koerte tõud, näiteks turk-  
meenia lambakoerad, ei  
haugu ja oma «tunnete»  
väljendamisel ainult urise-  
vad tumedalt.

Kõigile kõrgematele loo-  
madele on omane võime  
teataval viisil väljendada tundeid, nagu viha, hellitust jt.,  
mis on tihedas seoses kolme põhiinstinktiga, kuid ühed  
loomad väljendavad neid tundeid ilmekamalt, teised kahva-  
tumalt. Kõik see tõestab, et ei instinktide loomus ega ka



Joon. 14. Looma «ilmekad» liigutused (Ch. Darwini järgi). Mõlemad joonised kujutavad üht ning sama koera: ülal — vihasena vaenlast nähes, all — hellitlevana peremehe lähenemisel.

nende väline avaldumine (ilmekad liigutused) ei ole muutumatud, vaid kujunevad välja järk-järgult, olenevalt ümbritseva keskkonna tingimustest.

Joonist 14 vaadates näib, et seal on kujutatud kaht eri koera. Tegelikult on see üks ning sama koer. Ühel juhul on ta kujutatud vihasena (ta karv on turris), teisel juhul aga hellitleb ta oma peremeest: ta keha väänleb, karv aina läigib. Tõepoolest, koera liigutused ja käitumine on väljendusrikkad ja ühtlasi toovad talle kasu, seovad teda tihedamalt oma peremehega.

Tuleb meeles pidada, et kaugeltki mitte kõik instinktide avaldused ei vii selle bioloogilise eesmärgi (järelpõlve kasvatamise, vaenlaste eest kaitsmise) saavutamisele, millele nad on suunatud. Seepärast ei saa neid ka nimetada täielikult otstarbekohasteks. Võib kõnelda ainult instinktide suhtelisest otstarbekohasusest, nende üldisest vastavusest loomaliigi elutingimustele antud ajastul.

Iga inimene teab oma elukogemuste põhjal, mis on näiteks nälja instinkt, janu instinkt, mis nõuavad tungivalt rahuldamist. Ilma põhiliste instinktide — toite- ja enesekaitseinstinkti olemasoluta ei saa elada ühtki päeva. Kui aga isegi loomad suudavad pidurdada mõnede instinktide avaldumist, siis seda enam võimalusi oma tunnete avaldumise reguleerimiseks on tänapäeva inimesel. Näiteks vihasdades surume mõnikord käed tugevasti rusikasse. See on kahtlemata kallaletungi- või kaitseinstinkti avaldus. Käsi rusikasse surudes ei lase inimene neid aga kaugeltki mitte alati käiku, ta pidurdab oma elementaarset instinkti, oma tungi. Tema kõne, s. o. tunnete väljendamise teine viis, muutub aga seejuures valjemaks ning kiiremaks ja sellega kaasneb vastav energiline žestikuleerimine.

Inimeste elus etendavad instinktid suurt osa. Näitena võib esitada kaitsereaktsiooni — vastikuse halvaks läinud, alaväärtusliku toidu vastu, mida me ei taha suhu võtta; vastikuse kestva viibimise vastu ebatervislikus, tuulutamata ruumis.

Instinktid on otsekuu organismi tervise valvel ja kindlustavad inimkonna püsimise. Mõned reaktsioonid, näiteks hirm kahjutute loomade (hiirte, nastikute) ees, millest kõnelesime eespool, on meile kaugelt esivanematelt pärikkuse teel üle kandunud ja esinevad nüüdisajal ainult mõnedel inimestel. Kõrge kultuuritaseme saavutanud kaasagne inimene alistub oma käitumises bioloogiliste reakt-

sioonide toimele tunduvalt vähem. Ta juhindub oma elus suuremal määral mõistusest, mis, nagu kõnegi, areneb ühiskondliku elu protsessis.

Mõned ameerika teadlased-idealistsid (näiteks MacDougall) väidavad, et inimesel on väga palju instinkte, hoopis rohkem kui loomadel. Nii leiavad nad, et inimestel on näiteks kokkuhoidlikkuse, varanduse kogumise, eraomanduse instinkt, peremehe austamise instinkt jne. Need on aga kuritahtlikud väljamõeldised. MacDougalli taolised autorid arvavad instinktide hulka kõik, mida nad peavad kasulikumaks kasvatada ja kinnistada töötajate teadvuses, et kergendada oma peremeestele-kapitalistidele valitsemist töötajate üle. Tegelikult ei ole inimesel instinkte rohkem kui loomadel (toite-, enesekaitse-, paljunemis- ja järelpõlve eest hoolitsemise instinkt). Käitumise kõik teised kvaliteedid, nende hulgas haruldaselt tugevasti väljendatud töövõime, mis tekib ühiskondliku inimese isiksuse järkjärgulise kujunemise teel, kasvatuse mõjul ümbritsevas ühiskondlikus keskkonnas, ei ole kaasasündinud, vaid omandatud faktoriid.

Inimeste iga leiutus on tavaliselt seotud mitte ühe, vaid paljude leiutajate mõistuse pingelise tegevusega. Inimese töö tähtsaimaks iseärasuseks on tema sihiteadlikkus, töötegevuse teadlik iseloom. «Mis aga juba algusest peale tõstab halvima ehitusmeistri kõrgemale parimast mesilasest, on see, et enne kärje ehitamist vahast on ta selle oma peas juba valmis ehitanud.»<sup>1</sup>

Niisiis, ühes inimesega astume sihiteadlike toimingute valdkonda, mis pole aga seotud mingisuguste uute instinktide ilmumisega, vaid sellega, et tööprotsessis arenevad aju kõige kõrgemad osad, mille alusel arenevad ajalooliselt kujunenud kaasaegse inimkonna mõistuslikud võimed.

---

<sup>1</sup> K. Marx, Kapital, 1. kd., Tallinn, 1953, lk. 160.

---

---

#### 4. INSTINKTIDE MUUTLIKKUSEST

Teatavasti on kõrgemad loomad järkjärgulise arenemise teel põlvnenud alamatest loomadest. Kõige keerukamad käitumisvormid, nende hulgas ka tingitud refleksid, on samuti paljude tuhandete ja miljonite aastate jooksul tekkinud vähem täiuslikest käitumisvormidest. Suur looduse-uuriija Charles Darwin õpetas: kõik see, mis ei täiustu vastavalt ümbritsevatele elutingimustele, maapinnale, niiskusele, päikesele, hukkub ega jäta järglaskonda, järelikult sureb välja. Kogu loomariigi arenemine on tihedas sõltuvuses ümbritsevatest tingimustest, taimeriigist, mille saadustest ta peamiselt toitub.

Loomade välise kuju ja suuruse, nende luude, väliskatete ning siseelundite ehituse ja vormi määravad tingimused, milles elab see või teine kala, lind, mets- või koduloom. Samad tegurid määravad ka instinktide ja käitumisviiside iseloomulikud avaldused, harjumuste kadumise või aremise.

Looma- ja taimeriigis toimub lakkamatu kohanemine elutingimustele: sissehingatava õhu koostisele, vee soolsusele ja temperatuurile, tuulte ning veehoovuste tugévusele ja suunale, teiste loomade käitumisviisidele ja lõpuks nendele muutustele, mida teostab looduses inimene, inimühiskond. Mõned muutused loomade käitumises ilmnevad võrdlemisi lühikese ajaga, teisteks on tarvis miljoneid aastaid. Kõik oleneb sellest, kui järsku muutub ümbritsev keskkond.

Täpselt samuti muutuvad ka keerukad käitumisvormid, instinktid, uue eluviisi või inimese poolt teostatavate abinõude mõjul, kes kasutab antud loomaliigi liha või nahka. Näiteks suurte (kütitavate) loomade ja lindude käitumine muutub märgatavalt sõltuvuses jahitehnika seisundist. Kui

inimesed olid relvastatud siledaraualiste püssidega, millest tulistati erilistelt tugalustelt ning ainult liikumatu märgi pihta, siis hoidusid rebased ja metssead inimesest kahekümne-kolmekümne meetri kaugusele. Sellest oli küllalt, et tabamata jääda. Järelikult oli neil vastav käitumisviis.

Kui leiutati kesksalvega jahipüssid, eriti aga vintpüssid, hakkasid loomad ja linnud hoiduma jahimehest tunduvalt kaugemale. Nende instinktiivne hirm oli suurenenud.

Noorloomade hävitamine ähvardab kaotada palju väärtuslikke loomatõuge (hirved, põdrad, piisonid jt.). Seepärast on meil nende säilitamiseks võetud tarvitusele spetsiaalsed abinõud, muuhulgas on selleks rajatud erilised looduskaitsealad, mida on arvukalt Kaukaasias (Teberda) ja meie maa teistes osades (näiteks piisonite kaitsealad Belovežskaja Puštšas, kobraste kaitsealad Voroneži oblastis jt.). On täheldatud, et neil kaitsealadel elutsevad loomad on hoopis vähem kartlikud, kaitserefleksid on neil vähem välja kujunenud kui nende sugulastel, kes elavad väljaspool kaitsealasid. Järelikult oleneb loomade käitumine ka sellest, kas neid kütitakse või mitte.

Inimene võib mitte üksnes säilitada puutumatuina üksikuid loomaliike, vaid ka tugevdada mõningaid nende instinkte. Ta võib loomadele «külge pookida» teatavaid harjumusi. Näiteks paigutades metsa põtrade jaoks söötmissõimi, võib inimene soodustada nende loomade sellist eluviisi, mis on talle kasulik.

Teatavasti võib karusid, pistrikke, jaanalinde ja teisi loomi kodustada. Koer on metsikute huntide, šaakalite ja dingode järglane, kuid meie ajal täidab ta hoopis teistsuguseid, tema endisele loomusele mitteomaseid funktsioone, näiteks hoiab karja, kuna tema esivanemad tungisid aga karjadele kallale. Kodustamise tagajärjel muutus koerte käitumisviis seega hoopis teistsuguseks, kui see oli enne, metsikus olekus.

Loomade käitumise füsioloogiat ei saa uurida lahus ümbritseva keskkonna uurimisest. Et maismaa ja mere, mandrite ja ookeanide asend on maakoore arenemise ajaloo kestel palju kordi muutunud, siis on loomad olnud sunnitud kord elama vees, kord siirduma maismaale. Nende elutingimuste niisugune muutumine põhjustas muutusi nende kehaehituses ja peegeldus nende käitumises, närvisüsteemi refleksides. Neil loomadel, kes muutusid maismaa asuka- teks, näiteks mõnedel roomajatel, ilmusid eluviisi muutu-

mise tõttu uued instinktid: roomamine, maa sisse peitupugemine. Vastupidi, teatav rühm imetajaid, delfiinide ja vaalade esivanemad, asusid teistkordselt merre ning see kutsus nende instinktides esile uue muutuse — nad õppisid ujuma ja sukelduma. Neil muutusid ka elundid: nende jäsemed muundusid loibadeks, mis on sobivad sõudmiseks. Ühtlasi on teada, et kuigi vaalad ja delfiinid ujuvad nagu kalad, hingavad nad kopsudega ja imetavad poegi nagu kõik imetajad loomad.

Niisama huvitavat materjali pakub keskkonna tingimuste muutumise tagajärjel toimuva elundite taandarenemise uurimine. Maa sees elutsevatel muttidel, samuti ka loomadel, kes elutsevad seal, kuhu ei pääse valgust, on nägemiselundid peaaegu arenemata, kuid muti lootel on silmade alged hästi märgatavad, samuti nagu teistegi imetajate looteil. Sündimise momendiks jäävad need silmade alged aga välja arenemata. Oma saaki suure vahemaa tagant otsivatel kiskjatel areneb nägemist reguleeriv ajuosa eriti hästi.

Darwini töödes omistatakse suurt tähtsust uurimisele, kuidas instinktid taltsutamise ja kodustamise mõjul muutuvad. Darwin uuris tähelepanelikult põllumeeste kogemuste andmeid ja kasutas neid teaduse eesmärkideks, õige teadusliku arenemis- (evolutsiooni-) teooria rajamiseks.

Enne Darwinit ei oldud huvitatud koduloomade instinktist, pidades seda tavaliseks ja tähelepanu mittevääri vaks nähtuseks. Darwinil õnnestus esitada veenval teaduslikul kujul hulk fakte, mis valgustavad koduloomade kodustamise ajalugu hoopis uuel viisil. Uurides vabadusetuses peetavate loomade käitumise seadusi, võrreldes nendega metsloomi, võib käitumise arenemise põhijooni paremini ja põhjalikumalt selgitada.

Mõned antud loomaliigi ajaloos ilmnenu instinktid, näiteks lindude metsikus, ei kao kodustamise mõjul mitte otsekohe. See instinktide kadumise protsess ei lõpe kõikidel isenditel üheaegselt. Kodustamisperioodil esinevad ühtedel antud liigi isenditel tingimata mõnevõrra teistsugused instinktivormid kui teistel. Näiteks osutuvad ühed metsikumateks, teised alistuvamateks.

«Kui saab tõestada,» ütleb Darwin, «et instinktid muutuvad kas või vähesel määral, siis ma ei näe raskusi tunnustamiseks, et looduslik valik, säilitades ja kestvalt kogudes

instinktide kõrvalekaldumisi, võib neid arendada kasulikkuse igasuguse astmeni.»<sup>1</sup>

Instinktide muutlikkuse küsimused on otseses seoses eesrindliku bioloogiateaduse tähtsaimate küsimustega, pärilikkuse ja selle juhtimise uurimisega, nõukogude loova darvinismiga.

Bioloogia üheks põhiküsimuseks on omandatud, keskkonna muutunud tingimuste mõjul tekkinud tunnuste pärilikkuse probleem. Nagu teada, ei eitanud Darwin omandatud tunnuste pärilikkust, kuid võrreldes loodusliku valikuga asetas selle pärilikkuse teisele kohale. Hiljem tunnistas Darwin, et ta ei olnud küllaldaselt läbi töötanud küsimust väliskeskkonna mõjust organismide muutlikkusele.

Eluslooduse arenemise materialistliku teooria vastu, mille töötas välja Darwin, astusid idealistliku suuna esindajad bioloogias — reaktsioonilised geneetikud Weismann, Mendel, Morgan jt. Nad moonutasid Darwini õpetust. Eitades omandatud tunnuste pärilikkust, mõtlesid nad välja erilise surematu «pärilikkusaine», mis sisalduvat ainult tuuma-aparaadis — sugurakkude kromosoomides. See «pärilikkusaine» kujundavat organismi, tema tunnused, kuid ise ei olevat võimeline arenema. Ta ei saavat muutuivate elutingimuste mõjul muutuda ega uusi vorme anda. Veismannistid alandavad taim- ja loomorganismi looterakkude ja eriliste «elementide» — kromosoomides sisalduvate geenide «taimelava» tasemeni. Selle väärteteooria järgi ei saavat väliskeskkonna tingimused pärilikkust mõjutada, niinimetatud mutatsioonid, s. o. pärilike omaduste mitmesugused nihked, tekkivat aga üksnes juhuslikult. Järelikult, inimene ei suutvat taimede ja loomade liigikujunemist juhtida ega soovitatavate tunnustega uusi tõuge aretada.

On kergesti mõistetav, et see väärteteaduslik teooria eitab orgaanilise looduse arenemisprotsessi üldse ja viib teaduse tagasi keskaega, seab ta usu teenistusse.

Niisugused väljapaistvad bioloogid-darvinistid, nagu V. O. Kovalevski, I. I. Metšnikov, I. M. Setšenov, I. P. Pavlov ja K. A. Timirjazev, kaitsesid darvinismi tõelistele teadlastele omase kirglikkusega reaktsionääride kallaletungide vastu, kelle eesotsas olid kirik ja teadlastena esinevad

<sup>1</sup> Ч. Дарвин, Происхождение видов, Сельхозгиз, 1937 г., стр. 327.

pimedusejüngrid. Ühtlasi arendasid nad Darwini õpetust loovalt edasi. Võideldes aktiivselt veismannismi-morganismi reaktsiooniliste seisukohtade vastu, põhjendasid nad igakülgsest seisukohta, et pärilikud omadused ümbritseva keskkonna mõjul ulatuslikult muutuvad. Eriti ägedat võitlust tuli neil pidada küsimuses inimese omandatud tunnuste pärilikkusest.

I. M. Setšenov väitis oma töödes, et inimese psüühilise olemuse määravad üheksasaja üheksakümne üheksa tuhandiku ulatuses omandatud kvaliteedid ja ainult ühe tuhandiku osas kaasasündinud, pärilikud kvaliteedid. See oli õige, materialistlik väide.

I. P. Pavlov jõudis oma ülemaailmselt tuntud uurimustes järeldusele, et ei ole ületamatut kuristikku kaasasündinud ja omandatud tunnuste vahel. Omandatud tunnused võivad muutuda pärilikeks, kui nad on organismile eluliselt vajalikud.

Esinedes 1913. aastal rahvusvahelisel füsioloogide kongressil Groningenis, ütles Pavlov: «Võib eeldada, et mõned uutena tekkinud tingitud refleksidest muudab pärilikkus hiljem tingimatuteks.»<sup>1</sup>

Darvinismi materialistlikud ideed leidsid loovat edasiarendamist väljapaistva nõukogude teadlase I. V. Mitšurini ja tema õpilaste, eeskätt T. D. Lössenko töödes. I. V. Mitšurini õpetus tõstis bioloogia uuele kõrgemale astmele, rajas uue, mitšuurinliku etapi arengus.

Vastupidi veismannismile-morganismile, mis eitab taimede ja loomade loomuse suunatud (sihiteadliku) muutmise võimalikkust, on I. V. Mitšurini töödes igakülgsest selgitatud, kuidas olelustingimuste muutumise mõjul tekiavad ja muutuvad organismide tunnused ning omadused ja kuidas need muutused pärilikult kinnistuvad.

«Materialistlik eluslooduse arenemise teooria,» ütleb T. D. Lössenko, «on mõeldamatu, kui ei tunnustata organismi poolt teatavais elutingimuisis omandatud individuaalsete erinevuste pärilikkuse paratamatust, kui ei tunnustata elu jooksul omandatud omaduste pärilikkust.»<sup>2</sup> See

---

<sup>1</sup> И. П. Павлов, Полное собрание сочинений, т. III, книга первая, изд. 1951 г., стр. 273.

<sup>2</sup> Olukorrast bioloogiateaduses. V. I. Lenini nimelise Üleliidulise Põllumajandusteaduste Akadeemia sessiooni stenograafiline aruanne. 31. juuli — 7. august 1948. a. Tartu, 1948, lk. 10.

kehtib täielikult ka närvisüsteemi omaduste pärilikkuse kohta, s. o. organismide käitumise kohta.

Avastanud seose pärilikkuse ja organismide teatavate elutingimuste vahel, töötas mitšuurinlik bioloogia välja konkreetsed meetodid orgaanilise maailma suunatud mõjutamiseks, näitas kätte teed organismide loomuse ümberkujundamiseks inimesele vajalikus suunas. See puudutab niihästi loomade kehaehitust (eksterjäär) ja nende produktiivsuse (kariloomade piimaand, kanade munevus jt.) tõstmist kui ka nende käitumist.

Nagu võiski arvata, kutsus mitšuurinliku bioloogia arenemine esile laimavaid kallaletunge kodanlike bioloogide poolt, eriti Ameerika Ühendriikides. Kuid nõukogude teaduse edasiarenemine ajab nurja kõik imperialismi diplomaeritud kannupoiste pingutused halvustada mitšuurinliku bioloogia tähtsamaid saavutusi. Elu on tõestanud, et bioloogiateadus ja bioloogiline praktika on kodanlikes maades veismannismi-morganismi väärateadusliku metodoloogia tõttu languse ja laostumise seisundis, kuna dialektilise materialismi meetodiga relvastatud mitšuurinlik nõukogude bioloogia areneb lakkamatult ja näitab ammendamatuid võimalusi looduse ümberkujundamiseks. Nõukogude bioloogiateaduse loojad on tõestanud, et nii taimed kui ka loomad vajavad hoolikat kasvatamist ja et paljud tunnused, mida on õnnestunud elusolendis luua tema elutingimuste muutmise teel, antakse järglaskonnale edasi, et need soodustavad tema omaduste paranemist.

I. V. Mitšurini ja T. D. Lössenko teadusliku tegevuse tähtsaimaks iseärasuseks on tihe seos praktikaga, paljude tuhandete kolhoosnikute-entusiastide tööga, kes põllumajanduslikus suurmajandis korraldavad süstemaatilisi katseid taimede ja loomadega.

Teooria ja praktika ühtsus on mitšuurinliku bioloogia aluseks. Tänu sellele nihutavad nõukogude bioloogid-mitšuurinlased kaugele põhja poole paljusid õunte, pinnide ja teiste puuviljade sorte, muudavad nisu talisorte suvisortideks, suvisorte aga talisortideks. Nad tõstavad põllumajanduslike kultuuride viljakust ja loomakasvatuse produktiivsust. Nad lahendavad liiva ja suhhoveide vastu võitlemiseks taimestiku istutamise ülesandeid. Nõukogude teadus teenib rahva huve. Mitšuurinlik bioloogia aitab meie sotsialistlikul riigil teostada looduse ümberkujundamise plaane, aitab ümber kujundada ja ümber ehitada taime- ja looma-

riiki meie kodumaa määratu suurtel maa-aladel, et luua saaduste küllust — sotsialismilt kommunismile ülemineku tähtsaimat eeltingimust.

Organismide evolutsioonis kuulub küllaltki tähtis koht uute tingitud refleksi kujundamisele; need refleksid kantakse instinktide alusele nagu muster kanvaale ja aegamööda muudavad nad instinkte. Need uued tingitud refleksid soodustavad uute instinktivormide, uute harjumuste tekkimist mitte ainult kodu-, vaid ka metsloomadel ja lõpude lõpuks muudavad organismide kogu käitumise, nagu me seda näeme hobuste, lammaste, küülikute ja kodulindude juures. Tingitud refleksid abistavad looma väga suurel määral kohaneda teda ümbritsevale muutuvale keskkonnale.

Iseloomulik on näide meemesilaste käitumise muutumisest. Esmakordselt tarust väljunud noor mesilane lendab mitu tundi oma sünnikoha läheduses, peaaegu põrgates vastu taru, ning asub pikemale reisile alles pärast mitmekordset proovi. Ja ometi ei ole sellest «treeningust» küllalt: mesinikud leiavad oma tarudes rohkesti teistest mesilastest pärinevaid, õhus «äraeksinud» mesilasi.

Siit ilmneb, et kuigi see meemesilaste lennuinstinkt on kaasa sündinud, ei ole ta kaugeltki eksimatu. Mesilastel sajandite jooksul kujunenud instinkte võib täiustada, kasutades tingitud refleksi kujundamise meetodit; samuti nagu selgroogsetel, toimuvad putukatel need refleksid aju kõrgemates osades — neeluüliseis närvitänkudes.

Meemesilastel tingitud refleksi kujundamise ilmekaks näiteks on nende dresseerimine punase ristiku õite küllastamiseks. Selle dresseerimise on nõukogude teadlased teostanud tootmistingimustes.

Kuni viimase ajani külastasid Euroopa keskvööndi mesilased punast ristikut halvasti, mille tagajärjel see väärtuslik põllumajanduslik kultuur jäi määratu suurtel maa-aladel mesilaste poolt tolmeldamata. Kuigi kimalased küllastavad punast ristikut hästi, ei suuda nad tema tolmeldamist küllaldaselt määral kindlustada.

Darwin, kes oli täiesti teadlik kõigi instinktide, sealhulgas ka meemesilase instinktide suurest paindlikkusest ja muutlikkusest, väitis küll, et mesilase käitumist saab antud juhul parandada ja ümber kujundada, kuid tal endal ei õnnestunud seda saavutada.

1936. aastal viisid meie mesinikud (Gubin jt.) lõpule

seeria huvitavaid katseid Nõukogude Liidu keskosa mesilaste dresseerimise alal. Nad valmistasid suhkrulahuse, lisasid sellele punase ristiku õiekroone ja asetasiid selle meeldivat õielõhna omava segu tarusse. Suhkrulahuse söömisel tekkis mesilastel tingitud refleks, ajus kujunes uus närviseos ristiku lõhna ja suhkrulahuse saamise vahel. Pärast seda lendasid mesilased põllul punase ristiku õitele ja tõlmeldasid seda parimat põlluheina, mis pealegi rikastab pinnast lämmastikuga. Need saavutused olid esitatud 1939. aasta üleliidulisel põllumajandusnäitusel ning äratasid küllastajate hulgas suurt tähelepanu.

Näiteid instinktide muutumisest tingitud reflekside mõjul võib esitada eluslooduse kõige mitmekesisematelt aladelt.

---

---

---

## 5. SUURTE VENE FÜSIOLOOGIDE TEENED AJU- TALITLUSE KÕRGEMATE VORMIDE UURIMISEL

Enne I. M. Setšenovi ja I. P. Pavlovit seletas enamik vene kui ka välismaa füsiolooge närvitalitluse keerukaid nähtusi idealistlikelt positsioonidelt. Nad pidasid seda ala tunnetamatuks ja psüühilise elu kõrgemate avalduste seletamisel ei läinud põhiliselt kaugemale hinge tavalisest kujutlusest, mis on omane usule.

Purustava löögi idealismile füsioloogias andsid I. M. Setšenov ja I. P. Pavlov peaaegu refleksi ja kõrgema närvitalitluse loodusteadusliku objektiivse materialistliku uurimisega. Arendades I. M. Setšenovi ideesid, teostas I. P. Pavlov aju käsitlevas teaduses revolutsiooni. Ta kinnitas, et nimelt aju on mõtlemiselundiks. I. M. Setšenov ja I. P. Pavlov andsid materialistliku seletuse peaaegu toimuvate protsesside kohta, mis kutsuvad inimeses esile tema psüühilise tegevuse kogu selle mitmekesisuses. Nad näitasid, et ajus toimuvaid füsioloogilisi protsesse võib tundma õppida samuti, nagu me tavaliselt õpime tundma kõiki materiaalseid protsesse, s. o. täpse ning objektiivse vaatluse ja igakülgse uurimise teel.

I. P. Pavlov avastas kõrgema närvitalitluse seadused, tõi esile organismi ja ümbritseva keskkonna tingimuste vastastikuse mõju uued vormid. I. P. Pavlov esimesena töötas välja õpetuse organismist kui ühtsest tervikust, alates tema elutegevuse elementaarsetest avaldustest (seedimine, vereeringe) kuni loomade ja inimese kõrgema närvitalitluse kõige keerukamate, peaaegu poolkerade koore tööga seotud avaldusteni.

I. P. Pavlov kõneles sellest uhkusega: «Jah, mul on hea meel, et me koos Ivan Mihhailovitšiga (Setšenoviga) ja minu kallite kaastööliste polguga allutasime füsioloogilise

uurimise vägevale võimule pooliku asemel kogu jagamatu loomorganismi. Ja see on täielikult meie vene teaduse vaieldamatu teene maailma teaduses, üldinimliku mõtte alal.»<sup>1</sup>

I. M. Setšenovi ja I. P. Pavlovi tööd tähistavad uut, kõrgemat etappi füsioloogia arenemises. Vaatleme nende õpetuse põhiseisukohti.

Teatavasti põhjustab toit suus asuvate tundenärvilõpmete ärrituse; suust kandub erutus ajju ja sealt juba teiste närvide kaudu süljenäärmesse. Kui näiteks koerale antakse süüa, siis hakkavad tema süljenäärmed intensiivselt töötama — sülge eritama.

Siin on meil tegemist võrdlemisi lihtsa nähtusega, oma olemuselt samasuguse refleksiga nagu konnal jala eemaletõmbumine, kui tema nahka ärritada happega. Seejuures kandub erutus mööda tsentripetaalseid närve edasi pikliku aju teatavasse piirkonda, kus asub süljeeritust reguleeriv keskus. Sellest keskusest kandub erutus mööda tsentrifugaalseid närve süljenäärmesse ja paneb selle töötama (joon. 15). Kuivikute söömisele reageerib süljenääre suurema hulga ja vedelama sülje eritamisega kui näiteks liha tarvitamisel, mispuhul tekib vähesel hulgal venivat sülge.

See «lihtne» akt — sülje eritamine — on loomade käitumise uurimisega kõige lähemalt seotud. Sülje eritamine on mitte ainult füsioloogiline, vaid ka tähtis bioloogiline nähtus. Ta soodustab looma kohanemist välismaailmale. Mee nutame, et mürgihammaste kaudu hammustatava kehasse tungiva süljega surmab madu oma vaenlasi. Pääsukesed ehitavad sülje abil tugevaid pesi, mäletsejad loomad ei saa aga üldse ilma süljeta elada, sest sülge teeb pehmeks looma suuõõnde sattuva kuiva ning kõva toidu (heinad, kaerad).

Refleks on kesknärvisüsteemi vahendusel tekkiv reaktsioon, mis avaldub füsioloogide poolt objektiivselt vaadeldavates ühtedes või teistes füüsikalistes või keemilistes protsessides.

Nii on refleksiga seletatav näiteks kõrgematel loomadel hige eritumine väliskeskkonna kõrge temperatuuri toimel; samuti on refleksiga seletatav külmavärinate tekkimine ümbritseva keskkonna temperatuuri järsul langemisel; ref-

---

<sup>1</sup> И. П. Павлов, Полное собрание сочинений, т. I, изд. 1951 г. стр. 13.

leksist on tingitud hingamise peatus, kui nina limaskestasse avaldab toimet kopsudele kahjuliku aine aur, samuti ka sukeldumisel vette. Enamik südametegevuse kiirene-mise, aeglustumise või tugevnemise juhtumeid on reflektoorse tegevuse tulemus; samasugune (s. o. reflektoorne) mehhanism on vererõhu languse aluseks suurte verekaotuste korral. Isegi kõige väiksema võõrkeha kurku sattumisel köhimine või ninaõõnde sattumisel aevastamine — need kõik on reflektoorsed aktid. Erineva seedemahla ilmumine olenevalt makku sattunud toiduaine laadist, samuti ka seedefermentide täpne ja peen doseerimine on terve reflekside-seeria tulemus. Lõpuks, reflektoorse seadiste tõttu on võimalik selline täpne vastavus ülikeeruka sünnitusakti ja paljude teiste aktide eri momentide vahel, milledest koosnevad liikumine, käimine, tasakaalu säilitamine ning lõpuks kaitse ja kallaletung.

Refleks on ladinakeelne sõna ja tähendab «peegeldus». See mõiste tekkis esmakordselt mitte füsioloogias, vaid füüsikas. Kui valgus langeb peegelpinnale, siis peegeldub valguskiir sealt tagasi. Seejuures võrdub langemisnurk peegeldumisnurgaga. Nagu valguskiir peeglis, nii peegeldub, murdub ka närvilõpmete erutus närvisüsteemis ja paiskub üle teistele juhtmetele (tsentrifugaalsetele närvidele). Meeleelundite erutuse tugevus määrab teatavas ulatuses looma vastusreaktsiooni laadi. Mida suurem on erutus, seda tugevam on vastusreaktsioon.

Mõiste «refleks» juurdus füsioloogias seepärast, et ta rõhutab närvisüsteemis toimivate nähtuste ranget seaduspärasust. Refleks ei luba mingeid juhuslikkusi. Tema füsioloogilist loomust võib uurida kõigis üksikasjus.

Refleksiga on seletatav põletatud jäseme eemaletõmbumine. End põletanud inimene mitte ainult tõmbab käe ära, vaid ka raputab seda. Ärritusele järgneb siin paratamatult vastus — lihaste kokkutõmme, mis mõnikord on väga keerukas. Väline ärritus, kõrge temperatuur põhjustab jäseme liigutuse, mis toimub närvisüsteemi osavõtul.

Refleksi näitena esitame juhtumi, kus keegi tõmbab käe kiiresti teie silmade eest mööda, otsekui kavatsedes teid lüüa. Kuigi te teate, et seda tehakse naljapärast, tõmbute ikkagi tagasi ning püüate silmi kaitsta. Näiteid reflekside kohta võib leida rohkesti.

Eespool kõnelesime sellest, millist tähtsust omab närvisüsteemi eri osade arenemine loomade reaktsioonide kee-



Ivan Mihhailovič Setšenov (1829—1905).

rustumise suhtes. See keerustumine toimub närvisüsteemi seoste arenemise arvel.

Iga refleks koosneb kolmest lülist: retseptoorse ehk vastuvõtva pinna — meeleeelundite (naha, silma, kõrva jt.) ärritus; ärrituse ülekandumine seljaajus asuvasse närvikeskusse (tsentripetaalsed närvid); lõpuks «käsu» saatmine mööda tsentrifugaalseid närve täidesaatvaile elundeile (lihastele), veresoontele, mis ahenevad või laienevad, ja mitmesugustele näärmetele, mis hakkavad eritama seedening teisi mahlu. Näide reaktsioonist silmade ette sirutatud käe puhul tunnistab, et inimene ja loomad reageerivad mõnikord ärritusele isegi siis, kui hädaoht ainult läheb, s. o. organism võtab aegsasti tarvitusele ettevaatusabinõud. Neid ajukoore vahendusel teostuvaid omapäraseid ettevaatusreaktsioone nimetas I. M. Setšenov peaaegu refleksideks.

Ivan Mihhailovitš Setšenov (1829—1905) — suur füsioloog-materialist, XIX sajandi 60-ndate aastate väljapaistev ühiskonnategelane — oli üks suurimaid revolutsionääre teaduse alal.

Isevalitsuse süngeil aastail jälitas tsaarivalitsus I. M. Setšenovi. Reaktsionäärid süüdistasid teda selles, et ta püüdis inimese vaimset tegevust seletada ajutalitluse materialistlike seadustega. Nimelt see materialistlik seletus on aga tema suurimaks teeneks.

I. M. Setšenovi eesrindlikku osa närvisüsteemi arenemise seaduste selgitamises, tema õpetust peaaegu refleksidest mõtleski V. I. Lenin, kui ta, võideldes filosoofi-idealisti N. Mihhailovski vaadete vastu, kõneles uue teaduse ülesannetest: «Tema, see teadlane-psühholoog, heitis kõrvale filosoofilised teooriad hingest ja asus otsekohe uurima psüühiliste nähtuste materiaalsel substraati — närvi protsesse...»<sup>1</sup>

I. M. Setšenovi teaduslikud teooriad ajutalitlusest avaldasid tollaegse noorsoo esindajatele väga viliakat mõju. Ta oli «vene füsioloogia isa» ja I. P. Pavlovi tööde innustaja.

I. M. Setšenovi raamatu «Peaaegu refleksid» peamõte seisab järgmises.

Refleksid pole mitte ainult seljaaju reaktsioonid, vaid närvisüsteemi laialdaselt levinud talitus, mis aitab orga-

<sup>1</sup> V. I. Lenin, Teosed, 1. kd., Tallinn, 1948, lk. 124.

nismil kohaneda välismaailmale, uutele elutingimustele. Reflekse on lihtsaid ja keerukaid.

Näiteks higi eritumine kõrgematel loomadel kõrge temperatuuri mõjul on lihtrefleksi avaldus. Õhutemperatuuri järsul langemisel hakkab inimene värisema. See värin on samuti refleks, mis avaldub selles, et kõik lihased hakkavad vajaliku soojuse tekitamiseks liikuma. Refleksist on tingitud ka aevastamine ning kõha nina ja kõri limaskestast ärritamisel. Ilma selle refleksita inimene lämbuks või tõmbaks vedelat toitu hingamisteedesse. Refleksiga on seletatavad paljud (röömsate ja kurbade) välismuljete mõjul toimuvad hingamise ja südamelöövide kiirenemise või aeglustumise juhtumid. Kõik need sedalaadi tähtsad keerukad toimingud on tsentripetaalsetelt juhtmetelt tsentrifugaalsetele juhtmetele erutuse ülekandumise tulemus, s. t. erineva keerukusastmega refleksid.

Kalade ujumisel ja maismaaloomade käimisel täheldatavad liigutused, tasakaalu säilitamine hüppamisel ja lindude lendamisel — kõik see teostub keeruka reflekside-süsteemi osavõtul, kusjuures närvierutus kandub edasi aju eri osades asuvate keskuste kaudu, moodustades niinimetatud «refleksikaare».

Vaadeldes närvisüsteemis toimuvaid nähtusi, tegi I. M. Setšenov julge teadusliku oletuse: kui kõik loomade ja inimese aju alamates ja keskmistes osades toimuvad protsessid kulgevad reflekside tüübi järgi, s. o. sõltuvad erutuse ülekandumisest tsentripetaalsetelt juhtmetelt tsentrifugaalsetele juhtmetele, siis ka aju kõrgemate osade, tema suurte poolkerade koore talitus, mida õigusega peetakse psüühilise elu aluseks, kujutab endast samuti reflekside avaldust, olgugi et need refleksid on tunduvalt keerukamad. Inimesel väljendub iga mõte, iga tahteavaldus ühes või teises liigutuses, mõnikord järsus, mõnikord märkamatus. Järelikult, väidab I. M. Setšenov, on mõte samuti aju keeruka reflektorse tegevuse tulemus, omapärane kõrge- mat liiki refleks. Tõsi küll, mõte ei avaldu mitte alati liigutuse kujul, «täidesaatvate elundite» tööna. Siin pole aga midagi imestada: peale erutusprotsesside esinevad närvisüsteemis ka pidurdusprotsessid, mis pidurdavad avaldumisvalmis füsioloogilise reaktsiooni.

I. M. Setšenovi raamatu «Peaaju refleksid» ilmumine trükkis etendas määratu suurt osa võitluses tsaari-Venemaa ametliku teaduse vastu, milles valitses jagamatult idealism,

mis oli seotud usulise vaatega, et inimesel on surematu hing.

I. M. Setšenovi järeldused tabasid papimeelsuse peamist tsitadelli — õpetust, mille järgi inimese psüühika, teadvuse olemus on tunnetamatu. I. M. Setšenov soovitas uurida inimese psüühikat selle väliste avalduste järgi, s. o. materiaalistlikult, hinge mõistet kasutamata.

Tsaarivalitsus tahtis I. M. Setšenovi raamatu hävitada, põletada.

Paljud noored füsioloogid said aga I. M. Setšenovi ideede ustavateks pooldajateks ja hakkasid neid välja arendama. Reflekside-õpetuse edasises saatuses etendas esmajärgulist ning otsustavat osa teine suur vene füsioloog — I. P. Pavlov.

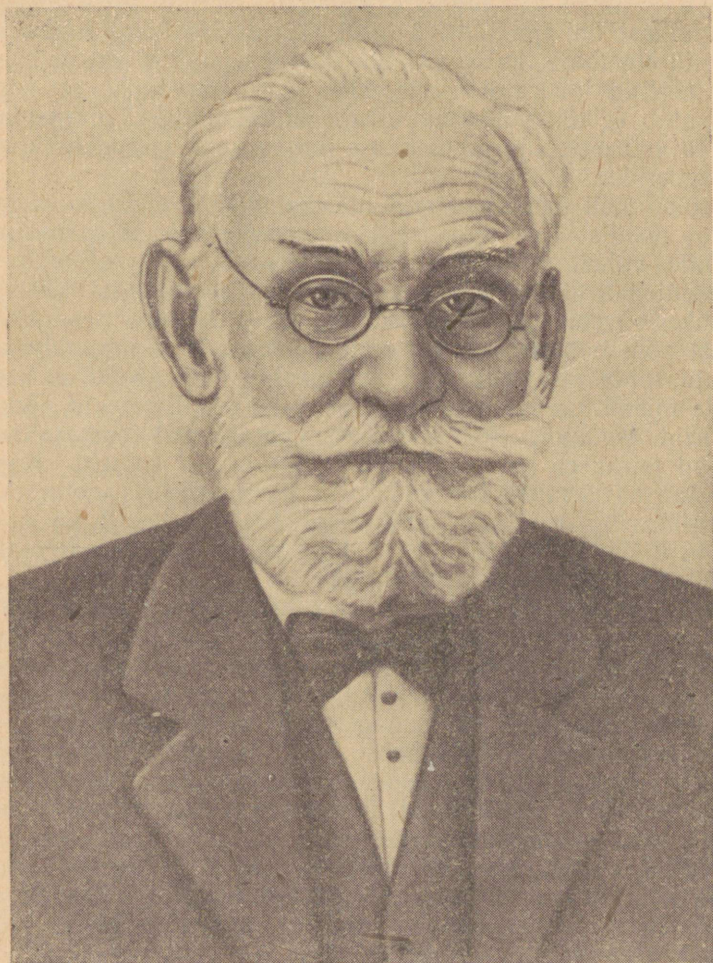
Enne I. P. Pavlovit käsitlesid kõik füsioloogid reflekside motoorseid avaldusi. Uurides seedimise füsioloogiat, veendus I. P. Pavlov, et sülg eritub fistulist mitte üksnes siis, kui toit on sattunud looma suhu, vaid ka siis, kui toit tuuakse ainult looma lähedale. Sellised refleksid nimetati tingitud refleksideks. Lähtudes katsetest tingitud süljerefleksidega, rajas I. P. Pavlov järk-järgult tee loomade kõrgema närvitalitluse ja kogu käitumise uurimiseks.

Tingitud refleksid jagunevad loomulikeks ja kunstlikeks. Loomulike tingitud reflekside näiteks on sülje eritumine toidu nägemisel või toidu haistmisel. Kunstlike tingitud reflekside näitena võib nimetada looma reaktsiooni kella-helinale või pasunahäälele. Sellist reaktsiooni täheldatakse sageli kaua rivis olnud ratsaväehobustel. Mõistagi on sellised reaktsioonid eelneva treeningu ning individuaalsete kogemuste tulemus.

Et tekitada tingitud süljerefleksi näiteks elektrikella helinale, on tarvis seda kellahelinat «kinnitada» toidu andmisega. Kella helisemisel algab siis loomal sülje eritumise protsess.

I. P. Pavlov uuris igakülgselt tingitud reflekside tekkimise seadusi. Põhiline neist seadustest kõlab järgmiselt: tingitud refleksid tekivad tingimatute reflekside alusel.

Kindlaks teinud igasuguste tingitud reflekside tekkimise võimalikkuse paljudel, nii kõrgematel kui ka alamatel loomadel, huvitus I. P. Pavlov küsimusest, kui kaugele ulatub loomadel välisärrituste eristamine meeleelunditega. Sellele küsimusele andsid katsed samuti ammendava vastuse. Koera meeleelundid võimaldavad tal peenelt orien-



Ivan Petrovič Pavlov (1849—1936).

teeruda kõiges, mis toimub tema ümber. Mõnes suhtes on loomal meeelundid paremini arenenud kui inimesel.

Juba tavalistest tähelepanekutest teame, et koer eristab hästi esemeid ja reageerib nendele. Milline tema meeelunditest on aga juhtiv? Kui kõrvaldada kõigi juhuslike ärritajate mõju, kui vaadelda loomi spetsiaalses, mürast isoleeritud laboratooriumis, siis võib veenduda, et koer kasutab eelkõige haistmist, mis on tal niivõrd arenenud, et ta võib eristada palju lõhnu ning nende jälgedele kaua reageerida.

Koer võib üksteisest eristada ka helisid, näiteks nooti «do» noodist «re» ning isegi veel peenemaid üleminekuid nende vahel. Mõned koerad eristavad, diferentseerivad sireeni heli 80 000 võnkega sekundis sireeni helist 100 000 võnkega sekundis. Olgu tähendatud, et kumbki neist helidest pole inimesele üldse kuuldav, nagu ei ole kuuldavad helid, mida tekitab nahkhiir lennul. Need ultrahelid on koerale täiesti kuuldavad. Kasutades kõige lihtsamaid nõrku helisid (suleudemete näppimist) korraldavad loomataltsutajad tsirkuses loomadega palju huvitavaid katseid. Koer eristab päris hästi esemeid kuju järgi, näiteks nelinurka ringist, ringi ruudust, ruutu ovaalist. Sama kehtib ka esemete liikumise kohta ruumis: koer võib liikumist paremale eristada liikumisest vasakule jne.

Mis puutub värvustesse, siis neid ei olnud koera silm võimeline eristama. Hoolimata mitmesajast katses reageeris koer punasele, rohelisele ja sinisele värvusele ühteviisi, s. t. ei eristanud neid. Järelikult koertel kui selliste loomade järglastel, kes kunagi on olnud öise eluviisiga, ei saa luua ka vastavaid reflekse, mis värvusärritajatega töötades kergesti tekivad päevase eluviisiga loomadel, näiteks hobustel (H. Arski ja S. M. Pavlenko katsed, kes töötasid I. P. Pavlovi meetodi järgi).

Öösel muutub värvuste eristamine üldse võimatuks. Koerad, kes on öise nägemisega, eristavad siiski väga hästi halli värvuse varjundeid, s. o. seda, mis on iseloomulik nende silmade öise töö puhul.

On selgitatud, et koer eristab peenelt heli tugevust, helide järjekorda, helidevaheliste pauside pikkust ja lõpuks, kuid halvasti, ka melodiat.

Milline seos on neil tähtsatel füsioloogilistel protsessidel instinktidega?

I. P. Pavlov ütleb selle kohta järgmist:

«...Nagu refleksid, nii on ka instinktid organismi seaduspärased vastused teatavatele ärritustele ja sellepärast ei ole vajadust tähistada neid eri sõnadega. Eelistatav on sõna «refleks», sest sellele on algusest peale antud rangelt teaduslik tähendus.»<sup>1</sup>

Järelikult ei ole instinktid mingi «kink kõrgemalt poolt», vaid keerukad reflekside ahelikud, mida võib uurida nii koos kui ka üksikult, võib uurida nende ehitust.

Reflekside, samuti nagu instinktide põhiliseks omaduseks on nende muutlikkus, nende muutumine sõltuvalt väliskeskkonna tingimustest, temperatuurist, niiskusest, õhu liikumisest, taimkattest jne.

Kui võrd mitmekesised on muutused elusorganismi ümbritsevas väliskeskkonnas, niivõrd on muutlikud ka organismi reaktsioonid, tema poolt toidu hankimiseks ja enda kaitsmiseks vaenlaste eest tehtavad liigutused, tema tingitud ja tingimatud refleksid. I. P. Pavlov näitas, et kõik loomade poolt individuaalse elu kestel omandatud refleksid muutuvad ja täiustuvad lakkamatult, nagu kõik muu eluslooduses.

Kui need refleksid ei vastaks väliskeskkonna nõuetele, siis organism hukkuks ega jäta eluvõimelist järglaskonda, kuna hoolitsus järelpõlve eest on seotud ka paljude tingitud, mitte aga ainult tingimatute refleksidega.

Iga kord, kui tekivad uued väliskeskkonna tingimused, näiteks kui muutub antud paikkonna kliima või ilmuvad uued toiduliigid, toimuvad organismi tegevuses alati muutused, tekivad kesknärvisüsteemis uued tingitud refleksid. Sama kehtib tunduval määral ka tingimatute reflekside ehk instinktide suhtes, ainult selle vahega, et neid muutusi instinktide iseloomus on hoopis raskem jälgida kui tingitud reflekside tekkimist. Organismide keerukas elutegevus, mis avaldub nende instinktides, on lakkamatu kohanemine elu välistingimustele: temperatuurile, niiskusele, toidule, ümbritseva keskkonna hapnikusisaldusele. Nagu nägime alamate ja kõrgemate organismide instinktidega tutvumisel, on selle kohanemise viisid äärmiselt mitmekesised. Nüüd võime öelda, et mida kõrgem on loom, seda rohkem näeme tal tingitud reflekse.

Enamikule instinktides vastavad alatised, kindlaksakuju-

---

<sup>1</sup> И. П. Павлов, Полное собрание сочинений, т. IV, изд. 1951 г., стр. 26.

nenud seosed aju madalamates ja keskmistes osades. Tingitud refleksid on ajutised seosed. Tingitud refleksi kaar, mis kulgeb ajukoore rakkude kaudu, on vähem püsiv kui aju madalamate osade seosed. Kuid jälgides tingitud reflekside tekkimist, võime teatava õigusega otsustada selle üle, kuidas tekkisid omal ajal kauges minevikus tingimatud refleksid ehk instinktid. Kui muutuvad olukorrad, näiteks antud looma eluviis, siis muutuvad ka tema harjumused ja ühtlasi ka tema tingitud süljerefleksid.

Kasutades I. P. Pavlovi katseid tingitud refleksidega, avanes seega füsioloogidel võimalus uurida mitte ainult vanu, kaasasündinud, tingimatuid reflekse ehk instinkte, nagu sülje ning teiste mahlade eritumine söömisel, vaid luua ka uusi käitumisvorme, voolida otsekui pehmest savist närvisüsteemi uusi, üha keerukamaid reaktsioone, millele vastavad uued, kunstlikult moodustatavad seosed ajus.

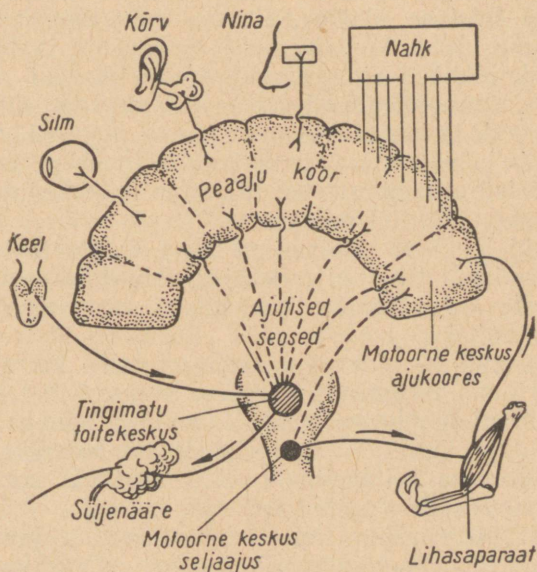
Pärast tingitud reflekside kujunemise seaduspärasuste selgitamist võidi asuda loomariigi tähtsamate esindajate käitumise võrdlemisele, analüüsida lihtsaid ja keerukaid instinkte, kindlaks teha, milles nimelt seisab närvitalitluse madalamate vormide peamine erinevus kõrgematest, kõige keerukamatest vormidest, ja lõpuks määrata loomade käitumise erinevus inimese toimingutest.

Joonisel 15 on skemaatiliselt kujutatud loomade peaaju suured poolkerad pikilõikes; samuti lõikes on siin näha ka piklik aju ning osa seljaajust. Piklikus ajus asuvad tingimatu süljeeritamisleksid keskused, kuhu kulgevad suuõõnes ärritatavad tsentripetaalsed närvid. Iga kord, kui suhu satub kuiv toit, eritub loomal ja inimesel sülge. See on kaasasündinud, tingimatu refleks.

Joonisel on vasakul ülal märgitud silma retseptoorne pind, millele langevad välismaailmast saabuvad signaalid. Peale selle on joonisel näha tsentrifugaalsed närvid ja süljenääre oma juhaga, mille abil me saame vaadelda selle närme reaktsioone, s. o. sülje eritumist suu ärritamisel toiduga.

Kuidas kulgeb närvi protsess ajus, kui me teeme katse looma kaasasündinud ehk tingimatu süljerefleksiga? Me anname loomale toitu. Seejuures liigub närvierutus keeltelt vastava närvi kaudu piklikus ajus asuvasse süljeerituskeskusesse, nagu joonisel on näidatud noolega. See on esimene tsentripetaalne osa reflektorset «kaarest», sellest

lihtsa tingimatu süljerefleksi teest, mis on mõnedel imetajatel kaasa sündinud. Pärast vastavat ümberlülitamist piklikus ajus, milleks ei kulu palju aega (kümnenäädikud sekundid), kulgeb erutus sealt tsentrifugaalsete närvide kaudu süljenäärmeni (joonisel näidatud teisesuunalise noolega). Närvivoolu kulgemise tulemusena mööda seda



Joon. 15. Tingitud sülje- ja liigutusreflekside tekkimise skeem (Pavlovi järgi; täiendustega). Joonega on märgitud tingimatu refleksi kaar, katkendjoonega — tingitud refleksi (ajutise seose) kaar.

omapärast «kaart», mis mõnevõrra meenutab elektrivoolu, näeme organismi tegevuse kindlat, täiesti otstarbekat väljendust: juha fistulist sülje eritumist, mis niisutab toitu ning hõlbustab seega tema neelamist. Teiste sõnadega, selles nähtuses, selles refleksis näeme kõige lihtsamat akti looma võitluses toidu eest. Kui loomad, eriti rohusööjad, ei oleks võimelised sülge eritama, ei saaks nad neelata toitu ja järelkult sureksid nälga. See närviseos ajus on alatine ning katkematu, teisiti öeldes, tingimatu seos, kaasasündinud refleks. Kui aju on puutumatu ja terve, siis

see seos funktsioneerib. Ta kaob alles organismi surmaga või tema raskel haigestumisel.

Teisiti on lugu ajutiste, tingitud refleksidega.

Võtame mingisuguse nägemisärrituse, näiteks elektrilambi süttimise. Silma võrkkestalt läheb see ärritus tsentripetaalset närvi mööda nägemiskeskusesse — peaju poolkerade koosse. Seejuures tekib nägemiskeskuse rakkudes intensiivse erutuse «kolle». Et me samaaegselt anname loomale toitu, s. o. tekitame teise, tugevama ja tingimatu erutuskolde piklikus ajus, siis see erutus otsekui «meelitakse üle», suunatakse sellesse «tingimatusse» süljeerituskeskusesse. Seda korratakse mitu päeva järgemööda. Pika-peale tekib kahe erutatava keskuse — nõrga ja tugeva keskuse vahel omapärane tee rajamine, moodustub ajutine seos, kujuneb tingitud refleks.

Suure bioloogilise tähtsusega on I. P. Pavlovi katsete teine osa, nimelt tingitud reflekside pidurdumise uurimine, mis seletab, kuidas kaovad organismi reaktsioonid ühele või teisele välisärritusele.

Ajutiste reaktsioonide pidurdamise katseid korraldatakse laboratooriumis järgmiselt. Võtame koera, kellel on välja kujundatud mingisugune tingitud refleks, näiteks reageerimine toiduga kinnitatavale kellahelinale. Niisugusel juhul saame vastusena kellahelinale alati teatava arvu süljetilku. Paneme selle tingitud ärritaja — kella — helisema mitu korda järgemööda, ilma et annaksime seejuures koerale toitu. Niisugusel juhtumil tingitud refleks kaob, kustub, pidurdub. Me ütleme, et aju keskuses, mille juhtimisel koeral kujuneb reaktsioon kellahelinale, on tekkinud eriline seisund — ajutine ehk seesmine pidurdus. Seda seesmist pidurdust tuleb eristada välisest: viimane tekib näiteks siis, kui tingitud refleksi katsetamise hetkel kostab mingisugune kõrvaline müra. Süljetilkade hulk, mis oleks pidanud erituma vastuseks kellahelinale, väheneb refleksi kustumisel järsult. Meie poolt ajus kujundatud tingitud seos, mida kellahelin nüüd enam ei kinnista, on ajutiselt nõrgenenud, ähmaseks muutunud. Kui lasta mõned minutid mööduda ilma refleksi tekitamata, siis taastub ta uuesti.

Eriti kiiresti elustub refleks kellahelinale, kui teda toidu andmisega uuesti «kinnistada», s. o. tingitud ärritaja uuesti ühendada tingimatu ärritajaga — toidu söömisega.

Uurides reflekse, avastas I. P. Pavlov mitte ainult toitu-

misinstinkti kui tähtsaima instinkti füsioloogilise loomuse (selle instinkti ümber on «kasvanud» hulk tingitud reflekse, otsekui võrseid puutüve ümber), vaid tegi kindlaks veel ühe instinkti olemasolu, mida teised uurijad, nende hulgas ka Ch. Darwin, ei olnud küllaldaselt esile tõstnud, ja nimelt refleksi ärritaja uudsusele ehk orienteerumisrefleksi.

Orienteerumisrefleks ehk, nagu teda nimetas I. P. Pavlov, refleks ärritaja uudsusele, «mis see on?»-refleks, tekib iga signaali esimesel proovimisel. Ta avaldub kõrvade kikkiajamises, nuusutamises, silmitsemises. Niisugune orienteerumine on tähelepanu arenemise aluseks, ilma selleta ei ole võimalik ükski toiming ei loomade ega inimese käitumises. Orienteerumisrefleks on organismile väga suure tähtsusega. Oma elu esimestel kuudel ei karda laps tuld, ta püüab seda isegi puudutada. Teiste sõnadega, tal puudub vastav tingitud refleks, seepärast ei saa ta põletust vältida. Orienteerumisrefleks tulele on tal aga olemas peaaegu sündimisest saadik. Tõsi küll, see ei kaitse teda alati hädaohu eest. Kui ta, olles end kord või kaks põletanud, hakkab leegitseva tule paljal nägemisel kätt ära tõmbama, siis on tal juba kujunenud uus tingitud refleks. Tema isiklikud kogemused on suurenenud.

Võitluses elu säilitamise eest on orienteerumisrefleks organismile väga kasulik. Linnud ja metsloomad orienteeruvad kõige uue, ebatavalise suhtes väga hästi. Uue liiga tugev avaldumine segab aga ajukoore rakkude korrapärasest tööd. Millestki hämmastatud loom «kangestub». Mõnikord aga avaldub orienteerumine nõrgemini; siis räägime tähelepanu kõrvalejuhtimisest kõrvalise ärritajaga.

Selle omapärase refleksi kõrvaldamiseks, teiste välisärritajate poolt loomadele avaldatava mõju väljalülitamiseks, otsustas I. P. Pavlov rakendada täiesti uut refleksi uurimise meetodikat. Eksperimentaalse meditsiini instituudis ehitati eriline laboratoorium — «vaikuse torn», kus korraldati I. P. Pavlovi põhilised katsed, mis tõid nõukogude füsioloogiale maailmakuulsuse. Mõistagi võib neid katseid korraldada ka igasuguses olukorras — põllul, metsas, linnufarmis ja ka akvaariumis, kui uuritakse reflekse kaladel. Neid katseid korraldades tuleb alati meeles pidada närvitalitluse põhiseadusi, mis on avastatud I. M. Setšeni ja I. P. Pavlovi poolt.

Korraldame järgmise katse, mis tõestab, et orienteeru-

misrefleksil on eriline seisund. Selle katse võib teha igaüks ka väljaspool laboratooriumi.

Paneme kahe-kolmekuise kutsika suhu lihatüki; tal hakkab otsekohe sülg erituma, olgugi et ta ei ole veel kunagi elus liha söönud. Kui aga teisele kutsikale lihatükki ainult näidata (s. o. tekitada nägemisärritus), siis ei avalda see temale mingit mõju. Sel kutsikal puudub veel tingitud refleks liha nägemisele. Kuid liha lõhn tõmbab kutsikat, ta püüab seda nuusutada. Pärast lihatüki näitamist tuleb see panna kutsikale suhu, siis tekib tal kiiresti ka tingitud refleks liha nägemisele ja lõhnale. Kutsikas muutub nüüd hoopis «kogenenumaks», tema harjumuste valdkond on korruga laienenud. Niisuguseid varajases eas tekkivaid reflekse toidu nägemisele ja lõhnale nimetatakse, nagu teame, loomulikeks tingitud refleksideks. Laadilt on nad mõnevõrra lähedasemad tingimatutele ehk kaasasündinud refleksidele, aga nad kaovad, kui neid ei «kinnistata», umbes nii, nagu kustuvad tingitud refleksid.

Vabaduses viibiva looma elu on muidugi keerukam kui looma käitumine laboratooriumis, kuid käitumisseadused on samad.

Peale välisärrituste on loomade käitumist suunavaks momendiks ka seesmised ärritajad. Ent mida mõista sõna «seesmine» all? Loomade organismi iga osa võib mõjutada teist, võib erutada või pidurdada teise osa tegevust mitte ainult närvisüsteemi kaudu, vaid ka vere keemilise koostise muutumise (nälgimise) kaudu.

Sisesekreetsiooninäärmete ja närviotsesside vastastikuse mõju suurepäraseks näiteks on loomade organismi suguline valmimine. Sugunäärmete talitluse produktid ujutavad seejuures vere järk-järgult üle uute ainetega, mis mõjutavad paljusid elundeid ning eelkõige kesknärvisüsteemi. Instinktid on niisugused keerukad ahelrefleksid, mille komponendiks on ka sisesekreetsiooninäärmete keemiline talitus. Seejuures ilmnevad täiesti uued käitumisvormid, mis polnud organismile omased suguküpsuse-eelsel ajajärgul, näiteks isaloomade poolt emaloomade otsimine, järglaste kasvatamine.

Niisugusel juhul suundub looma käitumine sellele, et leida endale paariline ja kindlustada järelpõlve aremine; imetajatel hakkavad funktsioneerima piimanäärmed. Ühtlasi ilmnevad ka uued tingitud refleksid. Pesade ehitamine lindudel, millest oli juttu raamatu alguses, on näiteks

mitmesugust laadi kaasasündinud ja omandatud reflekside tihedast koostegevusest ning vastastikusest mõjust. Võib esitada hulga näiteid mõju kohta, mida aju avaldab kõigile organismi vegetatiivsetele funktsioonidele, sealhulgas ka sugunäärmetele. Kui näiteks rohelistele papagoidele laboratooriumis ei ehitata teatava kujuga ja teatava avausega pesi, mis meenutavad nende loomulikke pesi, siis ei toimu ei isa- ega emalinnul sugunäärmete produktide valmimist ja nad jäävad viljatuks.

Kindlakstehtud seaduspärasused ei haara veel kaugeltki väga mitmekesiseid protsesse, mis toimuvad looma ajus tema sünnist kuni surmani, ei haara ka looma keerukat orienteerumist teda ümbritsevas maailmas, seda enam aga inimese tunnetuslikku tegevust. Tänu I. M. Setšenovi ja I. P. Pavlovi uurimistele on aga välja töötatud õiged, materialistlikud alused edasisteks katseteks käitumise uurimise alal. Neid katseid jätkatakse praegugi meie teadusliku uurimise instituutides.

---

---

---

## 6. INIMESE AJU ISEÄRASUSED JA TÖÖ OSA TEMA ARENEMISES

Kauges ajaloolises minevikus peeti inimese mõtlemis-keskuseks, s. t. psüühilise elu elundiks, mitte aju, vaid südant. Aristoteles arvas, et süda on tundmis- ja mõtlemis-elund. Millise osa omistas ta siis ajule? Ta pidas aju näärmeks, mis eritab rinnaõõnde kogunevat külma «lima». Ta arvas, et aju leevendab «südame kuumust».

Klassikalisel antiikajal oli aga ka filosoofe, kes väitsid, et aju etendab hoopis teistsugust osa, et mõtlemiselundiks ei ole süda, vaid nimelt aju. Nad märkisid, et tihedamalt kui ükski teine elund on aju seotud kuulmis-, nägemis- ja haistmiselundiga, kõigi aistingutega; aistingutest tekib mälu, aga mälust ja mõtlemisest tekib nii kogu looduse tunnetamine kui ka enesetunnetus, teadvus.

Niisugusel arvamusel olid kreeklane Alkmaion — anatoom ning arst Krotonist — ja Erasistratos, kes oletasid õigesti, et aju häired kutsuvad esile psüühilisi haigusi.

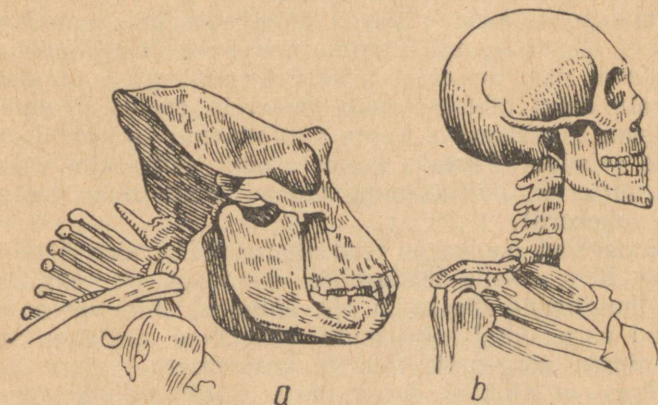
Renessansiajastul (XIV—XV sajand), kui inimesed hakkasid sügavamalt huvituma küsimusest, kuidas on ehitatud ja kuidas töötab inimese keha, tõmbas aju endale uuesti teadlaste tähelepanu. Selgus, et inimese aju on hoopis keerukama ehitusega kui kõik teised keha elundid ja kõigi loomade aju.

Anatoomid, keda hämmastas nende ees avanev keerukas pilt, kui nad uurisid laipadel aju, ei suutnud aru saada sellest keerukusest, aju üksikosade mitmekesisusest. Nad kasutasid ära kogu igapäevaste võrdluste tagavara, et kirjeldada selle tõepoolest tähelepanuväärse elundi sisemist ehitust.

Lõigates skalpelliga poolkerade ajuollust, nägid anatoomid selles igasuguseid mustreid ja käärusid. Need kää-

rud ja mustrid tekivad sellest, et laialdased närvirakkude kogumid, mis massina on hallid, vahelduvad ajus närvi-kiudude — juhtmete suurte läikiv-valgete massidega.

Peaaju on keskendunud miljardeid erineva kuju ja suurusse rakke, mis peegeldub kõrgemate loomade kolju kujus (joon. 16). Mõned ajurakud, millel on suurel hulgal jätkeid, meenutavad mikroskoobiga vaatlemisel juurte ja okstega taime. Teised sarnanevad värtinate või püramiidi-dega, kolmandad — korvidega, neljandad — vääneljala-



Joon. 16. Primaatide kolju ehitus. *a* — inimahvi (gorilla) kolju; *b* — nüüdisaegse inimese kolju.

liste vähilaadsetega. Üksnes tänu mikroskoobi leiutamisele suutsid teadlased avastada need närvirakkude mitmekesi-sed vormid kõigi nende harudega, mis moodustavad nii-nimetatud *neuroni*. Mõnede teadlaste arvates toimub neuronite ühinemine sel teel, et jätkete vahel tekib kontakt. Hulk ahelikuks ühinenud neuroneid, mille jätked ulatuvad aju teiste osadeni, on aluseks keerukatele moodustistele — aju keskustele ja juhteteedele, mis ühendavad aju kõrge-maid «korruseid» madalamatega.

Inimese aju poolkerade raskusest langeb peaosa — 420 grammi — otsmikusagaraile, kiiru-, kukla- ja oimu-sagarad kokku kaaluvad aga 580 grammi.

Kas eri inimeste aju on erineva raskusega? Jah on, kuid see erinevus nõuab erilisi reservatsioone.

Oli aeg, mil teadlased omistasid peaaju poolkerade raskusele peaaegu absoluutset tähtsust. Veel mitte väga

ammu otsisid mõned anatoomid kolju teatavates osades erilisi «kühme», mille järgi nad määrasid inimese psüühilisi iseärasusi, võimeid kunsti ja teaduse alal ning mõningaid iseloomujooni (näiteks «ihnsuse kühm», «vaprus kühm»). See on ekslik kujutus. Iga inimese tarkus, ihnsus, vaprus, samuti ka tema iseloomu teised keerukad jooned, mis kujutavad endast aju paljude osade koostegevuse tulemust ja mida ei saa üldse määrata kolju luukühmade komplemisega, on tegelikult tekkinud sõltuvalt inimese sotsiaalse arenemise tingimustest.

Ajuolluse raskuse erinevus saja-kaheksaja grammi ulatuses ei etenda samuti inimese arenemisastme hindamisel otsustavat osa. See-eest omistavad kaasaegsed anatoomid määratu suurt tähtsust rakuelementide asetusele ajuolluses, suurte poolkerade koore niinimetatud tsütoarhitektoonikale («tsütos — kreeka keeles «rakk», «arhitektoonika» — struktuurtervik, näiteks mingisuguse hoone osade vastastikune vahekord).

Tsütoarhitektoonika on teadusharu, mille rajas vene histoloog Bets. Selle teadusharu esindajad on selgitanud palju huvitavaid üksikasju aju ehituses, mis varem olid jäänud varju, kuid kahtlemata etendavad määratu suurt osa inimese kõrgemate võimete arenemises.

Selgus, et ajukoor ei ole mitte ainult paljude (umbes 200) üksikute osade kogu, millel igaühel on omapärane struktuur, vaid et ta erineb ka koore kihtide arvult ja laadilt (need kihid on nähtavad vertikaallõikes). Välistes ja kõige pindmistes kihtides saab alguse hulk assotsiatiivseid kiude, mis seovad omavahel koore mitmesuguseid osi. Teised, niinimetatud projektsioonikiud seovad koore rakke allpool asetsevate aju «korrustega», kihtidega. Lõpuks on olemas kiud, mis seovad aju paremat ja vasakut poolt, ühendavad mõlema poole tööd.

Koore teatavad funktsioonid, näiteks nägemisfunktsioon, on seoses poolkerade tagumises sagaras asetseva teatava sektoriga, millel on omapärane rakuline struktuur. «Nägemisrakke» leidub aga ka aju teistes osades. «Kuulmisrakud» paiknevad ulatusliku raadiusega ümber oimusagaras asetseva peamise «kuulmisrakkude põhituumas».

Aju nii keerukaks uurimiseks, nagu tsütoarhitektooniline uurimine, oli vaja erilisi laboratooriume. Teaduslikud asutused, kus toimub aju tsütoarhitektoonika uurimine, sarnanevad vabrikuga ja koosnevad mitmest «tsehhist». Esi-

messe, ettevalmistavasse tsehhi saabub surnud inimese aju, viimasest tsehhist aga väljub ta 20 000—30 000 läbi-  
paistva, erinevalt värvustatud histoloogilise lõiguna. Nende  
preparaatide töötlemine ja pildistamine nõuab võrdlemisi  
pikka aega (2—3 aastat), kusjuures uurimisest selle eri  
etappidel võtavad osa kümned teaduslikud töötajad mitme-  
sugustelt erialadelt.

NSV Liidus on juhtivaks keskuseks selles uurimises  
Moskvas asuv teaduslik instituut.

Mille poolest on need keerukad uurimised eriti huvitavad  
ja miks me püüame kindlaks teha, kuidas paiknevad, kui-  
das lokaliseeruvad peaaegu kõige tähtsamad aju funktsi-  
oonid?

Tsütoarhitektoonikute uurimised aitavad tundma õppida  
mõtlemisprotsessi materiaalsel alust. Inimese psüühika  
on aju talitluse keerukas ning omapärane tulemus. Lapse  
kõrgema närvitallitluse uurimises on eriti suure tähtsusega  
I. P. Pavlovi kahe õpilase — prof. N. I. Krasnogorski ja  
A. G. Ivanov-Smolenski tööd. Aju uurimine annab  
tõsist ning ümberlökkamatut materjali, mis näitab, kui  
asjatud on idealistide katsed seletada psüühikat ei millestki  
tekinud imena, s. o. kingina kõrgemalt poolt.

Aju uurimine relvastab meid ühtlasi võitluseks liht-  
sustatud mehhanistlike kujutlustega ajast, millede esiisaks  
oli Descartes oma teooriaga «loomadest-masinatest».

Aju «eritab» mõtet nagu maks eritab sappi — see eba-  
õige väljendus pärineb Büchnerilt, saksa füsioloogilt-meh-  
hanistilt. See ei vasta üldse tegelikkusele. Aju ei «erita»  
midagi selles mõttes, millises seda tahtsid kujutleda Büch-  
ner ja teised mehhanistid. Me teame, et abstraktse mõiste  
tekkimise protsess on hoopis keerukam kui mistahes meie  
poolt uuritav funktsioon. Ta on seotud tööriistade leiutami-  
suga, kõne tekkimisega, tootmisprotsessi ja inimühiskonna  
poolt loodava materiaalse kultuuri kogu ajalooga.

Et ajurakud saaksid õigesti funktsioneerida, selleks  
peab veri sisaldama teatavaid aineid, eriti vett, mis uhab  
kõiki kudesid, peale selle suhkrut, rasvaineid (lipoide) ja  
vitamiine. Nagu tõestasid katsed, valmistavad aju- ja tei-  
sed närvirakud erilisi aktiivseid aineid — niinimetatud  
mediaatoreid, mis reguleerivad teiste närvirakkude tegevust  
(Kibjakovi katsed).

Ajukoore rakkude varustamine arteriaalse verega toimub  
kahe unetuiksoone ja kahe lülituiksoone kaudu. Kui üks

neist tuiksoontest sulgeda, kokku suruda, lakkab ajutiselt koore rakkude töö ja inimene (või loom) minestab, kaotab tundlikkuse ja liikumisvõime. Koore rakkude režiim häirub ka siis, kui mürgitada organismi mingisuguse mürgiga, näiteks alkoholi või kloroformiga. Seejuures kannatab esmajoones kõrgemate ajukoore keskuste talitlus, kaob võimalus olla seoses ümbritseva keskkonnaga ja omasarnastega.

Kõik see näitab, et psüühilised avaldused on seoses peaaju koore kõrgemate osade tööga. Sedasama räägib ka kaasaegse arstiteaduse see osa, mis uurib psüühilisi häireid.

Kõik teostatud vaatlused näitavad, et nii inimese kui ka kõrgemate loomade ajus tekivad alatasa uued seosed, assotsiatsioonid, kahjustuste korral aga asendatakse need närvitalitluse defektid ja häired, mis tekivad inimesel vigastuste, mürgituste ja haiguste mõjul.

Järk-järgult arenev inimese aju on abstraktse mõtlemise materiaalseks aluseks, ja ühiskondliku tootmistegevuse protsessis muutub inimene võimeliseks tunnetama ümbritseva looduse seaduspärasusi, seda loodust ümber kujundama, täiustades oma tööriistu ja töövahendeid.

Ajutalitluse seaduste tõeliselt teaduslik, igakülgne tunnetamine on võimalik ainult marksistliku filosoofilise materialismi alusel, Lenini geniaalse peegeldusteooria alusel.

Filosoofilise peegeldusteooria aluseks on materiaalse välismaailma objektiivse reaalsuse tunnustamine. See tunnustamine moodustab kogu materialistliku tunnetusteooria põhituuma.

«...Marksistlik filosoofiline materialism lähtub sellest, et materia, loodus, olemine on objektiivne reaalsus, mis eksisteerib väljaspool teadvust ja teadvusest sõltumata; et materia on primaarne, sest ta on aistingute, kujutluste, teadvuse allikas, teadvus aga on sekundaarne, tuletatav, sest ta on materia peegeldus, olemise peegeldus; et mõtlemine on oma arenemises kõrgele täiuslikkuse astmele jõudnud materia produkt, ja nimelt peaaju produkt, peaaju aga on mõtlemise elund; et sellepärast ei tohi mõtlemist materia riast lahutada, kui ei taheta teha jämedat viga.»<sup>1</sup>

Tunnetusprotsessist võtavad osa kõik meeleeelundid,

<sup>1</sup> UK(b)P ajalugu. Lühikursus. Tallinn, 1952, lk. 101.

samuti ka mälu, kujutlusvõime, tahe ja loogiline mõtlemine, mis on seoses aju kõrgemate osade talitlusega.

Aju arenemise ja tema töö probleemile õige materialistliku lähenemise tõttu selgitasid Ch. Darwin, I. M. Setšenov, I. P. Pavlov ja nende õpetuse edasiarendajad palju psüühilise elu «saladusi». Nad andsid eeskuju käitumisnähtuste rangelt teaduslikuks käsitlemiseks, selgitasid paljude psüühiliste haiguste tekkimise põhjused, näidates ka tee nende ravimiseks, sidusid teooria praktikaga. Tänapäeva neuroloogia (teadus närvisüsteemist) on nõukogude ajal saanud suure tõuke arenemiseks, mis avaldus eriti märgatavalt Suure Isamaasõja perioodil, mil neuroloogilisi meetodeid rakendati haavatute ja põrutatute ravimiseks, nende närvisüsteemi häiritud talitluse taastamiseks.

Meie päevil on aju ja kõrgema närvitalitluse uurimisel veel teisigi tähtsaid ülesandeid. Kas meie psüühika materiaalse aluse uurimine on suuteline kaasa aitama selleks, et meie töö muutuks tõhusamaks?

Kahtlemata, seda ta võib teha ja peab tegema. Ajukeskuste intensiivne töö soodustab ka täidesaatvate elundite (käte) tegevuse intensiivistumist ja järelikult tööriistade jne. valitsemist. Seega on meistri aju talitluse ja tema käte töö vahel tihe vastastikune füsioloogiline seos. Teatavasti saavutatakse kommunistlikus ühiskonnas füüsilise ja vaimse töö vastandlikkuse täielik likvideerimine. Teadus näitab, et inimese loomuses ei peitu üldse mingit ületamatut vastuolu füüsilise ja vaimse töö vahel, millest kõnelevad mõned kodanlikud neuroloogid. Tänapäeva teadus, eelkõige I. P. Pavlovi teooria kinnitab, et inimese aju arenemise perspektiiv (mõistagi, tööriistade ja inimese ühiskondliku organisatsiooni vormide täiustumise protsessis) on lõputu, et arenemisprotsessis tekkivate kasulike tingitud reflekside hulk ei ole millegagi piiratud, — kui ainult oleksid vastavad tingimused, s. o. sotsialistlik ühiskonnakord. Neid tingimusi ei ole töötaval rahval kapitalistlikus ühiskonnas. Imperialistid mitte ainult püüavad hoida rahvaid orjuses, vaid pealegi «põhjendavad» väärteaduslikult seda orjust, mõeldes välja igasuguseid «rassipsühholoogia» teooriaid.

Tegelikult ei ole aju arenemisaste seoses ei rassiliste iseärasuste ega «suursuguse» päritoluga, vaid ainult ühiskondlike elutingimustega. Aju arenemine on seoses füüsilise ja vaimse töö organisatsiooniga. Kui töö, nagu see toimub kapitalismi tingimustes, kurnab inimest füüsiliselt, kui

Fordi poolt teostatav «ratsionaliseerimine» süstemaatiliselt kurnab närvisüsteemi, siis see loomulikult raskendab vaimset arenemist, aju arenemist. Vaba töö sotsialismi tingimustes avab inimese loovate jõudude arenemisele ääretud võimalused, soodustab teadlikkuse tõusu tööprotsessi kõigil etappidel ning vaimse ja füüsilise töö harmoonilist ühendamist. Seda kinnitab ilmekalt stahhaanovlik liikumine meie maal, kus füüsilise tööga tegelev tööline esineb ühtlasi uute tootmismeetodite loojana, kus ilmselt teostatakse vaimse ja füüsilise töö ühendamist. Seepärast rõhutabki J. V. Stalin:

«Pole mingit alust kahelda selles, et ainult selline töö-  
lisklassi kultuurilise ja tehnilise taseme tõus võib hävitada  
vaimse töö ja kehalise töö vahel olemasoleva vastuolu alu-  
sed... Stahhaanovlik liikumine on siin tähtis ses suhtes,  
et ta sisaldab esimesi idusid, tõi küll, alles nõrku, kuid  
ikkagi just meie maa tööliklassi niisuguse kultuurilise ja  
tehnilise tõusu idusid.»<sup>1</sup>

Setšenovi-Pavlovi materialistlik ajutalitluse teooria soodustab seda protsessi. Ühtlasi paljastab ta lõpuni fašistliku väärteadusliku «rassipsühholoogia» teooria, mis püüab ameerika-inglise imperialistliku reaktsiooni ogaraid preentsioone maailmavalitsemisele õigustada viidetega rasside ja rahvuste vaimse arenemise oletatavale põlisele erinevusele, mille tõttu ühed pidavat olema valitsevad, teised aga alitatud. Tegelikkus on juba korduvalt need rassistide inimvihkajalikud jamsimised ümber lükanud. Sellele tegelikkusele tugineb oma seisukohtades aju arenemise materialistlik teooria.

\*

Tõestusi inimese aju ja tema teadvuse järkjärgulise arenemise kohta ammutame paljudelt teadusaladelt, sealhulgas primaatide, eriti inimahvide aju anatoomia ja füsioloogia uurimisest ning lõpuks antropoloogiast, nimelt inimese arenemise algastmeid käsitlevast õpetusest.

Millest kõnelevad anatoomia ja füsioloogia andmed?

Seljaaju ja peaaju kaalu suhet eri loomadel näitavad järgmised arvud:

---

<sup>1</sup> J. Stalin, Leninismi küsimusi. Tallinn, 1952, lk. 468.

Kilpkonnal . . . . .	1 : 1
Tuvil . . . . .	1 : 2
Kassil . . . . .	1 : 3
Koeral . . . . .	1 : 5
Vaalal . . . . .	1 : 10
Inimahvil (šimpansil) . . . . .	1 : 15
Inimesel . . . . .	1 : 49

Seejuures, nagu juba eespool öeldud, langeb inimese aju poolkerade kaalu suhteliselt suurem osa otsmikusagaraiile.

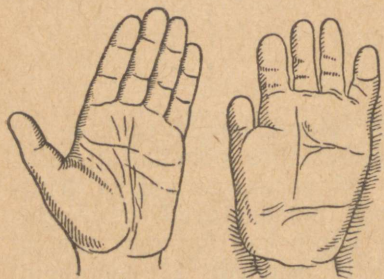
Inimese ja ahvide vahel on nii sarnasuse kui ka erinevuse jooni. Inimene ja ahv koos moodustavad zooloogias primaatide rühma. Primaadid jagunevad kolmeks tähtsaks alamseltsiks: 1) poolahvid-leemurid, 2) poolahvid-tontmaakilased ning 3) ahvid ja inimesed.

Ahvidest on inimesele eriti lähedased niinimetatud inimahvid. Inimahvid jagunevad omakorda asukoha järgi kahte rühma: Lõuna-Aasias (Borneo ja Sumatra saarel) esinev orangutang ning Lääne-Aafrikas esinevad gorilla ja šimpans. Orangutang erineb inimesest teravamalt kui gorilla ja eriti šimpans, kes oma arenemiselt on meie kaugetele esivanematele kõige lähedasemad. Kõik need ahvid on puude otsas elavad loomad. Orangutang elab ainult puude otsas. Šimpans viibib pikemalt ka maas, kuid hädaohu esimeste tunnuste puhul ronib puude otsa. Gorilla on peaaegu täielikult loobunud puude otsas elamisest.

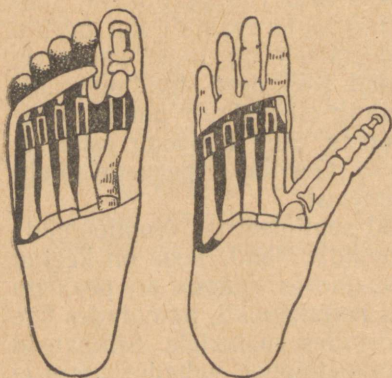
Simpanside kasv kõigub 130 sentimeetrist (emaloomad) kuni 150 sentimeetrini (isaloomad). Nende keha on kaetud jäikade mustade karvadega, kusjuures «nägu» on peaaegu paljas. Maa peal käib šimpans neljakäpukil, painutades käe sõrmed peopesasse, otsekui toetudes rusikatele. Šimpansid toituvad pähklitest ja muust taimetoidust, vabadusetuses ei keeldu söömast ka puuviljakonserve.

Primaatide esijäsemed meenutavad mitmeti inimese ülajäsemeid. Kõrgemate ahvide käe ja inimese käe peamine sarnasus seisab selles, et põialt on võimalik vastastada ülejäänud neljale sõrmele. Põial on varustatud vastavate lihastega, milliseid ei ole ei koeral ega ühelgi teisel loomal. See põidla vastastamine sõrmedele võimaldab nii ahvil kui ka inimesel haarata käega mitmesuguseid esemeid, eriti hoida käes keppi, mis primaatide aktiivsust erakordselt laiendab (joon. 17). Laps õpib seda žesti (esemete haaramist) esimestest elukuudest alates.

Tõsi küll, ahvil on suur varvas samasuguse ehitusega nagu põial (joon. 18), seepärast võib ahv esemeid haarata mitte ainult kätega, vaid ka jalgadega, mida ei suuda teha inimene. Kui aga tähelepanelikult vaadelda inimese suurt varvast, siis näeme, et ta seisab teistest varvastest mõnevõrra eraldi, et tal on omad võrdlemisi arenenud lihased jne. Vast-



Joon. 17. Vasakul — inimese käsi, paremal — ahvi käsi (vaade peopesa poolt).



Joon. 18. Vasakul — inimese jalapõid, paremal — ahvi jalapõid. Ahvi suur varvas liigub iseseisvalt ning võib esemeid haarata ja kinni hoida.

sündinud lapsel on see varvas liikuvam kui täiskasvanul. Suure varba lihaseid kasutavad käimisel kõik inimesed, eriti aga kiirjooksjad, maapinnalt eemalõuke tugevdamiseks.

Vaatleme nüüd inimahvide siseelundite omadusi.

Peale selle, et kõrgemate ahvide veri oma keemiliselt koostiselt ja bioloogilistelt omadustelt väga sarnaneb inimese verrega, on ka ahvide südamel ning teistel siseelunditel palju ühist inimese südame ja sisikonnaga. Ainult peaaegu erineb nendel ahvidel teravalt inimese ajast, on sellest vähem arenenud. Seda võib näha isegi suuraju poolkerade pealiskaudsel vaatlemisel. Inimese aju suurte poolkerade koostis on uusi, kõrgesti arenenud sektoreid, mis ahvil puuduvad — peamiselt otsmiku- ja kiirusagarais. See-

pärast erinevad ahvi ja inimese kolju oma väliskujult ja mahult teineteisest teravasti.

Need ning nendetaolised andmed võimaldasid Ch. Darwinil ja teistel teadlastel väita, et inimkond, omades kogu

loomariigiga ühiseid juuri, on eelajaloolistel aegadel eraldunud primaatide klassi teistest liikidest ja et seepärast võib kõrgema olendi — inimese — käitumise arenemise ajalugu paremini mõista ning seletada, kui kõrvutada tema käitumist ahvide käitumisega. Ch. Darwin väljendas mõtet inimese evolutsioonist esialgu väga ettevaatlikul kujul 1859. aastal, hiljem aga põhjendas seda üksikasjaliselt.

Hoolimata Ch. Darwini teooria veenvusest kutsus see väide esile vihatormi inglise pappide ja nende käsilaste poolt, kes kinnitasid, et inimese tekkimisel ei ole midagi ühist loomade, sealhulgas ka ahvide tekkimisega. Pideva ülemineku alamtelt primaatidelt kõrgematele vaikisid need pimedusejüngrid jonnakalt maha. Teatavasti peetakse isegi praegu, kus Darwini evolutsiooniõpetus on tunnustatud kogu maailmas, paljudes Ameerika Ühendriikide osariikides Darwini teooria õpetamist kuriteoks, muidugi ka õpetust, et inimene on tekkinud kunagi maa peal elanud muistsetest ahvidest.

Selle evolutsiooni tõestamist algas Ch. Darwin, nagu alati, anatoomiast. Šimpansi kõrvalestadel on iseloomulik äär. Et nii šimpansi kui ka inimese kõrvalestad on tekkinud alamate loomaliikide teravaotsalistest kõrvadest, seda näitab viimaste jäljena eriline mügar meie kõrva ülemises osas. See Darwini kõbruke (joon. 19) on üks tähtsamaid tõendeid inimese loomsest päritolust, milles võib veenduda igauks kõrva tähelepanelikul vaatlemisel.

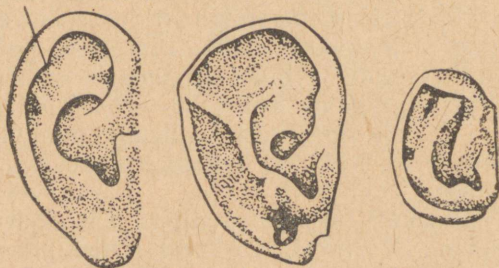
Pöörame tähelepanu ka karvkattele, mis ahvidel on üsna tugevasti arenenud, inimesel aga enamasti säilinud ainult väikeste peente karvakestena. Nende karvakeste suund vastab üldiselt karvade suunale šimpansi või orangutangi kehal. Kui vaadata, milline suund on karvadel meie küünarvarrel (allpool küünarnukki) ja õlavarrel (ülalpool küünarnukki), siis selgub, et nende suund on täiesti vastupidine. See rõhutab karvkatte iidset päritolu. Istudes suure vihma käes, katab orangutang oma pea kätega. Karvade suunale vastavalt nirisevad veejoad vabalt niihästi orangutangi õlavarrelt kui ka sõrmedelt alla ning jooksevad küünarnuki karvatuttidelt maha, nagu vesi vihmaveetorst. Selle tulemusena pääseb orangutang sõna tõsisel mõttes «kuiva nahaga», see aga on troopiliste vihmavalingute tingimustes eriti tähtis.

Mis puutub ahvide meeleeelunditesse, näiteks silmadesse, siis nende ehituse ja isegi ilme sarnasus ini-

mese silmadega on hämmastav. Kõigi ahvide (mitte ainult inimahvide) silmad on tähelepanuväärsed seepoolest, et nad ei vaata külgedele nagu teistel loomadel, vaid otse ette. Ahvidel on nii nägemine kui ka kuulmine märkimisväärselt täpne ning terav.

Haistmis- ja maitsmismeel on inimahvidel arenenud mõnevõrra paremini kui inimesel, kõnelemata juba nende hämmastavast liikumisaparaadist, mis võimaldab šimpanstil teha tohutuid ning osavaid hüppeid, viskuda ühest puu-

*Darwini kõbruke*



Joon. 19. Inimese ja ahvi ühise päritolu tõestus. Vasakul — inimese kõrvalest, paremal — ahvide kõrvalestad. Inimese kõrvalesta ülemises tagumises nurgas on väike väljaulatuv osa (Darwini kõbruke), mis näitab, et meie loom-esivanematel oli sel kohal kõrvalesta pikenenud osa.

ladvast teise. Samuti on nende lihasetundlikkus väga peenelt arenenud. Võime poolest sooritada mõningaid keerukaid ja täpseid kehaliigutusi on nad kõrgemal väga paljudest inimestest, kes isegi süstemaatiliselt tegelevad akrobaatikaga. Ahvidele aga on see kunst omane juba lapseas. Seevastu kõige lihtsamategi tööriistade, sealhulgas kepi tarvitamises erinevad kõrgemad ahvid, nagu selgub, inimesest põhjalikult. Kasutades inimese igapäevaseid tarbesemeid, ei ole nad võimelised parandama isegi kõige lihtsamat asja, vaid võivad neid ainult lõhkuda.

Ahvide emaloomad toidavad poegi rinnaga ja hoolitsevad nende eest kaua. Šimpans sünnib peaaegu niisama abituna nagu inimese laps. Ta õpib käima samuti vanemate kaasabil. Šimpansid elavad perekonniti, ja kui vastsündinu sureb, siis valab emaloom «kibedaid» pisaraid ning ei

suuda temast kaua lahkuda. Järelikult on neil seoses järglaste eest hoolitsemisega väga keerukad emotsioonid.

Iga looma meeleeelundite ehitus ja aju arenemine ning tema toidu laad peegelduvad aju- ja näokolju vahekorras. Nii on šimpansil alalõug kui ka hambad palju tugevamini arenenud kui inimesel. See sõltub asjaolust, et ahv kasutab lõugu jämeda toidu mälumiseks ja rakendab neid kaitserelvana. Šimpans närib lõugadega vabalt läbi ka jämedaid oksid. Inimesel (inimahvidest aga ainult šimpansil ja gorillal) leiame otsmikuluudes ülalpool silmakoopaid niinimetatud otsmikuurked (need puuduvad orangutangil ja gibonil). Šimpansil on aga kulmukaared tunduvalt enam arenenud ja kujutavad endast silmakoopa ühest äärest teiseni ulatuvat luuvalli.

Inimahvide näokolju on enam arenenud kui vastav koljuosa inimesel, kellel, nagu eespool tähendatud, ajukolju on enam arenenud.

Inimahvide käitumisviisid on väga keerukad. Nende võimed ei küüni aga ühelgi juhul abstraktse mõtlemiseni. Isegi laps, kes armastab lõhkuda mänguasju, kui ta kord on näinud täiskasvanute tööd, on vahel võimeline lisandama uusi detaile, konstrueerima puukuubikestest maju jms. Tööriistade leiutamises ja nende üha keerukamas käsitlemises avaldub tema aju arenemine, ilmnevad uued kvaliteedid suurte poolkerade koore selle piirkonna töös, mis areneb välja kõige hiljem ning asub peamiselt otsmiku piirkonnas. Ajukoore selle piirkonna talitlust, mis on otseses seoses kõnelemisvõimega, nimetas I. P. Pavlov «teiseks signaalisüsteemiks».

Mõni sõna antropoidide, s. o. inimahvide näilisest «ühiskondlikust» eluviisist. Kuigi nende ahvide mõned liigid karjadesse kogunenult võivad üksteist jäljendada, ei ole veel keegi nende juures märganud isegi kõige lihtsamaid tööjaotuse vorme, samuti ka mitte teisi tunnuseid loomade omavahelisest suhtlemisest artikuleeritud kõne või jooniste abil, s. o. säärast kogemuste edasiandmist, mis on nii iseloomulik inimestele ja inimühiskonnale.

Kui täiuslikud inimahvi liigutused ka oleksid, kui lähedaselt sugulane inimesega ta ka oleks, sellest hoolimata ei suuda ta teha seda, mida võib teha isegi kõige madalamal arenemisastmel olev inimene.

Olgugi et ahvid keskkonnaga hästi kohanevad, ei saa nad ümber kujunda selle keskkonna tingimusi, nad ei

valda kõnet, nad ei saa toota tööriistu ega tunne tule omadusi ja selle kasutamist.

Tutvume inimese arenemislugu käsitlevate antropoloogia andmetega. Inimese evolutsiooni uuriv antropoloogia tegeleb väga kaugetel aegadel elanud inimeste skeletijäänustega. Need kõige vanemad inimesed kujutasid endast midagi inimese ja ahvi vahepealset. Teadus inimese põlvnemisest kinnitab täielikult seda, mis on eespool öeldud aju füsioloogia kohta; ta tunnistab, et aju, samuti nagu kõik keha elundid, areneb järkjärguliselt ja et inimene on loomadega seotud paljude üleminekuvormide kaudu.

Kõige paremini säilivad skeleti kõige massiivsemad, kõige vastupidavamad luud. Aeg ei suuda neile nii kiiresti oma hävitavat mõju avaldada. Niisugune on jäme reieluu, mille ehitus ja lihaste kinnitumiskohtade paigutus näitavad küllalt täpselt eelajaloolise inimese kõnnaku laadi. Keha püstvõi kaldasend peegeldub käimisel keharaskust kandva reie ehituses.

Skeleti teise osana säilib pealuu, eriti koljulagi. Otsmikuluu on kõige väärtuslikum jäänus inimese kolju, nimelt selle eesmise, meid kõige rohkem huvitava osa suuruse ja mahu määramiseks. Andmed aju otsmikusagarate ehitusest võimaldavad otsustada meie kõige kaugemate esivanemate käitumise keerukuse üle, kes olid ahvidele lähemal kui inimesele, kuid juba võimelised kasutama oma esijäsemeid esemete haaramiseks.

Inimese peaaju ületab loomade peaaju kaalult, mahult, pinna keerukalt ehituselt ning lõpuks üksikosade kujult ja piirjoontelt.

Inimese peaaju kaal ületab absoluutselt kõigi teiste loomade peaaju kaalu, välja arvatud ainult kaks hiigellooma: vaal, kelle aju kaalub umbes 7000 grammi, ja elevant, kelle aju kaalub 5800 grammi (keskmiselt). Peaaju kaalu vahekorra seljaaju kaaluga on räägitud eespool (lk. 82—83).

Kuid mitte alati, mitte kõigil oma arenemisjärgudel pole inimene välja paistnud aju ja keha kaalu soodsa vahekorraga, peaaju poolkerade nii kõrge arenguga kui käesoleval hetkel, nüüdisajal.

Rohkem kui pool sajandit tagasi leidis hollandi arst ning uurija E. Dubois Indoneesias ühe Jaava jõekese kaldal 15 meetri sügavuses esmalt mingisuguse olendi koljulae ja ülemise parempoolse purihamba, aasta pärast aga reieluu ja ülemise pahempoolse purihamba. Teadlasel õnnestus

täpselt kindlaks teha maakihtide vanus, milledest need luud leiti. Need kihid kuuluvad niinimetatud kvaternaar-ajastu alumiste lademetega hulka, s. o. üsna jääaja algusesse, millest meid lahutab umbes miljon aastat. See inimese vanim esivanem nimetati pitekanthropuseks, tõlgituna — ahvinimeseks. Arvatakse, et tema selgroog oli juba peaaegu vertikaalne ja rinnakorv laiem kui ahvil. Tema kõnnak aga erines arvatavasti mõnevõrra inimese omast. Pitekanthropuse jalapõid oli tõenäoliselt säilitanud roniva tüübi jooned, kusjuures iga varvas oli jäänud iseseisvaks, suur varvas aga oli asetatud mõnevõrra kõrvale. Otsustades leitud hammaste järgi, oli selle ammu kadunud olendi alalõug väga suur ja kujutas endast võimsat tööriista, mida kasutati kõvade esemete purustamiseks, nagu seda teevad ahvid.

Kõige huvitavam oli aga pitekanthropuse kolju, mida, kõrvutades selle säilinud osad, õnnestus rekonstrueerida, valmistada sellest jäljend. Kõik koljuluud on oma arenemises üksteisega seoses: ühe luu järgi võib võrdlemisi täpselt esitada teiste mõõtmed, järelikult määrata ka kolju kui aju asukoha üldmahu.

On kindlaks tehtud, et pitekanthropuse aju keskmine maht oli ligikaudu 900—950 kuupsentimeetrit ja ületas rohkem kui kahekordselt nüüdisaegse inimahvi — šimpansi aju mahu (400 kuupsentimeetrit). Pitekanthropuse aju oli aga peaaegu kaks korda väiksem tänapäeva inimese ajast, mille maht on keskmiselt 1400—1550 kuupsentimeetrit.

Ärastas tähelepanu, et aju osade vahetõlge oli samuti praegusest erinev. Omades võrdlemisi arenenud kukla- ja oimuosi, kus asuvad nägemis- ja kuulmiskeskused, jäi pitekanthropus nüüdisaegsest inimesest tunduvalt maha peaaegu poolkerade nende osade arenemises, kuhu on koonduvad kõnekeskused.

Pitekanthropuse jäänuste avastamine Jaava saarel ja kindlakstegemine, millal ta maa peal elas, võeti pahameelega vastu nende poolt, kes pooldasid usu reaktsioonilisi dogmasid inimese loomisest «jumala näo järgi». Nii väitis saksa anatoom R. Virchow, äge idealist, põhjendamatult, et Jaavalt leitud pealuu ei kuuluvat inimesele, vaid mingisugusele deformeerunud luudega haiglasele vördjale.

Aja jooksul rikastus aga antropoloogia üha uute leidudega.

Hiina õpetlane Pei ja doktor Bolin avastasid 1927. aas-

tal Pekingi ümbruses, Tšou-Gou-Djani raudteejaama lähedal algul hamba, siis kaks koljukaant, seejärel aga lõualuude kilde ja hulga hambaid, mis kuulusid mitte ühele, vaid tervele rühmale, umbes 40-le kõrgesti arenenud olen-dile, keda hakati nimetama sinantropusteks, s. o. hiina inimesteks, inimesteks, kes muinasajal asustasid nüüdisaegse Hiina territooriumi.

Kolju osade rekonstrueerimise ja vastavate arvutuste teel tehti kindlaks, et sinantropuse kolju maht oli 1043 kuupsentimeetrit, s. o. ületas pitekantropuse kolju mahu, kuid jäi maha meile lähedasemate esivanemate, niinimetatud neandertali inimeste kolju mahust (keskmiselt 1400 kuupsentimeetrit), kelle jäänuseid on leitud Euroopas ja Aasias.

Muistsete hiina inimeste luud ümbritsesid tolle iidse ajastu kultuuri arvukad jäänused: jämedalt töödeldud kolmja nelinurksed kivikillud ning — mõningate oletuste järgi — tööriistad, mis olid valmistatud selle aja inimeste jahiloomade luudest.

Lõpuks, ja see on kõige tähtsam, leiti skelettide ja tööriistade vahetust lähedusest tuha jäänuseid, mis annab tunnistust, et inimene sellel arenemisastmel tundis juba tule kasutamist. Ta oskas teha lõket, valdas seda primitiivset, kuid tähtsat tehnikat, võib-olla tundis ka toidu (liha) küpsetamise protsessi.

Kui oli kindlaks tehtud maakihtide vanus, kust leiti sinantropuse jäänused, võidi järeldada, et sinantropuse ajastu, tähendab, ka tule kasutamise esimesed tunnused kuuluvad jääaja esimese poole lõpu.

Inimese arenemise järgmiseks etapiks on niinimetatud «neandertali staadium». Neandertali inimese ja tema tööriistade jäänuseid on leitud suurel hulgal Euroopas, Aafrikas ja Aasias. Neandertali inimese luud on leitud ka NSV Liidu territooriumil — Kiik-Koba koopas Krimmis ja Tešik-Taši koopas Kesk-Aasias Usbeki NSV-s. Neandertallasel on peaaegu tunduvalt suurem kui pitekantropusel ja sinantropusel, ka tema tööriistad olid paremini välja töötatud. Nüüdisaegsest inimesest aga erines ta paljude primitiivsete joontega kolju ja peaaegu ehituses. Näiteks aju kõnekeskus oli neandertali inimesel veel võrdlemisi nõrgalt arenenud.

Aastatuhandete jooksul, lahutamatus seoses ühiskondliku töö kasvu ja täiustumisega, muutusid niisiis inimese loomus, tema anatoomilis-füsioloogilised jooned, tema peaaegu.

Meeleelundite ja närvisüsteemi kõrgema osa — kesknär-

visüsteemi abil inimene mitte ainult peegeldab õigesti ning küllaltki täpselt ümbritsevat materiaalses maailmas, vaid ühiskondliku töö protsessis kujundab ümber ka loodust.

K. Marx ütles, et muutes loodust, kujundab inimene ümber iseennast, omaenda loomust. Seejuures täiustub ka peaju.

F. Engels, põhjendades töö osatähtsust inimese mõtlemise arenemises, kirjutab oma tähelepanuväärses raamatus «Töö osa ahvi inimeseks muutumise protsessis»:

«Esmalt töö, siis aga ühes sellega ka artikleeritud kõne olid kaks kõige tähtsat stiimulit, mille mõjul ahvi peaju muutus pikkamisi inimese peajuks, mis hoolimata kogu sarnasusest ahvi omaga ületab selle kaugelt nii suuruselt kui ka täiuslikkusest. Rööbiti peaju edasiarenemisega toimus ka selle lähimate tööriistade — meeleeelundite edasiarenemine. Samuti nagu kõne järkjärgulise arenemisega paratamatult kaasneb kuulmiselundi vastav täiustumine, nii kaasneb ka aju arenemisega üldse kõigi meelte täiustumine kogu nende tervikus... Aju ja temale alluvate meelte, üha enam selguva teadvuse, abstraherimis- ja järeldamisvõime arenemine avaldas tagasimõju tööle ja keelele, andes mõlematele üha uusi ja uusi tõukeid edasiarenemiseks... Käe, kõneelundite ja aju koostgevuse tõttu mitte ainult igal üksikisikul, vaid ka ühiskonnas muutusid inimesed võimeliseks täitma üha keerukamaid operatsioone, seadma endale üha kõrgemaid eesmärke ja neid saavutama.»<sup>1</sup>

Teostades endale seatud eesmärke, tekitab inimene välislooduses selliseid muutusi, mis võimaldavad tal looduse üle valitseda. «Ja see,» ütleb F. Engels, «on inimese viimane oluline erinevus muudest loomadest, ning selle erinevuse eest võlgneb inimene tänu jällegi tööle.»<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Ф. Энгельс, Диалектика природы, изд. 1950 г., стр. 135, 136, 138.

<sup>2</sup> Sealsamas, lk. 140.

---

---

## 7. INIMESE KÕRGEMA NÄRVITALITLUSE ARENEMINE

Vaadeldes lapse käitumist juba tema esimestest elupäevadest peale, jälgides, kuidas tal avalduvad teadvuse esimesed alged, võib iga tähelepanelik vaatleja aju kõrgemate talitlusvormide tekkimisest palju näha ja mõista.

Tingitud refleksid etendavad inimese elus erakordselt tähtsat osa.

«Ei ole tarvis suurt kujutlusvõimet,» ütles I. P. Pavlov, «et kohe taibata, millisel otse loendamatul hulgal inimese kõige keerukam süsteem (närvisüsteem — *J. F.*) pidevalt kasutab tingitud reflekse... Võtame sama toiterefleksi. Kui palju on tarvis mitmekülgeid tingitud ajutisi seoseid, nii üldlooduslikke kui ka spetsiaalselt sotsiaalseid, et endale kindlustada küllaldast ning tervislikku toitu, — ja põhiliselt on see kõik tingitud refleks!»

Võtame näite inimese elu esimesest nädalast. Kui ema toidab last rinnaga, siis pärast ühe või mõne päeva möödumist sünnist otsib laps sülle võtmisel juba huultega rinda. See reaktsioon tekib tal tingitud refleksina ema käte soojusest põhjustatud ärritusele ning on seoses piima satumisega tema suhu. Siin on imetaja käte soojus lapse närvisüsteemile otsekui toidu signaaliks, omapäraseks tingitud ärritajaks. Tulemuseks on reaktsiooni tekkimine ema hellitlusele, s. o. ilmneb omapärane omandatud käitumisvorm, mis on kahtlemata lapse isiklike, olgugi lihtsate kogemuste tulemus. Selle reaktsiooni ajutine iseloom selgub järgmisest: kui vastsündinut hakatakse toitma kunstlikult, siis kaob tal varsti tingitud refleks süllenvõtmisele, rinna vastu surumisele, s. o. tekib refleksi pidurdus. Kuid lapse seos emaga, kes teda kasvatas, kuigi võib-olla ise ei

imetanud, jääb üheks kõige püsivamaks seoseks ja avaldab mõju kogu järgnevale elule.

Laps vajab lähikondsete poolt erilist hoolitsemist. Samal ajal on tal kaks selgesti väljenduvat tingimatut refleksi — toite- ja kaitseinstinkt. Peamiseks, põhiliseks refleksiks on sel ajajärgul toitumis-, imemisrefleks, mis avaldub ilmekalt kõigil imetajatel loomadel. Sellel refleksil põhinevad esimesed, tõsi küll, arvult õige piiratud tingitud refleksid, näiteks reaktsioon pudeli ja luti suhtes, kui imikut toidetakse kunstlikult.

Selles varajases imikueas on lapsel ka kaitserefleks, mis avaldub jäseme eemaletõmbumisena, kui seda ärritab mingi ese. Mis puutub orienteerumisrefleksidesse ehk uudsusreaktsioonidesse, mis on seoses lapse tähelepanu tulevase arenemisega, siis need avalduvad vastsündinuil samuti väga varakult. Laps vaatleb teraselt oma ümbrust. Silmade liikumine võimaldab lapsel suunata oma tähelepanu ümbritsevaile esemeile ning tajuda nende asukohta, suurst.

Tingitud refleksid muutuvad küllalt püsivaiks juba elu esimeste 20—30 päeva jooksul. Üks selliseid reflekse avaldub eriti varakult — see on ajarefleks. Ta väljendub selles, et imik märkab toitumise vahet, 2—3-tunnist vaheaega, küllaltki täpselt. Et aga vastsündinu suurema osa ööpäevast magab, siis tema virgumine unest toidu (piima) andmise momendiks on tõestuseks, et tema käitumine sisaldab kõrgema närvitalitluse elemente. Tingitud «ajarefleks» kujutab endast tulevaste harjumuste kasvatamise alust, teatavatele režiimimomentidele alistumise alust jne.

Ühe kuu kuni poole aasta vanusel imikul on aju suurte poolkerade kõrgemad keskused veel nõrgalt arenenud. Alles esimese eluaasta lõpul kujuneb järk-järgult välja käimisakt, mis on seoses jäsemete ja kogu keha liigutuste juhtimisega. Olgugi, et need lapse liigutusrefleksid on kaasa sündinud (kõik terved lapsed õpivad käima), täiustub käimisakt esimeste aastate jooksul paljude isiklike individuaalsete harjumuste omandamise teel. Liigutusrefleksid mitmekesisustuvad järk-järgult ning muutuvad keerukateks kompleksideks (ronimine, jooksmine). Ka lapse tingimatud refleksid mitmekesisustuvad ja keerustuvad tingitud reflekside komplitseerumise arvel. Kurvastus, hirm, rõõm, imestus — kõik need niinimetatud emotsioonid, mis on instinktide edasiarenemise avaldused, peegelduvad lapse käitumises tema

esimesel eluaastal ning omandavad järk-järgult spetsiifiliselt inimliku, s. o. ühiskondliku iseloomu.

Erilist osa etendavad endiselt edasi toiteinstinktiga seoses olevad suuõnerefleksid. Laps armastab suhu panna mitmesuguseid esemeid, sealhulgas ka oma sõrmi, mähkmeid jm. Orienteerumisrefleksiga, mis avaldub esemete fikseerimises silmadega, kaasneb pea pööramine tähelepanu köitva eseme suunas. Laps otseku «haarab» silmadega eset, isegi kui ta ei saa seda veel kätte võtta. Alates kolmandast-neljandast elukuust komplitseerub see reaktsioon ja lõpeb sellega, et kuue-seitsme kuu vanuses hakkab laps tõepoolest mänguasju haarama. Sel ajal saab ta juba käega haarata temast teatavas kauguses olevaid esemeid ja neid nähes nende poole sirutada.

Kuid ükski tingitud refleks ei ole selles vanuses veel lõplikult välja kujunenud ning võib kiiresti kustuda, pidurduda. Laps ei oska veel oodata. Ta on ülimal määral impulsiivne olend. Kuni ühe aasta vanuseni ei talu laps ka tugevaid ärritajaid. See sõltub tema alles valmivate ajukoore keskuste nõrkusest. Järsu müra puhul võivad tal tekkida mõnikord krambid, s. o. erutus levib üle kogu närvisüsteemi.

Laps ei ole «puhtbioloogiline» olend, nagu väidavad mõned välismaa teadlased. Tema käitumine erineb oluliselt loomade käitumisest. Väikelaps on varajasest east peale ühiskondlik olend. Meeleelundite kaudu tekkivad muljed püsivad lapse ajus mitte isoleeritult, vaid moodustavad tema algelise mälu ja fantaasiaga lahutamatu ühtsuse, olles aluseks arenevale abstraktsele mõtlemisele, mis on iseloomulik üksnes inimesele.

Lapse kõrgemate närvireaktsioonide arenemises etendab suurt osa puhtuse pidamise võime. Puhtusearmastus on lapsel samuti tähtis refleks. Seda puhtusepüüdlust võib kas pidurdada, kui teda ei arendata, või välja kujundada ning tugevdada. Viimane saavutatakse väga tähelepaneliku suhtumisega lapse kõige lihtsamate aistingute avaldustesse, tema füüsilistesse vajadustesse, tema keha puhtana hoidmisesse, mis aitab vältida paljusid lastehaigusi. Seepärast tuleb ka ses suhtes soodustada närvisüsteemi kõrgemate funktsioonide arenemist ühiskonnale soovitavas suunas.

Esimese eluaasta kolmandal veerandil tekivad lapsel esimesed kõne tunnused, tal hakkab, olgugi nõrgalt, funktsioneerima kuulmis-hääldeaparaat, kujuneb järk-järgult välja kõnekeskus. Lapse sõnavara esimese eluaasta lõpul

ei ületa 8—10 sõna; need on peamiselt temale lähedaselt tuttavate inimeste ja mõnede koduloomade nimed («au-au», «mu-mu» jt.). Kuid käimahakkamine, esimesed sammud toas, majas ja aias viivad lapse kokkupuutesse hoopis suurema esemete ringiga, millede nimesid ta veel ei tea. Tema kõne hakkab kiiresti rikastuma. Põhjustult peavad paljud varajast lapseiga kõrgema närvitalitluse arenemise mõttes väga kahvatuks. Lapse käitumise uurimine näitab, et sel ajajärgul toimub tema ajus kõrgemate keskuste määratu suur, olgugi varjatud töö.

Jälgides last tähelepanelikult, tabame tema näol rõõmu, solvumise ja hirmu väljendusi. Iga niisuguse emotsiooniga kaasneb sünnipärastele instinktidele omane miimika, näiteks silmade suureks ajamine (imetus) jm. Kaheaastase lapse orienteerumisrefleksid (tähelepanu) avalduvad enamasti alalõpmatutes küsimustes: «mis see tähendab?», «mis see on?», «mispärast?», «kuidas seda nimetatakse?». Kiiresti täiustub võime säilitada ajus esemete ja nähtuste peegeldumise jälgi (mälu). Teise eluaasta lõpul koosneb normaalse lapse sõnavara juba umbes 300 sõnast, kolmanda aasta lõpul — umbes 500 sõnast. See on suur «pagas», mis kujutab endast kõrgema närvitalitluse saavutust. Peale nimi-sõnade esineb lapse kõnes juba hulk tegusõnu, asesõnu, arvsõnu jt., — toimub tema kõnesfääri määratu suur laienemine.

Eriti tuleb esile tõsta niinimetatud tingitud pidurite tekkimise algust selles ajajärgus. Mõiste «ei tohi», s. o. keeldsignaal, peab sõimeelisele lapsele juba hästi tuttav olema. Tema aju on selleks juba küllalt arenenud. Sõnad «ei tohi» kujutavad endast erilist laadi tingitud signaali, mis on seoses organismi teatava reaktsiooni pidurdumisega, näiteks «ei tohi süüa mustade kätega». See signaal piirab söömisinstinkti erilise tingimusega. Eri keeltes kõlab see signaal erinevalt, kuid ta on hästi tuntud kõigile üht ning sama keelt kõnelevatele inimestele. Laps peab keeldsignaale hästi meeles, kui neid ainult ei ole liiga palju. Kuid pidurdusega tuleb ta toime suure vaevaga ja mõnikord kutsub see esile kõrgema närvitalitluse ajutise häire (kapriisid).

Kolmandal kuni viiendal eluaastal hakkab avalduma lapse iseloom. Iseloomu kujunemine on seoses mitte ainult lapse närvisüsteemi arenemisega, vaid ka mitmete sisekretsiooninäärmete (kilpnäärme, ajuripatsi ehk hüpofüüsi jt.) arenemisega. Ühtlasi tekivad ja arenevad uued tingitud

refleksid, mis on seoses suhtlemisega perekonnas või sõimes, olenevalt sellest, kus laps kasvab, samuti kujuneb välja päevarežiimile allumise harjumus.

Intensiivistunud orienteerumisrefleksi tõttu hakkab laps kõikjale ronima, otsides uusi muljeid, mõistusele uut tegevust. Seejuures eksib ta sageli oma jõu arvestamises ning kukub. Ta püüab maitsta kõike, mis talle kätte juhtub (suu orienteerumisreflekside jäänus), ja võib selle tagajärjel isegi mürgituda, nagu seda tegelikus elus mõnikord juhtubki.

Eelkoolieas kerkib laste käitumises esile uus tähtis joon: ilusate asjade ja eredate värvuste imetlemine, looduse ilust vaimustumine. Tekib samuti häälekõla eriline ilmekus, mõnikord ootamatud sõnalised väljendused, mis näitavad lapse tähelepanelikkust, tema väljakujunenud orienteerumisrefleksi.

Peale tugeva püüde tutvuda ümbritsevate esemetega isoleerumustab kõiki sellealisi lapsi erakordne kalduvus jäljendamiseks ja väga tugevasti arenenud kujutlusvõime. Tuleb öelda, et kõik need uued omadused on kõige tihedamalt seotud peaju koore uute piirkondade arenemisega, kõnekeskuste arenemisega, mis puuduvad ahvidel ja millele I. P. Pavlov andis teise signaalisüsteemi nimetuse. Kõne, hiljem ka lugemine, arvutamine, kirjutamine, joonistamine jm. ei reprodutseeri lihtsalt seda, mis eksisteerib looduses, vaid on omapärased signaalide signaalid. Eriti kõne rikastab laialdaselt lapse kogemusi, teeb tema mõtted lähikondsetele arusaadavaks, kujundab tema käitumist kollektiivis.

Viienda eluaasta lõpul tunneb laps suure hulga sõnu oma emakeeles ja tema kõrgem närvitalitus muutub üha keerukamaks.

Lapse sõnavara ulatub eelkooliea lõpul (J. A. Arkini järgi) 3000—5000-ni. Nende sõnadega on ta suuteline väljendama keerukaid mõisteid, mõningaid mõttevarjundeid, isegi huumorit, mis avaldub vahel nii laste lauludes kui ka joonistustes.

Kere ja jäsemete liigutused kaotavad aegamööda oma nurgelisuse, kõnnak muutub kindlaks ning painduvaks. Kui käimine areneb kaasasündinud refleksina, siis kõnnak on seotud hulga tingitud, omandatud seoste tekkimisega ajus. Seepärast ongi igal inimesel, kui tähelepanelikumalt jälgida, oma kõnnak, nagu tal on ka oma häälevarjund, oma eriline näoilme.

Kui last ümbritsevat looduslikku ja sotsiaalset keskkonda õigesti organiseerida, siis saab last niihästi selles eas kui ka järgnevail aastail väga hästi mõjutada, kujundada temal uusi käitumisvorme. Lapse aktiivsus on kahtlemata seoses kesknärvisüsteemi pingelise ning mitmekesise tööga.

Aktiivsed toimingud teevad lapse tunnetusele kättesaadavaks niisugused tegelikkuses eksisteerivad omadused ja seosed, mida ei saa avastada ümbritseva maailma passiivsel vaatlemisel.

Mida vanemaks eelkooliealine laps saab, seda rohkem hakkab ta suunama oma tegevust kindlate eesmärkide saavutamisele. Orienteerumisrefleksi kõrgema arenemise tõttu tekivad ja täiustuvad sihiteadliku käitumise erilised vormid, mis avalduvad eelkõige töös, mille poolest inimene erineb kõikidest loomadest. Selline sihiteadlikkus on inimese arenemise tõukejõuks kollektiivis ja tingib kõrgete sotsiaalsete käitumismotiivide tekkimise (kohustused vanemate, õpetajate, seltsimeeste, kogu ühiskonna, kogu riigi (patriotism) suhtes).

Nii kujuneb lapsest, kel ei ole mingisuguseid abstraktseid üldmõisteid, õpetamise ja kasvatamise käigus järkjärgult inimene, kes suudab mitte ainult arutleda, lugeda, loetavale lisada omapoolseid seletusi, vaid ka orienteeruda uues, talle tundmatu materjalis, seda tundma õppida ja uurida. Ta võib oma tähelepanu piirkonnas hoida hulga esemeid, valida oma maitse järgi tegevust ning leida igal alal tee täiustumiseks. Siin etendavad määratu suurt osa töövilumus, püüd uue poole, loomistung, mis eriti areneb meie nõukogude kooli tingimustes.

Täiskasvanud teadlik inimene on võimeline omandama teaduse aluseid ja teadust edasi arendama, ümbritsevat maailma ümber kujundama ja ümber ehitama, uusi elunähtusi märkama, olemasolevaid tootmismeetodeid täiustama.

Kõigil inimese kõrgematel psüühilistel võimetal, mida me tunneme, on ajus teatav kindel materiaalne baas; nende arenemist võib uurida samade meetoditega nagu teisigi aju kõrgemaid funktsioone.

Just seetõttu muutub arusaadavaks, kui suure tähtsusega on mõistuse tekkimise uurimises ja abstraktse mõtlemise arenemise aluste mõistmises I. P. Pavlovi õpetus teisest signaalisüsteemist. Seda õpetust hakkas I. P. Pavlov välja töötama oma viimastel eluaastatel. Selle edasiarendamist

jätkavad tema õpilased — nõukogude füsioloogid — ka käesoleval ajal.

Ühes oma viimastest töödest kõneleb I. P. Pavlov, nimelt missuguse oletuse ta oli sunnitud «tegema selle lisandi suhtes, mis tuleb omaks võtta, et üldiselt kujutleda... inimese kõrgemat närvitalitlust. See lisand käib kõnefunktsiooni kohta, mis tõi suurte poolkerade tegevusse uue printsiibi. Kui meie aistingud ja kujutlused ümbritsevast maailmast on meile tegelikkuse esimesed signaalid, konkreet- sed signaalid, siis kõne... ärritused, mis kulgevad aju- koosseisus kõneelunditest, on teised signaalid, signaalide signaalid. Nad on tegelikkuse abstraktsioon ja võimaldavad üldistamist, mis moodustabki meie lisandi, spetsiaalselt inimliku, kõrgema mõtle- mise...»<sup>1</sup>

Mõtlemise, teise signaalisüsteemi materiaalseks aluseks nimetas I. P. Pavlov suurte poolkerade koore neid piirkondi peamiselt aju otsmiku-, oimu- ja kiirusosades, mis on seos signaalide signaalide kasutamisega, kõne ja kirjaga. See teine, spetsiifiliselt inimesele omane signaalisüsteem areneb ainult sotsiaalse suhtlemise protsessis, ajalooliselt hiljemini esimesest signaalisüsteemist, millest kõnelesime eespool, ja on sellega lahutamatu seotud.

«... Sõna on inimesele samasugune reaalne tingitud ärritaja,» kirjutab I. P. Pavlov, «nagu kõik muudki ärritajad, mis tal on loomadega ühised, kuid ühtlasi ka nii palju- hõlmav, nagu ei ükski teine, ja ei ole ses suhtes ei kvanti- tatiivselt ega kvalitatiivselt kuidagi võrreldav loomade tingitud ärritajatega.»<sup>2</sup>

Ürginimesed, võideldes vaenulike loodusjõududega — külma, tuule, uputuste, metsloomadega, olid sunnitud ühi- nema ühiseks tegevuseks — elamute ehitamiseks, jahiks, vajalike materiaalsete hüvede tootmiseks, nagu toidu val- mistamiseks jne. Võimatu oleks olnud saavutada edu vaja- like materiaalsete hüvede tootmises, võimatu oleks olnud inimestevaheline suhtlemine ilma keeleta, mis tekkis koos inimühiskonna tekkimisega. See ei olnud žestide keel, mis ainult aitasid üht või teist mõtet väljendada (žestikulat-

<sup>1</sup> И. П. Павлов, Полное собрание сочинений, т. III, книга вторая, изд. 1951 г., стр. 232-233.

<sup>2</sup> И. П. Павлов, Полное собрание сочинений, т. IV, изд. 1951 г., стр. 428-429.

sioon). Ürginimestel oli juba ühiskondliku elu esimestest sammudest peale häälikuline kõne, mis oli arusaadav kõigile ühiskonna liikmeile, oli ühine kõigile ühisest tegevusest osavõtjaile.

«Ajalugu ei tunne ühtki inimühiskonda, olgu see ka kõige mahajäänum, kellel ei oleks olnud oma häälikulist keelt... Häälikuline keel on inimkonna ajaloos üks neid jõude, mis aitasid inimestel eralduda loomariigist, ühineda ühiskondadeks, arendada oma mõtlemist, organiseerida ühiskondlikku tootmist, edukalt võidelda loodusjõududega ja jõuda selle progressini, mis meil on praegusel ajal.»<sup>1</sup>

Kuidas ajalooliselt tekkis teine signaalisüsteem? Ta arenes koos artikuleeritud kõnega.

Juba pitekantropuse ja sinantropuse peaaegus on kindlaks tehtud koore selliste uute piirkondade tekkimine, mis on seoses häälikulise kõnega. Neandertallastel on need piirkonnad selgemini välja kujunenud. Kõrgemini on nad aga arenenud niinimetatud Cro-Magnoni inimesel ehk kromanjoonlasel, kellelt peale kivi- ja luuriistade on säilinud veel hästi maalitud värvilised kujutised koobaste seintel nendest loomadest, keda kromanjoonlased küttisid.

Samuti nagu nüüdisaegsed inimesed, kuulus ka kromanjoonlane liiki *Homo sapiens*, mis tähendab «tark inimene».

Kõik mainitud ürginimesed, alates sinantropusest ja pitekantropusest ning lõpetades kromanjoonlasega, elasid vana kiviaja (paleoliitikumi) mitmesugustel perioodidel, s. o. nad valmistasid kivist tööriistu, mida nad veel ei poleerinud, vaid ainult tahusid. Nad tegelesid söödavate taimede korjamisega ning jahiga. Jahiriistad ja -võtted olid kromanjoonlastel täiuslikumad kui nende esivanematel; seda näitab nende viskerelvade ja kalapüügiriistade väljatöötus. Kahtlemata astusid kromanjoonlased artikuleeritud kõne arenemises suure sammu edasi, sellega aga jõudsid nad ühtlasi tunduvalt edasi ka teise signaalisüsteemi arenemises.

Teine signaalisüsteem on I. P. Pavlovi järgi seoses nimelt «kuuldava ja nähtava sõna», s. o. kõne ja kirja kujunemisega. Mingisuguseid vahepealseid vorme, nagu žestide kõne, mida tõestamatult oletas akadeemik N. J. Marr, kõrgema närvitalitluse füsioloogia ei tunne. Seepärast ei

<sup>1</sup> J. Stalin, Marksism ja keeleteaduse küsimused, Tallinn 1953, lk. 88.

räägita niisugusest kõnest I. P. Pavlovi töodes ka mitte midagi.

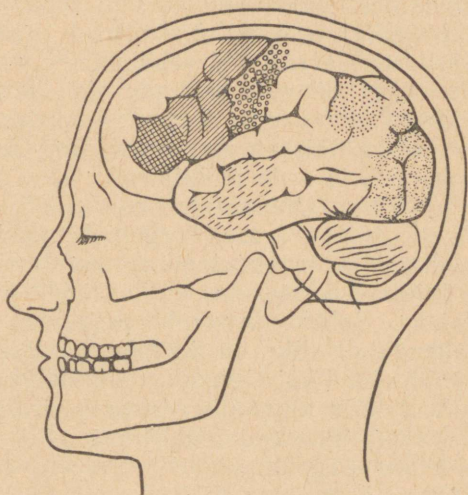
Kõige tihedama seose kindlakstegemine inimese teise signaalisüsteemi ja tema kõne ning töötegevuse vahel võimaldab mõista Pavlovi teooriat kõrgema närvitalitluse kohta ajaloolises valguses, võimaldab kindlaks teha inimese aju kvalitatiivsed iseärasused, võrreldes loomade ajuga, kellel teist signaalisüsteemi üldse ei ole. Ühtlasi on selge, et inimese teine signaalisüsteem avaldab mõju esimesele signaalisüsteemile, millest on kõneldud eespool. Sõna mõjul pidurduvad isegi mõned tingimatud refleksid, kuid sõna võib neid reflekse ka stimuleerida.







Igahel meist on ajukoos kaks spetsiaalset, kõne arenemisega otseses seoses olevat närvikeskust. Kõne on teatavasti seotud sõnasingnaalide vastuvõtmisega ja sõnade hääldamisega suhtlemise ning mõtetevahetuse eesmärgil kollektiivis. Ilma keeleta on mõtlemine võimatu. Inimese sõna on materiaalne kest, mille kaasabil mõtlemine ainult saabki teostuda. Meil on sensoorne kõnekeskus ajukoos niinimetatud kuulmispiirkonnas (joon. 20) ja motoorne kõnekeskus poolkerade eesmises alumises otsmikuosas. Peale selle on olemas veel üks keskus, nimelt kiirusosas, mis soodustab trüki- ja kirjamärkide tajumist (lugemiskeskus). Kogu eesmine ajupool, oimu- ja kiirusagarad, on kõige lähemas seoses keelega ühenduses olevate tingitud refleksidega, inimese suhtlemisega keele abil, ja areneb koos teise signaalisüsteemi arenemisega. Seega avaldub teise signaalisüsteemi tegevus mõtestatud häälikute, niinimetatud vokaal- ja konsonantfoneemide ühendamises.

Kui laps hakkab omandama keelt, mida kõnelevad tema vanemad, siis kujuneb tema ajus kõigepealt seoste põhirühm, mis vastab antud keele tüvisõnadele. Need sõnad ja nendele vastavad seosed moodustavad ajus «kõneanalüsaatori» tuuma, mis on väga püsiv. Nad moodustavad baasi, millel vastavate sõnamuutuste ja sõnaühenduste abil ning sõnatüvedega kombineeruvate sufiksiste, prefiksiste ja lõpude muutmise teel tekib üha suureneval hulgal uusi sõnu, tekib sõnavarafond.

Kõik need kasvava inimese ajus toimuvad protsessid, eriti grammatiliste vormide omandamine, nõuavad vastavate ajuosade — sensoorse ja motoorse kõnekeskuse — intensiivset tööd. Sõnavarafondi arenemine ja grammatiliste vormide omandamine nõuavad kõnelevalt lapselt

sõnade algtähenduste abstraherimist ja arendavad sellega abstraktset mõtlemist, mis täiesti arenenud kujul on omane ainult täiskasvanud inimesele.



-  Jäsemete, kere, näo jt. motoorsed keskused
-  Motoorne kõnekeskus
-  Sensoorne kõnekeskus
-  Nahatundlikkuse keskus
-  Lugemiskeskus
-  Nägemiskeskus

Joon. 20. Kõrgemate närvi- (psüühiliste) keskuste paigutus inimese peaaju vasaku poolkera kooses.

«Grammatika,» ütleb J. V. Stalin, «on inimese mõtlemise pikaajalise abstraheriva töö tulemus, mõtlemise tohutute edusammude näitaja.»<sup>1</sup>

<sup>1</sup> J. Stalin, Marksism ja keeleteaduse küsimused, Tallinn, 1953, lk. 45.

Kõrged abstraktsioonivormid on ka teised teadusliku mõtlemise vormid (algebra valemid, füüsika seadused, bioloogia mõisted jne.).

Teeme kõigest eespool öeldust kokkuvõtte: tegelikkuse esimeseks signaalisüsteemiks nimetas I. P. Pavlov seda, milles tingitud ärritajateks on ümbritseva maailma esemed ja nähtused, mis avaldavad vahetult mõju vastavaile meeleeleudeile ning kutsuvad loomadel ja inimesel esile tavalise tingitud-reflektoorse talitluse. See süsteem võimaldab nii lapse kui ka täiskasvanu organismil ümbruskonnaga hästi kohaneda ja seda mõjutada.

Kuid alles aju kõige «nooremate» osade töö, teise signaalisüsteemi töö, mis on seoses kõrgemate reaktsioonivormide — kõne, lugemise ja kirjutamise omandamisega, teeb nüüdisaegse inimese elusa ja elutu looduse tõeliseks ümberkujundajaks. Selles süsteemis peegeldub ümbritsev tegelikkus vahendatult. Siin on ärritajateks mitte esemed ja nähtused, vaid sõnad kui signaalide signaalid.

Milles seisavad teise signaalisüsteemi iseärasused, mis pärast nad tagavad inimesele ümbritseva maailma sügavama ja täielikuma peegelduse? Selle süsteemi eelis seisab asjaolus, et sõna, abstraktse mõiste kaudu teostatavate uute seoste tekkimise tõttu on teine signaalisüsteem inimese loomingu alus. See süsteem tagab loova tegevuse ja nähtud ning kuuldud kujundite ärakasutamise, mida ei võimalda esimene signaalisüsteem. Seega võimaldab inimese mõtlemine mineviku kogemuste uurimise alusel ette näha tegevuse tulemusi, suunata neid kavatsuse teostamisele, ülesseatud eesmärgi saavutamisele, planeerida ühiskondlikku tööd. Järelikult kinnitab I. P. Pavlovi õpetus teisest signaalisüsteemist täielikult K. Marxi seisukohta inimese tegevuse sihipärasusest.

Kujundades ümber loodust, täiustades teda, luues uusi mõisteid, leiutades tööriistu — kõige sellega kujundame ümber omaenese loomust. Looduse uurimise ja alistamise protsessis täiustab inimene oma aju, oma psüühikat. Töö ja kõne on inimese arenemise peategurid.

I. P. Pavlovi tööd on ilmekaks kinnituseks sellele, et inimese teadvus on ümbritseva tegelikkuse ajus peegeldumise kõrgem vorm, nagu näitas oma surematuis töödes V. I. Lenin, nagu õpetas kõigi töötajate juht, suurim teaduse korüfee J. V. Stalin.

I. P. Pavlovi tööd näitavad, kuivõrd selgesti see füsio-

loog-materialist tundis kõrgemate loomade ja inimese aju talitluse kvalitatiivset erinevust. Inimese aju talitus on töö ja kõne ajaloolise arenemisprotsessi tulemus.

Uurides kõnet ja tööd nende kõrgemates avaldustes, leiame kõige kindlama tee abstraktse mõtlemise protsesside uurimiseks, ühtlasi ka teise signaalisüsteemi funktsioonide uurimiseks. Täiustades kõnet, ratsionaliseerides tööd nüüdisaegse teaduse ja tehnika vahendite abil, uurides uute tootmisriistade tööd, suunates massidesse uut sotsialistliku töö organisatsiooni, mobiliseerime tohutuid reserve, mis peituvad meie närvisüsteemis.

I. P. Pavlovi teise signaalisüsteemi õpetuse kui ka kogu tema teadusliku pärandi loovat uurimist ja arendamist teostavad nõukogude teadlased sotsialismi võidu tingimustes, kus inimühiskond on esmakordselt oma arenemises saanud oma ajaloo teadlikuks loojaks.

Niisiis, tunnetuse esialgseks etapiks on meeleeelundite kaudu saadavad lihtsaimad aistingud ja tajumused, millest on kõneldud raamatu alguses (tunnetuse esimene, meeleline aste). Sellel alusel arenevad keerukamad kujutlused. Arenemise kõrgeimaks etapiks on abstraktne mõtlemine, mõtlemine mõistetega, mis on lahutamatus seoses kõnega ja nõuab aju teise signaalisüsteemi tööd. Inimene avastab uusi looduseadusi, kontrollides neid ühiskondliku praktikaga. See võimaldab tal lõppude lõpuks veel sügavamalt, täielikumalt ja õigemini peegeldada loodust, ette näha looduse arenemise teid ja teda ümber kujundada (tunnetuse teine, mõistuslik aste).

Dialektilise materialismi — meie relva võitluses kommunismi võidu eest — loodusteaduslikus vundamendis on Pavlovi õpetus kõrgemast närvitalitlusest üheks nurgakiviks.

Tänu kommunistlikule kasvatusesele ja haridusele kasvavad ning kujunevad laps ja nooruk nõukogude inimeseks, harmooniliseks isiksuseks, kollektiivi aktiivseks ning loovaks liikmeks, kommunismi ehitajaks. Kommunistliku kasvatusese ülesandeks on mõjutada mitte ainult mõistust, vaid ka kõrgemaid tundmusi, tahet, järelikult kogu kasvava inimese käitumist.

«Kommunistlikud põhimõtted,» ütleb M. I. Kalinin ühes oma tähelepanuväärses kõnes, «kui võtta neid lihtsal kujul, on kõrgesti haritud, ausa, eesrindliku inimese põhimõtted, see on armastus sotsialistliku kodumaa vastu, sõp-

rus, seltsimehelikkus, humaansus, ausus, armastus sotsialistliku töö vastu ja palju muid kõigile arusaadavaid väärtuslikke omadusi.»<sup>1</sup>

Kommunistliku kasvatusel mõjul muutub inimene võimeliseks kõige üllamateks tegudeks, kangelasde tegudeks, eneseohverduseks, nagu me seda nägime Suure Isamaasõja ajal, nagu me seda näeme nõukogude inimeste võitluses kommunismi ülesehitamise eest.

---

<sup>1</sup> M. I. Kalinin, Kommunistlikust kasvatusel, Tallinn, 1947, lk. 52.

---

## SISUKORD

Eessõna . . . . .	3
1. Mis on teadus käitumisest . . . . .	5
2. Kesknärvisüsteemi ehitus ja talitus . . . . .	15
3. Instinkt — loomade keerukas käitumisvorm . . . . .	31
4. Instinktide muutlikkusest . . . . .	52
5. Suurte vene füsioloogide teened ajutalitluse kõrgemate vormide uurimisel . . . . .	60
6. Inimese aju iseärasused ja töö osa tema arenemises . . . . .	76
7. Inimese kõrgema närvitalitluse arenemine . . . . .	92

*Toimetaja A. Pärn*  
*Tehniline toimetaja I. Vahre*  
*Korrektorid E. Toots ja O. Mägi*

Ladumisele antud 27. IX 1954. Trükkimisele antud 12. XI 1954. Trükiarv 7000. Paber 54×84,  $\frac{1}{16}$ . Trükipoognaid 6,75. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 5,54. Arvutuspoognaid 5,61. MB-19028. Trükikoda „Pioneer“, Tartu, Kastani 38. Tellimise nr. 2238.

На эстонском языке.

Hind rbl. 1.70

Rbl. 1.70

A-16558  
iv

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00497832 8