

A 16558



POPULAARTEADUSLIK SARI

B. M. ZAVADOVSKI

**ELUPROTSESSIDE
KEEMILISED
REGULAATORID**

RK

"TEADUSLIK KIRJANDUS"





B. M. ZAVADOVSKI

B. M. ZAVADOVSKI

ELUPROTSSESSIDE
KEEMILISED REGULAATORID

VITAMIINID JA HORMOONID



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“
TARTU, 1948

Tõlgitud teose järgi Б. М. Завадовский, Химические регуляторы жизненных процессов (витамины и гормоны). Детгиз, Москва — Ленинград, 1947.

Tõlkinud M. Reeben.



13416

B. M. Zavadovski tegevlige Üleliidulises Lenini-nimelises Põllumajandusteaduste Akadeemias, on kuulsamaid füsiolooge NSV Liidus. Ta tegi esimesena uusi avastusi kilpnäärme kujundavast tähtsusest lindudel, lisa palju uut hormoonide teooria käsitusele ja kasutamismeetodeile loomakasvatuses ning meditsiinis. 1922. aastal organiseeris B. M. Zavadovski Riikliku Timirjasevi-nimelise Bioloogiamuuseumi — materialistliku loodusteaduse massilise propaganda suure keskuse. Paljud B. M. Zavadovski poolt rajatud ja töödeldud meetodid leiavad juba laialdast kasutamist NSV Liidu sovhoosides ja kolhoosides.

B. M. Zavadovski on enam kui kahesaja teadusliku töö autor sise-sekretsiooni-näärmete füsioloogia, darvinismi teooria ja loodusteaduse populariseerimismeetodite alal.

A-16558

Sissejuhatus.

Üks põnevamaid ja erutavamaid küsimusi, mida inimene on endale seadnud, on küsimus nende protsesside olemusest, mis toimuvad tema enda kehas. Alati on pannud imestama ja köitnud tähelepanu silmapaistev nähtus — meie keha üksikute osade kooskõlastatus, ühtlus keha üksikute elundite tegevuses.

Meie kehas asetsevad seede-, vereringe-, hingamis- ja erituselundid (neerud). Ehituselt haruldaselt keerulised, töötavad need eranditult kooskõllaliselt. Iga elund nagu kuulataks teiste elundite tegevust meie kehas — ja tulemusena saame harukordse pildi nende töö sobimusest ning kooskõllatusest, mis teevad inimese ja loomade keha hoopis täiuslikumaks süsteemiks kui ükskõik missugune inimkäte valmistatud kõige keerulisem masin.

Missugused on need materiaalsed jõud, mis reguleerivad eluprotsesse meie kehas, — see küsimus osutus uurijatele üheks kõige väärtuslikumaks ja põnevamaks probleemiks.

Nagu täpsed teaduslikud uurimised ja tunduval määral ka katsed loomadega on kindlaks teinud (seadused, mis me avastame loomkatsete abil, kehtivad suures enamikus ka inimese suhtes), on olemas kaks põhilist regulatsioonisüsteemi, mille abil toimuvad hästisobiteldud protsessid meie keha üksikute elundite koostöös. Esimene neist on närvisüs-

teem, mille korrastav tegevus sõltub närvikeskustest, kesk-närvisüsteemist: peaajust, mis asetseb koljuõõnes, ja seljaajust selgrookanalisis. Koostööprotsessid toimuvad närvide abil, mis seostavad pea- ja seljaaju teiste kehaelundite ja kehaosadega. Teiseks eluregulaatoriks on keemiline regulatsioonisüsteem. Nimetatud süsteem on lihtsam. See on omane ka neile madalamatele loomadele, kel ergukava puudub. Siiski avastati keemiline regulatsioonivorm tunduvalt hiljem ja see sai uurimisobjektiks üsna hilisel ajal.

Selle raamatu teemaks on teaduse uuemad avastused, milledest suurem osa tehti XX sajandi algul. Eriti sellest aja-järgust alates hakkas kogunema tähelepanuväärivaid avastusi, mis seletasid eluprotsesside keemilise regulatsiooni olemust.

On olemas palju keemilisi aineid, mis sisenevad verre ja, levides vereringesüsteemis, mõjutavad kõiki protsesse meie kehas. Elu ei või kulgeda normaalselt ilma nende keemiliste regulaatoriteta.

Neist osutuvad kõige huvitavamaiks ja tähtsamaiks ühelt poolt vitamiinid, teiselt poolt hormoonid, meie sisesekretsiooni-näärmete produktid.

I peatükk.

Vitamiinid ja avitaminoosid.

1. Vitamiinide loomus, keemiline koostis ja liigid.

Vitamiinide avastamiseni jõudis inimene mitmel teel. Juba ammu oli teada, et meresõitjad, sunnitud pikkade retkede või laevahukkude, avariide tõttu toituma mittevärskest toiduaineist, haigestuvad, kuigi nad ei kannata nälga, raskesse haigusse, mida nimetatakse tsõngaks ehk s k o r b u u d i k s. Selle haigestumisega kaasuvad haavandid ja verevalumid peamiselt suuõõnes, raskematel juhtudel on aga tabatud ka muud kehaosad: nahk kattub haavanditega, ja kui inimene ei saa värsket toitu, toob haigus pärast raskeid kannatusi surma. Skorbuudil on tuhandeaastane minevik; see tekkis alati, kui polnud võimalik toituda värskete aed- ja puuviljadega, samuti värsket liha ja kalaga. Loomulike ja kunstlike vitamiinide tarvituselevõtmine võimaldab kiiresti likvideerida haiguse, mis kujuneb ohtlikuks üksnes selle lihtsa ravi puudumise korral.

Teine samakujuline haigestumine on levinud idamaa rahvaste hulgas. Seda nimetatakse beribeeriks ehk p o l ü n e u r i i d i k s. Selle haiguse all kannatab rahvastik neil maadel, kus rahva peatoiduks ei ole nisu ega rukis, vaid riis. Võis täheldada imelikku nähtust, et harilikes tingimustes haiges-

tusid beribeerisse jõukamad klassid, kes toitusid puhastatud, nn. poleeritud riisist, ja vastupidi, vähem kannatas selle haiguse all vaesem rahvas — kehvikud, kes toitusid kestadest halvemini puhastatud riisist. Aasias haaras see haigus inimesi massiliselt, kui oli paratamatu asuda tarvitava puutumatu tagavarasid, mis tavaliselt koosnesid riisist.

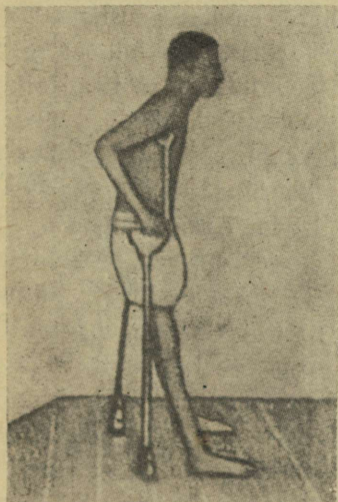
Beribeeri avaldub närvi- ja lihassüsteemi haigestumises, üldises kõhnumises, krampides ja ka halvatuses ning lõpeb surmaga, kui ei alustata ravimist B-vitamiini-rikaste toiduainetega. Teistel juhtudel algab see haigus tugevate tursetega kogu kehas, esinedes beribeeri turselise vormina.

Kolmandaks näiteks selletaolistest haigustest on inglishaigus ehk r a h h i i t, mis kõige sagedamini ilmneb lastel jalgade kõverdumises, sest nende luud pole küllaldaselt läbi imbunud fosforlühja sooladega. Teistel juhtudel kõverdu selgroog ja tekivad mitmesugused väärkujundused, mida täiskasvanud inimese juures pole hiljem võimalik parandada. Need haigused levisid eriti tugevasti linnakehvikute keskel. Siit tulenebki haiguse nimetamine inglishaiguseks, sest Inglismaa astus esimesena kapitalistliku arengu teele ja just Inglismaal äratas see haigus tähelepanu massilise esinemisega proletariaadi hulgas.

Nende haiguste põhjused selgitati alles viimasel ajal. Ilmneb, et meie toidus peale tavaliste hädatarvilike toitainete — valkude, süsivesikute ja rasvade — peab leiduma väikestes hulkades teatavaid, varem tundmatuid täiendavaid aineid, mis hiljem said v i t a m i i n i d e nimetuse («vita» — elu, «amiin» — vihje sellele, et need ained peavad sisaldama teatavas vahekorras lämmastikku ja vesinikku). Algul oletati, et kõik need ained peavad sisaldama amiinorühma NH_2 , s. t. lämmastiku ja vesiniku ühendit, kuid hiljem selgus, et

vitamiinide keemiline struktuur on mitmesugune ega sisalda igakord lämmastikku. Sellest hoolimata säilis nimetus «vitamiin» üldiselt tarvitusele võetud mõistena.

Väide, et on olemas erilised keemilised ained, mis sisalduvad toiduaineis ja reguleerivad elutegevust ning meie organismi heaolu, formuleeriti juba 1910.—1912. aastal.



Joon. 1. Beribeeri atroofiline vorm.



Joon. 2. Beribeeri turseline vorm.

Käesoleval ajal on õpetus vitamiinidest arenenud iseseisvaks teadusharuks, millel on suur teoreetiline ja praktiline tähtsus. Teaduse edusammud selles valdkonnas on niivõrd suured, et praegu tõepoolest ei ole vitamiini, mille keemiline loomus poleks peaaegu täielikult selgitatud.

Tunneme ühest suhkruliigist tuletatud antiskorbutilise vitamiini keemilist koostist. Lämmastikku ei ole

selles üldse. Seda vitamiini valmistatakse nüüd laboratooriumis kunstlikult, sünteetiliselt, ja seda nimetatakse «askorbiinhappeks». C-vitamiini leidub suurel hulgal hapudes marjadest, puuviljas ja juurviljas — jõhvikates, sidrunis, tomatis ja kapsas. Järelikult skorbuut tekib värske aed- ja puuvilja puudumisel ja paraneb kiiresti, kui organism saab neid toiduaineid.

Tuntud on ka selle vitamiini keemiline koostis, mille puudumine tekitab beribeeri haigust. Nagu eelnevalt öeldud, tabab



Joon. 5. B-vitamiini puudumisel tekkinud polüneuriit tuvil. All on normaalne, riisikliisid saanud tuvi.

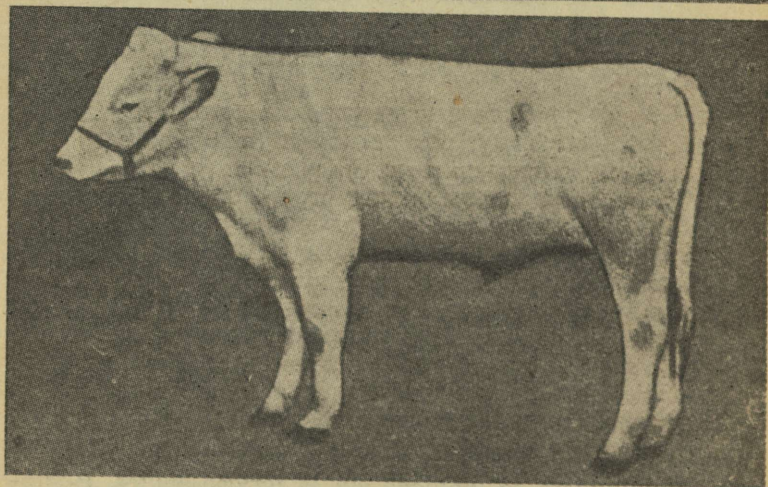
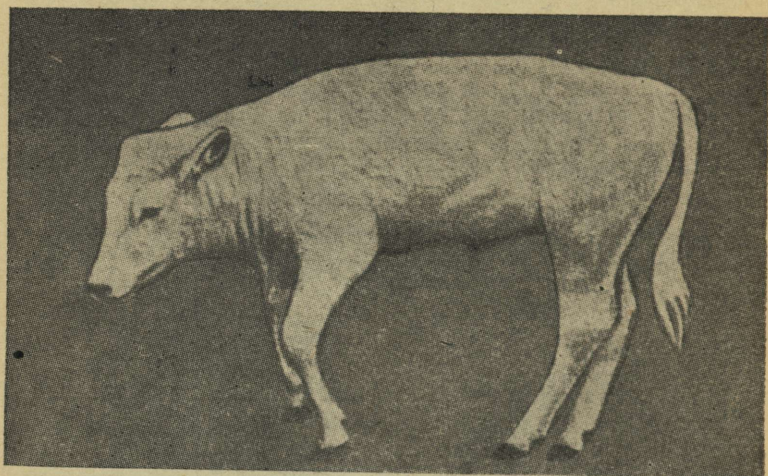
see haigus inimest toitumisel poleeritud, s. t. puhastatud valge riisiga, millelt on ära kooritud selle roosa kestake, mida Aasia rahvaste jõukad klassid peavad mittevajalikuks ja ebameeldivaks lisandiks. Beribeeri paraneb, kui toidus esineb vitamiin B₁ — tiamiin ehk aneuriin, mida leidub just riisi roosas kooses. Nisul ja rukkil on kogu tera B-vitamiiniga läbi imunud, kuid kõige rohkem on seda kliides. See pärast valge jahu, püül, mis meeldib paljudele ja annab nii toreda taigna, on B-vitamiini poolest vaesem. Kui see sel-

gus, hakati soovitama jahu algul hästi läbi jahvatada ja pärast uuesti kliisid lisada. Seesugusest jahust küpsetatakse nn. «tohtrileiba» (tervisleiba), milles on säilinud jahusaaduste head omadused — taigna kerkivus, kuid ühtlasi ka vajalik hulk B-vitamiini. See leib seedub hõlpsasti.



Joon. 4. Ülal on polüneuriiti haigestunud koer, all — sama koer 18 tundi pärast tomatimahla saamist.

B-vitamiini keemiline koostis on samuti selgitatud, ja see lubas põhjalikult ja üksikasjaliselt uurida sellegi vitamiini tähendust inimese ja loomade elu ja tervise suhtes. B-vitamiin koosneb tegelikult mitmest iseseisvast ainek, mis kannavad nimetusi B₁ kuni B₆. Haigestumine beriberisse on ühenduses B₁-vitamiini puudumisega toidus. On kerge kut-



Joon. 5. Ülal — rahhiidhaige vasikas, all — sama vasikas pärast ravimist kalarasvaga.

suda esile loomade haigestumist polüneuriiti, toites neid puhta, poleeritud riisiga, ning neid kiiresti tervistada, andes neile sellesama riisi roosade koorte leotist.

Praegu on tuntud ka antirahhiitilise vitamiini, D-vitamiini keemiline koostis. Seda vitamiini võime saada spetsiaalseist aineist. Väga rikas on D-vitamiini poolest kalarasv, mis maitset küll paljudele ei meeldi, kuid tervisele on erakordselt kasulik. D-vitamiini leidub palju loomade maksa, munarebus ja võis, kuid ka rohelistes taimedes ja paljudes köögiviljades.

On selgunud, et päikesekiirte mõjul on meie nahk suuteline moodustama seda vitamiini iseseisvalt. Seepärast varustame me suvel, päikesekiirte all värskes õhus elades, kui keha pole kaetud raske riietusega, end ise D-vitamiiniga. On tõestatud, et organismis tekitab ühe või teise vitamiini puudumine teatava kindlakujulise haiguse.

Kõik vitamiinide puudumisest põhjustatud haigestumised kannavad üldist nimetust *avitaминоosid*.

Märgime veel üht väga tähtsat vitamiini — A-vitamiini ehk kasvuvitamiini. Tehti kindlaks, et kui katseloomade toidus puudub kasvuvitamiin, jäävad noored loomad kasvuks kängu. Hiljem osutus, et sel vitamiinil on veel palju üldisem tähtsus. Just A-vitamiinist lähtusid need avastused, mis viisid teaduse vitamiinide märksa laialdasema tähtsuse kindlakstegemisele, kui varem oletati.

2. Hüpovitaминоosid.

Praegugi veel õpetatakse pahatihti populaarteaduslikes raamatuis ja koolis, et vitamiinide olemasolu vaja küll meenutada, aga neid kasutama hakata alles siis, kui inimest on

tabanud raskekujuline haigestumine — avitaminoos. See ekslik kujutus tuleb põhjalikult välja juurida. Äsjamöödunud sõja kestel fašistlike barbaritega tuli meie rahval üle elada raskeid aastaid häiritud toitlustusoludes. Nägime siis, et vitamiinipuuduse teravalt avalduvate, avitaminoosideks nimetatavate vormide ja täieliku tervise vahel on rohkesti siirdeastmeid kroonilise osalise vitamiinipuudusena ehk hüpo-vitaminoosidena.



Joon. 6. Kseroftalmia koeral — A-avitaminoosi tulemus.

Saades toiduga mõningal hulgal vitamiine, küllaldaselt selleks, et vältida selgeilmelisi haigusi, skorbuuti või polüneuriiti, ei või inimene end pidada veel täiesti terveks. Tähelepanelikult selle inimese olukorda uurides tuleme arusaamisele, et tal midagi pidevalt puudub. Seesuguse kroonilise puudujäägi tulemuseks on väga rasked häired inimese üldises tervislikus seisundis. Neil häireil on sotsiaalselt veelgi suurem tähtsus kui neil, mida me nimetame teravakujulisteks avitaminoosideks. Toome mõningaid näiteid, mis selgi-

tavad, kuivõrd tarvilik on pöörata tähelepanu hüpvitamiinidele.

Alustame A-vitamiinist. Nagu juba nimetasin, vaadeldi seda vitamiini algul kui kasvuvitamiini. Mõnda aega oletati, et kuna see on kasvuvitamiin, siis järelikult on see vajalik ainult lastele, et täiskasvanuile A-vitamiini anda on tarbetu. Kuid selgus, et A-vitamiini puudumine tekitab üldisi, väga raskeid tagajärgi ka täiskasvanud inimesele, põhjustades inimese organismi normaalse elutegevuse häireid. Eelkõige kannatavad limakestad, täheldatakse seedekanali tegevuse korratust, esineb samuti lühiajalisi ägedaloomulisi seedeorganite haigusi — düsenteeriat, enteriiti jt.



Joon. 7. Lapse vasak silm on pime A-avita-minoosi tõttu.

Eriti tähtis on normaalne A-vitamiiniga varustumine silmade normaalsele tegevusele. Kui inimene või loom saab liiga vähe A-vitamiini, võib täheldada neil silma sarvkesta haavandumist, nn. kseroftalmiat. Kui seda nähtust sügavamalt uurima hakati, selgus, et A-vitamiin on muuseas tarvilik ka nägemispurpuri moodustamiseks, mille abil toimuvad nägemisaistingud. Seepärast võib A-vitamiini vähesus toidus põhjustada haigestumist kanapimedusse. See on väga omapärane haigestumine: väliselt täiesti normaalses tervislikus seisundis inimene näeb päeval hästi, kuid hämarikus ja öösi lakkab nägemast. Haigus ärritab inimest, sest tegelikult ta ei ole pime. Ja päeval ta ongi nägija; kuid hämarikus hakkab millegipärast esemeile komistama, kukub auku või kraavi. Selgub, et tegemist on kanapimedusega. Kanapimedus ilmneb vastava kalduvusega inimestel väga raskel kujul

varakevadeti, kui on eriline puudus värskest rohelisest toidust. A-vitamiin moodustub kehas kollasest taime-värvainest — karotiinist, mida leidub väga palju porgandis. Ka igas rohelises taimes leidub seda provitamiini, sest roheline värv, klorofüll, varjab alati kollast, karotiini, oma alatist kaaslast. Eriti talvekuudel, kui inimesed ei saa rohelisi toiduaineid piisavalt, kannatab organism A-vitamiini-puudust. Seetõttu esineb kanapimedus eriti ägedal kujul varakevadel, enne uut rohelist toitu. Lõpuks on selgunud, et inimene ka normaalse nägemise puhul näeb siis paremini ja teravamini, kui ta on rikkalikumalt varustatud A-vitamiiniga. Õnneks me teadsime seda enne sõja algust, ja seepärast võeti tarvitusele kõik abinõud, et Punaarmee sõdurid, eriti tankistid, luurajad ja lendurid, kes sooritasid öisi lende, oleksid täielikult ja häireteta varustatud A-vitamiini allikatega. Õiste operatsioonide tingimustes otsustab sageli nägemisteravus elu ja surma üle, ja küllaldane varustamine A-vitamiiniga — see pole põhiliselt mitte vähema tähtsusega kui lennuväe koosseisu üldise õige toitlustamise küsimus.

Nii aitas väikese küsimuse lahendamine A-vitamiini puhul täita terve hulga sõjalise tähtsusega ülesandeid. Nüüd hindame vitamiine kui aineid, mis on tarvilikud meie keha normaalse elutegevuse keemiliseks reguleerimiseks. Tuleb osavalt kasutada teaduse saavutusi, peab aru saama organismi küllaldase vitamiinidega varustamise praktilisest tähtsusest ja tarvitama vitamiine mitte ainult siis, kui on juba olemas välised avitaminoosi haigestumise tunnused. Vitamiine peab leiduma alati meie toidu koostises, ja nimelt sellisel hulgal, mis kindlustaks täieliku tervise. Tuleb aru saada, et see küsimus on tohutu sotsiaalse tähtsusega. Vitamiinide tähtsust peavad tundma kõigepealt arstid, kuid see on kohustuslik ka igale Nõukogude Liidu kodanikule.

Vitamiinidega varustamise probleem ei ole aga üles seatud veel küllalt ulatuslikult. On tarvis teada, kuidas saada vitamiine, kuidas neid konservida ja kuidas tarvitada. Võib kindlaks määrata neist igaühe jaoks täpse annuse, inimannuse, s. t. ööpäevase tarviduse eraldi iga vitamiini osas, mis hoiab haigestumast teravakujulisse avitaminoosi. Peale selle tuleb teada annust, mis on tarvilik täielikuks terviseks ja keha harmooniliseks tööks. Nagu näitavad faktid ja tähelepanekud, ei ole organismi vajadused ravi- ja füsioloogiliste annuste puhul kaugeltki mitte ühesugused.

Võtame näiteks antiskorbuutilise C-vitamiini. Kõik teavad, et see on vitamiin, mille puudumine toidus tekitab skorbuudi. Missugune tähtsus on sel vitamiinil peale selle? Osutub, et kõigi palavikuliste haiguste puhul suureneb organismis C-vitamiini tarbimine. Kui inimene jääb palavikku, langeb C-vitamiini-sisaldus veres nullini. On kindlaks tehtud, et iga palavikulise haigestumise, eriti angiini, gripi ja kopsupõletiku puhul kulgeb haigus palju kergemini ja paraneb, kui hakata organismi õigel ajal varustama kõrgendatud C-vitamiini-kogustega. See avastus pärineb lähemast minevikust.

Ex bibl. v. II. 1278

Õpetus C-vitamiini osatähtsusest võitluses hingamisteede haigestumisega rajati ja arendati suurelt osalt professor A. Kirchensteini poolt. See kuulus õpetlane on kõigile tuntud Läti NSV Ülemnõukogu Presiidiumi esimehena. Aga me teame ka, et professor Kirchenstein on suur eriteadlane vitamiinide alal. Riias hüüavad teda juba lapsedki «vitamiini-onuks». Ta on põhjalikult ja mitmekülgset läbi töötanud küsimuse vitamiinide füsioloogilisest tähtsusest. Selleks tegi ta väärtuslikke katseid valgete rottidega. Osale rottidest andis ta rohkesti C-vitamiini, teisele osale ei andnud sugugi. Kahe-kolme nädala pärast süstis ta kõigile rottidele pneu-

mokokkide (kopsupõletikku tekitavate mikroobide) kultuuri. Valged rotid, kes ei saanud C-vitamiini, hukkusid kõik mõne päeva kestel. Rottidest, keda toideti rikkalikult C-vitamiiniga, suri ainult üks kümnest. See tõestas, et C-vitamiinil on määratu suur tähtsus võitluses kopsuteede haigustega.

Professor A. Kirchenstein ja teised õpetlased muutsid oma katsetega mitmes suhtes arstide käsitusi C-vitamiini tähtsusest kopsuteede haiguste ravimisel. Harilikult arvestati, et näiteks hoidumiseks skorbuudist on vaja saada iga päev 25—50 milligrammi C-vitamiini, kuid professor Kirchenstein nõudis, kui ta ise või tema omaksed jäid grippi, et verre süstitaks ühekordse annusena 500 milligrammi C-vitamiini. Ilmneb, et sel kombel kergeneb haige seisund sõna tõsises mõttes mõne tunni pärast, temperatuur langeb ja inimene tervistub sageli juba järgmisel päeval. Järelikult pole C-vitamiin mitte ainult teguriks, mis kaitseb avitaminoosi, skorbuudi ja teiste sellelaoliste haiguste eest, vaid on ka vahendiks, mis suurendab organismi vastupanu mitmete üldiste infektsioonide puhul.

Võitluseks skorbuudiga jätkub päevas 25—50-milligrammisest C-vitamiini-annusest, inimese elutegevuse üldise kõrge taseme saavutamiseks on kasulik tarvitada iga päev 100—200 milligrammi C-vitamiini, kuid üldinfektsiooniliste haiguste palavikuperioodil on vajalik kuni 500 milligrammi C-vitamiini.

Praegu on vitamiinide tähtsus laialdaselt tunnustatud ja meie apteekidesse on neid ilmunud suurel hulgal. Sõjaajal arenes laialdane vitamiinide tootmine Punaarmee tarvete katmiseks. Kui sõda lõppes, läksid vitamiinid üldturule.

Praktika näitas, et kohe, kui aga ilmuvad esimesed gripi või angiini tunnused, võib neid haigusi tõkestada C-vitamiini suurendatud annustega. Sel puhul on soovitatav tarvitada mitte 25, vaid 200—300 milligrammi või enamgi korraga.

Tunnen üht inimest, kes lapse-east peale kannatas sageli raskete angiinide ja grippide all, nüüd aga on möödunud juba kolm aastat, kuid ta peaaegu ei tunnegi neid haigusi. Niipea kui ilmuvad esimesed haigestumise tunnused, võtab ta sisse suure annuse C-vitamiini.

See on füsioloogiline annus, mis tugevdab organismi vastupanu üldistele infektsioonidele.

Vaatleme nüüd, kuidas see on kooskõlas rahvapäraste ravivahenditega. Kõigil rahvastel on sissejuurdunud võtteid ja abinõusid kannatuste kergendamiseks palavikuliste seisundite puhul. Teame, et sageli soovitatakse süüa neil juhtudel sidrunit. Näiteks haigestumisel angiini antakse haigele killuke suhkruga üleriputatud sidrunit. Paljud on veendunud, et see on lihtne happeline kurgu määrimine, mis mõjub desinfitseeriva vahendina. Selgub aga, et sidrun ei aita mitte sellepärast, et sidrunhape määrib kurku. Tähtsam on siin teine põhjus: sidrun sisaldab rohkesti C-vitamiini.

Seepärast avaldabki sidrun head mõju — muidugi mitte pindmise määrdena, vaid seesmise vahendina, mis verega laiali kandudes varustab kõiki keha rakukesi hädavajaliku ainega võitluseks algava haigusega. Kaukaasias soovitatakse neil juhtudel süüa granaatõunu. See puuvili sisaldab suurel hulgal C-vitamiini. Palaviku korral tekib paljudel suur tarve hapu järele. Tahetakse väga jõhvika või vabarna mahla, haput keedist. Ilmselt dikteerib meie organism paljudel juhtudel ise enda varustamise hädavajalike vitamiinidega.

Nüüd, kui neid asju on küllalt põhjalikult tundma õpitud, võib julgesti öelda, et võitluses nii lihaste kui ka erkude väsimuse vastu on määratu tähtsus B-vitamiinil. Selle puudumine kutsub esile beribeeri, füsioloogilistes annustes reguleerib see vitamiin ergukava normaalset tööd. Beribeeri on

seotud raskete ergukava häiretega. A-vitamiini ravianus, mis kaitseb täiskasvanud inimest beribeeri eest, on 0,5 milligrammi. Võitluseks närvide üleväsimusega võib võtta A-vitamiini kuni 5 milligrammi päevas.

3. Vitamiinid igapäevases elus.

Probleem, kuidas levitada laialdaselt kaasaegseid teaduslikult põhjendatud teadmisi vitamiinide osatähtsusest, on erakordselt oluline. See küsimus on tähtis sellepärast, et vitamiinidega varustamise küsimust on raske lahendada ilma kogu rahvastiku kaasabit. Vabrikuis valmistatakse nüüd vitamiine sünteetiliselt. Pidev sünteetiliste vitamiinide tarvitamine aga maksab veel küllaltki palju. Pealegi näitab praktika, et vitamiinid looduslikes produktides, mida saame toitumisel piimaga, aed- ja puuviljaga, toimivad sageli aktiivsemalt kui kunstlikud. Me toodame C-vitamiini puhtal kujul — askorbiinhappena. Ilmneb siiski, et sidrunis ja teistes puuviljades esineb askorbiinhape ühenduses teise ainega — tsitriiniga. Selle ühendi raviv toime on suurem kui lihtsal askorbiinhappel.

Teadus teeb iga aastaga erakordseid edusamme kunstlike vitamiinide valmistamises. Kuid teadus tõestab samuti, et massiliseks tarvitamiseks on parem soovitada looduslikkeprodukte. Need on odavamad ja tervislikumad.

Kahjuks me ei ole veel esitanud küsimust, mis on kasulikum ja missugusest valikust peavad koosnema saadused, mida kasvatatakse individuaalades.

Nüüd, kus sõda on lõppenud, kerkib küsimus, mida teha aed- ja juurvilja aedadega. Kas poleks õigem mitte enam mõelda aedadele? See oleks aga jämedaim eksitus. On vaja

tegelda aedviljakasvatusega, kuid teha seda teaduslikumalt. Mõned aedviljadest on eriti tarvilikud, näiteks tomatid ja roheline sibul, mis on väga rikkad inimese terviseks vajalikust A- ja C-vitamiinist, samuti kapsas, mis on üheks rikkalikumaks C-vitamiini allikaks, ja salat ja spinat. Kurgid ja redised on vähem vitamiinirikkad. Väga kasulikud on marjad: maasikad, jõhvikad, sõstrad, eriti mustad sõstrad. Need on rikkalikemaid C-vitamiini allikaid.

Kollast värvi puuvili on rikas A-vitamiini poolest, kuid on näiteks seesuguseid mandariinisorte, mis C-vitamiini üldse ei sisalda. Nüüdisaja teadus hakkab suurema peensusega orienteeruma kõigis neis küsimustes ja võib täpselt öelda: need sordid on väga kasulikud, need on vitamiinide seisukohalt tähtsusetud. Meie selektsionäärid, valides paljundamiseks puuviljade ja marjade sorte, peavad ette arvestama nende vitamiinisisaldust.

4. Vitamiinid ja keedukunst.

Suur tähtsus on vitamiinide säilitamise küsimusel vitamiinirikaste toitude valmistamisel. Inimkond on kogemuste põhjal jõudnud järeldusele, et konservidest toitumine on skorbuudi ja beribeeri põhjuseks. Sellest tuli, et siis, kui vitamiinid olid avastatud, tekkis paljudel kujutlus: kui aine on konservitud, siis puuduvad selles tingimata vitamiinid, need on tervenisti kadunud. Inimesed tundsid vastikust konservitud liha vastu, arvates, et selles ei ole üldse enam vitamiine ja konservitud liha on seepärast isegi kahjulik. See aga on täielikult vale ja sääraseid kujutlused on rajatud küsimuse ebaõigele käsitamisele. Kahju ei ole sellest mingisugust, kui ainult süüa konservitud liha puu- ja aedvilja kõrval.

Iseenesest ei ole konservitud liha kahjulik. Kahjulik on see ainult säärasel juhul, kui üksnes sellest toitudes ei täiendata seda vitamiinirikka aed- või puuviljaga. Paljudel on säilinud seni arvamus, et keetmisel vitamiinid tingimata lagunevad. Keedad kord ainet — ja vitamiinid hävivad selles just nagu vältimatult. Konservitud piim, kuivatatud puuvili — need kõik nagu oleksid ained, milles vitamiinid on «surnud». Paljud on olnud seni veendunud, et vitamiini iga töötlemine hävitab selle hinnalise aine. Peab ütleva — ja see on praktilisest seisukohast väga tähtis kõigil teatavaks võtta —, et vitamiinid pole sugugi nii õrnad, kui algul näis ja nagu mitmed veel praegugi arvavad. Tuleb ainult teada, kuidas iga vitamiini õigesti käidelda. Sedavõrd, kuivõrd oleme tundma õppinud vitamiinide olemust ja keemilisi omadusi, teame nüüd, kuidas valmistada ja säilitada neid või teisi toiduaineid nii, et vitamiinid säiliks.

C-vitamiin hävib, kui kapsa- või muu aedvilja supp keeta lahtises kastrulis ja hapendumatult. C-vitamiin hapendub kergesti õhuhapniku juurdepääsul, ja leelisene reaktsioon soodustab hapendumist. Kui kapsast keeta hapus keskkonnas ja kinnises kastrulis, säilib C-vitamiin peaaegu täielikult.

Sageli juhtub, et tütarlapsed tunnevad vähe huvi keedukunsti vastu ja isegi alahindavad seda. Kuid perekonna heaolu ja laste tervis sõltuvad tugevasti heast majapidamisviisist. Toite tuleb valmistada teadlikult ja oskusega; eriti aedvilja ja teisi aineid tuleb keeta kinnises kastrulis ja hapus keskkonnas. Sõjapäevil oleksime palju võinud parandada pere ja kogu elanikkonna toitlustamist, kui oleksime teaduslikke andmeid kasutanud tähelepanelikumalt ja teadlikumalt.

Kaasaegne meditsiin arvab täiesti põhjendatult, et grippossete haiguste suur levik sõltub sageli elanikkonna puudulikest varustamisest vitamiinirikaste ainetega, eriti C-vitamiiniga. Aga kui mitu miljonit väärtuslikku tööpäeva kaotame gripi pärast! Ja kui palju vitamiine me hävitame sageli ainult sellepärast, et me ei oska toiduainete töötlemisel säilitada nende vitamiinirikust ja toitvust, sest me ei tunne teadusliku keedukunsti algelisemaidki reegleid.

Iga liiki hapendamise säilitab kauaks C-vitamiini. Just sellepärast pidas rahvas ammu ajast täie õigusega hapukapsast kasulikuks talviseks toiduaineks. Seesama kehtib ka teiste toiduainete hapendamise ja konservimise kohta. Hea teadliku konservimise puhul võib hoida C-vitamiini riknemise eest ja säilitada sellega toiduaine vitamiiniväärtust. Kõik, mis on öeldud C-vitamiini kohta, kehtib ka A-vitamiini suhtes, mida saab samuti kergesti konservida talviseks kasutamiseks.

Võtame näite loomade toitlustamise valdkonnast. Siin ristlevad kahe vitamiini huvid — A- ja D-vitamiini omad. A-vitamiin esineb igas kollast värvi taimes, järelkult ka rohus ja teistes rohelistes ainetes. Neis aga leidub ka D-vitamiini. Loomadele on A-vitamiin väga tarvilik. Kuid ka D-vitamiin on kasulik: see hoiab rahhiidi eest. Veendusime selles siis, kui mõnes meie kodumaa rajoonis juba enne sõda lõppes palju noori loomi ja kari sigis halvasti, ning üksnes sellepärast, et meil pahatihti ei osata talveks heinu valmistada. Selle tulemusena pidid hobused, lehmad ja teised koduloomad leppima kogu talvise laudasviibimise aja vitamiinivaese toiduga, mis tunduval määral alandas sigivust ja loomade üldist eluvõimet. Loomakasvatuse Ministeeriumi üheks tarvilikumaks ülesandeks lähemas tulevikus on kasvatada teadlikku suhtumist talvise loomasööda valmistamise organi-

seerimisse. See võimaldaks sõjaajal kannatada saanud loomakasvatuses kiiretempolist tõusu.

Kas võib kindlustada A-vitamiini säilimist loomasöödas? Kahtlemata võib. Kui tahame valmistada vitamiinirikast heina, peab hoiduma päikesekiirte mõjust äsjaniidetud niiskele rohule. Päikesekiirte mõjul karotiin hävib, kuid D-vitamiini-sisaldus suureneb just päikesekiirte toimele. Heintes aga on A-vitamiin tähtsam. Meie nahk, samuti koduloomade oma, kes kogu päeva on päikese käes karjamaal või keda lastakse jalutama, võib ise moodustada päikesekiirte abil D-vitamiini. Järelikult, kui lastakse loomi jalutama või karjamaale, on nad D-vitamiini poolest küllaldaselt kindlustatud, olenemata toidust. Seepärast tuleb sööda valmistamisel hoolitseda eriti A-vitamiini eest. Tuleb õppida kuivatama heina varju all, hoidma seda märjaks saamast. Kolhoosides ja sovhoosides töötavad loomapidajad ei ole sellest alati teadlikud, sajandite jooksul kogutud praktilised kogemused on paljudes kohtades ununenud. Mõnedel meie maa rahvastel on kombeks kuivatada heinu varju all või tallide ja lautade katuste all, et päikesekiired otse heinale ei langeks. Tõmbuses, hea ventilatsiooni juures kiiresti kuivatatud rohust saab vitamiinirikas hein. Pahatihti aga juhtub, et hein niidetakse maha, jäetakse päikese kätte — ja siis hakkab sadama vihma. Hein saab märjaks, seisab siis jälle päikese käes ja kuivab. Sellega langeb heinte ning muu loomasööda ja toiduainete vitamiinisaldus 90%. Äärmisel juhul võib soovitada heinu kiiresti päikese käes kuivatada ja kohe seejärel saadudesse panna.

Kui teil tuleb viibida lõunas ja te tahate varuda kuivatatud aprikoose, vaarikaid ja maasikaid, siis tuleb seda teha teadlikult. Ärge kuivatage marju ja puuvilja kaua päikese

käes, ehitage varjualune vihma eest, ja te varute talveks toreda vitamiinirikka aine, mis toob teile ja teie perekonnale talvekuudel suurt kasu, eeskätt A-vitamiini allikana.

5. Vitamiinirikas toit on rahvamajandusliku tähtsusega ülesanne.

Peame tundma vitamiinide tähtsust mitte ainult oma organismi funktsioonide korraldajana, vaid ka nende osa meie majanduse üldises arenemises ja rahva töövõime tõstmises. Allikate arendamine vitamiinirikaste ainete saamiseks sõltub meist enestest. Tuleb teha maksimaalseid pingutusi, et taastada meie suurel kodumaal marja- ja puuviljaistandused, mis said kannatada 1939. ja 1940. aasta tugevate külmade käes, hiljem fašistlike barbarite sõjakäigu tõttu. Praegu on lahendumas puuviljaaedade ülesehituse ja aianduse ning aedviljakasvatuse teadliku organiseerimise probleem. Peame kindlasti meeles pidama: meil ei ole vaja algelist aiapidamist, vaid kindlaksmääratud plaaniga aiandust vitamiinirikamate ja toitvamate aedviljade tootmiseks.

II peatükk.

Hormoonid.

1. Sisesekretoorsed haigused.

Nagu õpetus vitamiinidest, nii sai ka õpetus sisesekretsioonist alguse eeskätt arstlikust kogemusest. Täpselt samuti nägid inimesed aastatuhandete eest sisesekretsiooni-näärmete haigestumiste raskeid tagajärgi, kuid ei teadnud, kuidas neid haigusi seletada. Arstid esitasid kümneid oletusi, et lahendada küsimust, missugust osa etendavad meie kehas need anatoomide poolt inimeste ja loomade lahkamisel nähtud näärmed.

Juba *C a e s a r* pani üleminekul Alpidest tähele mägedes terveid asundusi, kus elanikeks olid suure puguga, hõõtsikuga kääbuskasvulised inimesed. Ta kirjeldas nende, mõnikord tööks täiesti kõlbmatute inimeste hämmastavat inetust, keha ebaproportsionaalsust ja mõistuse üldist tui must. Neid inimesi nimetati kretiinideks.

Fakt oli küll kirjeldatud, kuid seletust ei osatud sellele anda. Alles arstlike tähelepanekute kogunemisel kujunes läinud sajandi keskel veendumus, et organismis leidub erilisi organeid, mis vahetult saadavad verre mingisuguseid eluks ja terviseks hädavajalikke aineid. Tehti kindlaks, et seesuguse organi, nimelt kilpnäärme haigestumine ongi mõnel

juhul hõõtsiku põhjustajaks. Nääre suureneb mõõtmeilt, kaotab seejuures normaalse koelise ehitumuse ja ümberkujundumise tagajärjel lakkab andmast verre oma hormooni — t ü r o k s i i n i. Sel juhul kannatab inimene organismi ja mõistuse arenematuse all. Mägistes maades, kus kretinism on laialt levinud, võivad haigestunute lapsed sündida hoopis ilma kilpnäärmeta. Seesugune laps, kui ta jääbki ellu, muutub sageli täielikuks idiodiks. Pildil näete täiskasvanud kääbust, kes on kasvult kuue-seitsmeaastase lapse suurune. Kui haigele lapsele hakata õigel ajal andma ükskõik misuguse looma kilpnääret, kujuneb ta mõne nädala või kuu pärast sõna tõsisel mõttes ümber. Kretinismi tunnused hakkavad kaduma.

Kretinismi puhul on liigutused loiid, ainevahetus madal, vaimseks tegevuseks on need haiged peaaegu täiesti võimetud ega suuda isegi lugema õppida. Ümberpöörduvalt, kui kilpnääre funktsioneerib ülirõhkelt, tekib b a s e d o v i tõbi.

Basedovi tõve põhjus on vastupidine sellele põhjusele, mis tekitab kretinismi. Haiged, kellel basedovi tõbi esineb kergel kujul, ilmutavad sageli mõtlemiskiirust, arusaamist, iseloomu elavust. Kuid kahjuks muutub ainevahetus haiguse süvenedes niivõrd intensiivseks, et inimese organism nagu põletaks iseennast. Vaatamata suurele isule jääb inimene kõhnaks, nõrgestub ja lõpuks hukkub. Kõrgendatud närvilikkus viib sel-



Joon. 8. 29-aastane kretiin-kääbus.

leni, et inimene muutub koormavaks nii enesele kui ka teistele.

Kilpnäärme hormooni, türoksiini keemilist loomust on hästi tundma õpitud. Nagu paljusid teisigi hormone, valmistatakse seda kunstlikult, sünteetiliselt.



Joon. 9. Basedovi tõbi.

teine väike elund — h ü p o f ü ü s (ajuripats), mis asetseb kolju põhjas, ajupõhimikul. Kui ühendada oimukohad sirgjoonega ja teine sirgjoon suunata laubast kuklani, siis umbes nende joonte ristumiskohas asetseb hüpofüüs — elund, mis eritab kasvuhormooni. Seda hormooni oleme õppinud kätte saama, kuigi mitte keemiliselt puhtal kujul, aga ikkagi toimivas kontsentratsioonis. Esimesed katsed sel alal tehti ameeriklase E v a n s i poolt 1922. aastal. Katsete tule-

Teiseks sisesekretsiooni-näärmete haigestumise näiteks on nähtused, mis ajasid õpetlasi ummikusse: ühelt poolt hiiglased, teiselt poolt proportsionaalsed kääbused, liliputid. Need kääbused on küllaltki kõrge arenemisastmega, mõistusest peaaegu normaalsed, ainult kasv on väike ja osalt säilib neil laste hingeelu. Nad on alati lapselikult rõõmsad, vahel isegi teravmeelsed.

Võrdlemisi hiljuti tehti kindlaks, et kasvu ei mõjuta mitte ainult kilpnääre, vaid palju suuremal määral

musena õnnestus kasvatada normaalseist kaks korda suuremaid hiigelrotte.

1929. aastal, kui ma võtsin osa füsioloogide kongressist Bostonis, demonstreeriti seal juba hiiglaslikke koeri (joon. 11).

Samasuguseid katseid teostati minu laboratooriumis professor V. E. Robinsoni poolt 1937. a. pörsastega, kus õnnestus saada kaks hiigelpörsast, kes olid normaalseist pörsastest poolteist korda suuremad.

Ümberpöördult, kui noortel loomad eemaldada hüpofüüs, võib eksperimentaalsel teel saada proportsionaalseid hüpofüüs-kääbuseid. Minu laboratooriumis teostas seda pörsaste puhul professor Robinson. Sedasama võib teha aga ka teiste loomadega. Nende katsete varal jõuti järeldusele, et gigantism (hiigelkasv) ja liliputtide kääbuskasv on tingitud hüpofüüsist; esimene on hüpofüüsi liigse arenemise ja ülirohke kasvuhormoonide eritamise, teine — mitteküllaldase kasvuhormoonide tootmise tulemus.

Inimesed-hiiglased, keda võite kuskil tänaval kohata, on hüpofüüsi suurenenud tegevuse tulemus.

Sootu teist laadi haiguspilt esineb siis, kui hüpofüüsi tabab kasvaja selles eas, kus inimene on saavutanud juba normaalse kasvu. Et kõhred on täiskasvanud inimesel juba luustunud ja suur osa luid ei saa enam kasvada, siis hakka-



Joon. 10. Hüpofüsaarne hiiglane ja hüpofüsaarne kääbus. Kõrval on normaalsed inimesed.

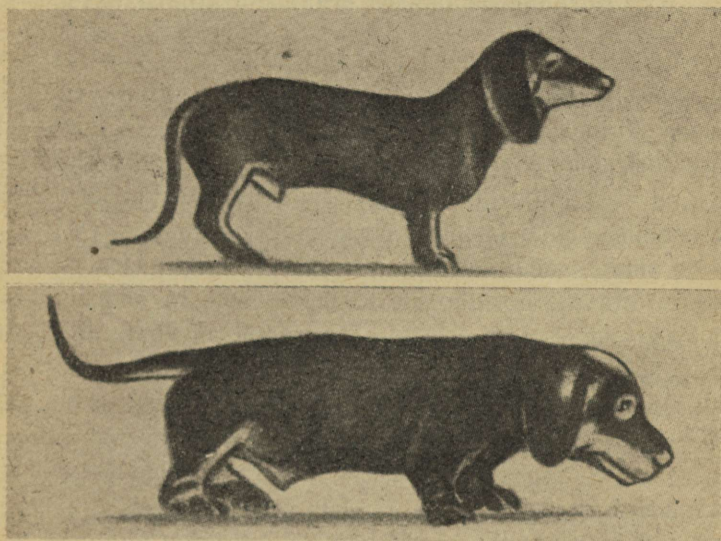
vad hüpofüüsi suurenenud tegevuse tulemusena kasvama ainult need osad, mis pole veel luustunud, näiteks jalad ja käed, alumine lõualuu. Võite kohata inimest normaalse kasvuga, kuid määratu pikkade käte ja jalgadega ning esile-tungiva, suure lõualuuga. See on moonutav ja raske haigus, mis on seoses hüpofüüsi kasvajaga ning mõnikord lõpeb kiire surmaga. See nähtus sai akromegaalia nimetuse. Hai-gel eritub suurenenud määral kasvuhormooni. Mõnikord see kajastub ka teistes kehaosades: keel kasvab ja suureneb sel määral, et ei mahu suhu, vaid tungib suust välja.

Seesuguste tähelepanekute alusel, kus arsti kogemus on kooskõlas loomkatsete tulemustega, võib suure täpsusega kindlaks määrata haigestumise põhjusi selle või teise sise-sekretsiooni-näärme töö häiretena ning alustada viivita-matult raviga. Kui juba lapse-eas hakata andma kretiinile kilpnääret, võib tagada tema normaalse arenemise. Edukaid katseid lastega teostati neil juhtudel, kus õigeaegselt tehti kindlaks, et kasvule avaldab mõju hüpofüüsi mittepiisav tegevus. Haigetele süstiti õigeaegselt hüpofüüsi ekstrakti preparaate ja see kindlustas lastel kasvu mõnesentimeetrise pikenemise. Normaalset kasvu ei saavutata mitte küll igakord, kuid mõningal määral võib kasvu kindlasti normaalsele lähendada. Basedovi tõve juhtudel võib vastav ravi, kui sel-lega alatakse õigel ajal, taastada inimese tervise. Selleks eemaldatakse operatsiooniga osa haige liialiselt funktsioneerivast kilpnäärmest.

Vaevarikka uurimistöö tulemusena leiti seletus sisesek-retsiooni-näärmete tegevuse keerukatele avaldustele. See teaduse võit lubas meil kasutusele võtta selliseid ravimis-võtteid, millel on tõesti imettegev toime võitluses mõnede haigustega.

Väga tähtsat osa etendas kõhunäärme poolt valmista-

tava hormooni — insuliini avastamine. Insuliin reguleerib süsivesikute ainevahetust, suhkru kasutamist meie kehas. Kõhunäärme haigestumisel kaotab organism võime suhkru omastamiseks. Veri küllastub suhkruga, mis hakkab suurtes hulkades üle minema uriini. Tulemusena lakkab haige organism kasutamast toidus sisalduvaid süsivesikuid.



Joon. 11. All — hiiglaseks arendatud koer. Ülal on tema normaalne vend.

Kuni insuliini avastamiseni suri meie maal igal aastal mitukümmend tuhat inimest diabeedi ehk, nagu teisiti öeldakse, suhkurtõve tõttu. Mingit vahendit selle haiguse vastu polnud. Dieet, hoidumine suhkru tarvitamisest, võis küll haiguse arenemise seisma panna, mitte aga terveks ravida. Kui avastati insuliin ja hakati seda tootma küllaldasel määral,

polnud see haigus enam kardetav. Insuliinipreparaat osutus tõesti imettegevaks vahendiks, mis päästis meil ja mujal hulga raskelt haigeid, haua äärel seisvaid inimesi. Insuliinipreparaatide avastamine ja tootmine suhkurtõve ravimiseks on teaduse suurimaid saavutusi.

2. Hormoonide tähtsus organismi kujundamisel.

Teadus sisesekretsiooni-näärmeist oma teises arengujärgus vaatleb hormone kui tegureid, mis mõjutavad organismi kujunemist, kõiki normaalseid, vanusele vastavaid muutusi, loomade ja inimese arenemist. Iga inimese või looma arenemine ja kasvamine, nii füüsilise kui ka vaimse arenemise suund ja kiirus on keemilist regulatsiooni teostavate ainete, nende hulgas ka sisesekretsiooni-näärmete poolt valmistatavate hormoonide keerulise koostöö tulemus. See juhib meid sisesekretsiooni-näärmete meditsiiniliselt käsitusest üldbioloogilisele kujutlusele nende elundite tähtsusest eluprotsesside keemiliste regulaatoritena. Seetõttu on nüüd hakatud uut moodi lähenema ka küsimusele hormoonide osatähtsusest. Alguse sellele uuele käsitusele panid katsed, mis teostati aastail 1910—1912. Huvitav on, et alus õpetusele vitamiinidest pandi samadel aastatel, olgugi et kummagi teaduse valdkonnas katsetega tegelevad teadlased teadsid üksteisest vähe.

1912. aastal tšehhi õpetlane *G u d e r n a t s c h*, lähtudes üldistest kujutlustest, et sisesekretsioonil on suur tähtsus mitte ainult inimese, vaid ka mitmesuguste loomade organismis, aetas mitmesse veega täidetud nõusse, kus ujusid konnapojad, erisuguste sisesekretsiooni-näärmete koetükikesi. Osutus, et kullased, keda toideti kilpnäärmekeoe tükikesetega, hakkasid ebatavaliselt kiiresti arenema. Mõne päeva

pärast hakkasid vähenema kulleste sabad, ujulestad ja lõpused ning ilmusid jalad. Kontrolliks jäetud kulleled, kes kilpnääret ei saanud, arenesid normaalselt, katsealused aga muundusid viie-kuue päevaga miniatuurseteks konnadeks ja läksid üle kopsuhingamisele.

Järgnevate katsete puhul kõrvaldati kullestel nende eneste kilpnäärme alged. On olemas aparaat, mikromanipulaator, mis võimaldab opereerida mitte ainult konnapoegi, vaid ka amööbe. Seda toimetatakse mikroskoobi all, kuid kulleste opereerimiseks jätkub ka heast luubist. Operatsiooni tulemusena kulleled, kel kõrvaldati nende eneste kilpnääre, õigemini küll ainult selle alged, kaotavad alatiseks võime muunduda konnadeks. Nad kasvavad täiskasvanud konnade suuruseks, jäädes sealjuures kullesteks. Kuid tarvitseb ainult toita neid kilpnäärme — ja nad hakkavad muunduma konnadeks.

Nende katsete alusel tuldi jälile mõistatusele, mis oli vaevanud loodusteadlasi enam kui saja aasta kestel. On olemas erilised loomad, aksolotlid, kes elavad akvaariumes, kus asjaarmastajad neid sageli kasvatavad. Aksolotlid on Lõuna-Ameerikas ja Põhja-Ameerika lõunapoolsetes riikides elava salamandri vastsed. Osa vastseist on kodumaalgi kaotanud millegipärast võime muunduda kopsu abil hingavaiks salamandreiks — amblistoomideks. Meile Euroopasse toodi need vastsed juba XVIII sajandi lõpul. Akvaariumides nad tavaliselt küll paljunevad, kuid täiskasvanud, lõpliku vormini, amblistoomini nad ei arene kunagi. Säärast poolelijäävat arengut, mille puhul vastselised vormid on siiski paljunemisvõimelised, nimetatakse neoteeniaks. Nüüd me tunneme neoteenia põhjust aksolotlitel: nende kilpnääre kas ei arene sugugi või areneb puudulikult. Kahepaiksete vastsed ei ole suutelised ilma kilpnäärme hormoonita muunduma

lõplikuks täiskasvanud vormiks. Kui anda aksolotlile toidus kilpnääret, muutub ta umbes poolteise kuu pärast salamandriks — amblastoomiks.

See avastus muutis järsult käsituse sisesekretsiooni-näärmete tähtsusest. Osutus, et sisesekretsiooni-näärmete poolt valmistatavad hormoonid, samuti kui vitamiinidki, mitte ainult ei kaitse meie keha spetsiaalsete haiguste eest, vaid on kõige hädatarvilikumaiks regulaatoreiks looma normaalses arenemises.

Gudernatschi esimeste katsete mõjutusel ma kordasin veel 1920. aastal katseid aksolotlitega, lastes neid areneda amblastoomideks, kuid



Joon. 12. Mustast aksolotlist arendatud tähniline amblastoom.

proovisin ka, kuidas mõjuvad sisesekretsiooni-näärmete produktid teistelegi loomadele. Need katsed sooritasin 1919. aastal kuulsas loodusekaitse pargis Askania Novas. Ma hakkasin seekord käepärast olevaisse laboratoorsesse ja ka metsikuisse loomadesse, muuseas ka kanadesse. Esimestes katsetes ma kas sõi sin - loomi kilpnäärmega või eraldas neil selle näärmeh. Mind innustasid sel puhul tehtud uued avastused. Katsetasin kodukana toitmist kilpnäärmega. Osutus, et see mõjub kanale hämmastamapaneval kombel: ta hakkab nii tugevasti sulgi ajama, et on seitsme päeva pärast täiesti paljas. Kuid kanad sulgivad mitut moodi. Kui mõnda kana võtta kätte seitsmendal päeval — sel ajal on kilpnäärme toime maksimaalne —, langevad kõik suled nagu lumi põrandale. Kui ma seda demonstreerisin USA-s rahvusvahelisel

teaduslikul kongressil 1929. aastal, õnnestus katse väga efektselt. Kana minu käel lehvitas ootamatult tiibu ja kõik suled langesid auväärt kuulajaile pähe. Ma ei soovinud just küll seda, ja kõik kanad ei sulgigi niiviisi, kuid siis tuli see imehästi välja.

Paljude katsete alusel õnnestus mul esitada vaieldamatu teadusliku faktina, et kilpnäärmel on otsene toime lindude sulgimisprotsessisse. Pärast eksperimentaalset sulgedeajamist hakkavad kanadel kasvama uued suled. Minu imestuseks ilmusid mustade sulgede asemele valged, pruunide asemele samuti valged. Nii muutub sulgede värvus kilpnäärme ja selle hormooni, türoksiini toimel, kusjuures kilpnäärmed võivad olla pärit ükskõik missuguselt loomalt — härjalt, lehmalt, oinalt või sealt. Peale selle lähivad suled pehmemaks, udusulisemaks. See võib aja jooksul saada praktilise tähtsuse vahendina kanade ja teiste lindude sulgede kvaliteedi parandamisel.

Pärast seda avastust ma tegin palju teisi teaduslikke katseid. Mõned neist on nagu omapärased silmamoondused. Sageli võin ma muuta kana sulgede kuju ja värvi oma tahtmise järgi. Kombineerides erisuguste hormoonide mõju, ma võin näiteks saavutada, et kuke kaelasuled jäävad ühel pool kaela punaseks, teisel pool aga asenduvad mustade sulgedega. Võib muuta pigmendi asetust: mustade ja kollaste pikitriipude asemele võib saada risti asetatud vöödid.



Joon. 13. Kana pärast kilpnäärme söötmist kasvanud valgete sulgedega.

Edukalt kutsusin sulgimist esile ka teistel linnuliikidel, näiteks jaanalinnul, vaul ja tuvil.

Kirjeldatud katsete tulemused näitavad, et me oleme suurel määral siirdunud nähtuste selgitamiselt mitmesuguste loomse organismis toimuvate protsesside juhtimisele. Loomkatsed said aluseks tervele reale täiesti uutele seisukohtadele ka suhtumises inimesesse.

3. Hormoonid ja inimese arenemine.

Tõestub täielikult minu poolt juba kahekümne aasta eest avaldatud oletus, et inimesel pealae paljastumine ja juuste hallistumine sõltub suurel määral kilpnäärme tegevusest ja selle koostööst teiste näärmetega, eeskätt sugunäärmetega ja nende hormoonidega.

Toome näite koostööst hormoonide ja teiste keemiliste ainete vahel, mis mõjustavad inimesel juuste kasvu ja väljalangemist.

Mitte väga ammu esitas doktor K. S. K o s j a k o v erakordselt huvitava fakti. Olenevalt soo ja vanuse erinevustest on juuste väävlisisaldus erinev. Kosjakov tõendas, et meestel on juustes rohkem väävlit kui naistel. Selgus ka, et juuksed on organismis leiduva liigse väävli eritamisteks. Väävli eritamise intensiivsus sõltub soost. Meestel sisalduvad juuksed kõige rohkem väävlit pealael ja lauba piirkonnas. Mida rohkem on väävlit, seda kergemini langevad juuksed välja. Nii on seletatav, mispärast pea läheb meestel kergemini paljaks, ja ühtlasi ka see, mispärast juuste väljalangemine algab pealaelt ja lauba piirkonnast. Kui Kosjakov oli selle avastanud, me liitusime, et ühiselt kontrollida tema tulemusi, katsetades kanadega. Olin juba varem tõestanud,

et kanad sulgivad tugevamini kui kuked. See huvitas meid. Selgus, et inimestest erinevalt on kanadel sulgedes rohkem väävlit kui kukkedel, ja seal, kus väävlit on rohkem, ei püsi suled nii tugevasti. Katsed tõestasid, et lindude sulgimine ja juuste väljalangemine inimesel sõltuvad tervenisti keerulisest põhjuste ahelast: väävlisisaldusest, süguhormoonide mõjust ja kilpnäärme tegevusest.

Meil on täpseid andmeid ka selle kohta, et kilpnääre reageerib väga energiliselt inimese psüühiliste elamuste puhul. Kilpnääre kooskõlastab oma tegevust ergukava tegevusega. Ei ole haruldased need faktid, et inimene, mõnd rasket sündmust läbi elades, muutub ühe ööga halliks.

Võime päris kindlalt väita, et äkilise hallistumise nähtused toimuvad samuti kilpnäärme otsesel osavõtul. Kilpnääre, nagu teisedki näärmed, ei tööta ühtlase joana, vaid juhib oma hormoone verre lainetena. Ta võib eritada verre korruga küllalt palju türoksiini, mis minu katseis kutsus kanadel esile valgete laikude ilmumise mustadele ja kollastele sulgedele. Kilpnäärme poolt väljapaisatud suur kogus hormooni võib põhjustada juuste pigmenti muutmist, s. t. hallistumist. Paljudel inimestel ei jäta rasked elamused mingeid jälgi peale halliksminemise, kuid mõnedele on need esimeseks tõukeks basedovi tõve või diabeedi poole. Elamus möödub, kuid mõnikord on selle mõju niivõrd tugev, et inimene ei jõua enam normaalsusse tagasi.

Paljusid protsesse võib seletada kahe süsteemi — ergulise ja keemilise, hormonaalse regulatsiooni koostöoga. See vastastikune mõjutamine kutsub esile ka noores eas mõningaid nähtusi, mis tavaliselt esinevad ainult vanadel. Teame näiteks, et paljud lähevad halliks noores eas. Teaduse ees seisab ülesanne uurida põhjalikumalt kilpnäärme ja teiste näärmete mõju neile protsessidele.

Kaua aega huvitas inimesi küsimus, mispärast esineb kasvus äärmisi kõrvalekaldumisi — kord hiiglasi, kord kääbuseid. Võime praegu öelda, et need kasvuvariatsioonid toimuvad meie kõigi kasvus nii vitamiinide kui ka hormonaalaste tegurite ühise koostöö tulemusena. Hüpopfüüsi kasvu-hormoonile kuulub siin väga oluline, kuid mitte esmajärguline osatähtsus.

Praegu tekitab lastearstidele muret see, et mõned lapsed ei saavuta sõjaväekohustuslikuks saamiseni oma eale vastavat keskmist kasvu.

Mitteküllaldane kehakasv on tingitud sellest, et elanikkond ei saanud sõjaajal tarvilikul hulgal vitamiine, ja see kajastus omakorda sisesekretsiooni-näärmete tegevuses.

Ühiskondlike organisatsioonide ülesandeks on leida ratsionaalsemaid abinõusid, mis võimaldaksid likvideerida laste kasvu mahajäämist normaalsest, kasutades teaduse andmeid vitamiinide ja hormoonide, eriti kasvuhormooni kohta. Lastearstid on praegu huvitatud minu laboratooriumis toimuvaist katseist kasvuhormoonide kasutamisega loomadel. Kuid kasvuhormooni võib esialgu kasutada ainult laboratoorseiks tarveteks, sest see on veel väga kallis. Selleks et Robinsoni katsetes saada hiigelpõrsaid, oli tarvis neile iga päev süstida kolme-nelja härja hüpopfüüsi ekstrakti. Kui oleks võimalik saada odavat kasvuhormooni, võiksime kasvatada juba poolteist korda harilikest suuremaid põrsaid ja vasikaid. Ülesanne seisneb praegu selle hormooni odavdamises, et saaks kasutada seda meditsiinilises praktikas, kus see on üliväga tarvilik, samuti ka loomapidamises. Seepärast on tarvilik kiirendada kasvuhormooni keemia tundmaõppimist ja siirduda selle hormooni kunstlikule valmistamisele.

4. Soo määramine ja muutmine.

Suurt osa meie keha elus etendavad sugunäärmed mitte ainult sigimist võimaldavate elunditena, vaid selliste elunditena, mis toodavad sootunnuseid kujundavaid hormone. Kaua aega olid mõistatuseks säärased juhud, kus naistel hakkasid kasvama habe ja vurrud. See nähtus huvitas kõiki, kuid seletust sellele ei osatud leida. Juba ammu tekkis kujutus, et võib-olla põhjeneb see anormaalsus sugunäärmete keemiliste erituste anormaalsusel, mis hälvitab kogu keha arengu ja elutegevuse. See oletus oli seni täpsemalt lahendamata, kuni Viini õpetlane *Steinach* tegi katseid loomade soo muutmiseks. Ta näitas, et kõigi isaslooma emasest eraldavate sootunnuste kujunemist reguleerib sugunäärmete hormoonide, s. t. nende keemiliste ainete tegevus, mida toodavad meeste sugunäärmed — munandid — ja naiste sugunäärmed — munasarjad. Ühel juhul valmistatakse mees-suguhormoone, teisel juhul naise omi. *Steinach* näitas, et kui isas- või emasrott noores eas kastreerida, jäävad mõlemad kastraadid ühteviisi ilma sootunnusteta olenditeks. Kui siirdistutada isaskastraadile sugunääre, taastab loom endised sootunnused; sama juhtub ka emaskastraadi puhul. Selgub aga, et siirdistutanud emase munasarjad isaskastraadile, hakkab ta arenema nagu emane loom. Kui aga emasele pookida isaslooma sugunääre, omandab ta isasele omased tunnused ja käitumise.

Veel näitlikumalt võib neid katseid teostada kanadega. Igaüks teab, kui ilmselt erineb kana kukest. Kui aga kukk kastreerida, kaovad tal kuke põhilised tunnused, kahvatuvad ja vähenevad tema peaehted — hari ja lokutid; ta lakkab laulmast, jääb rahulikumaks, leplikumaks, ei tiku kaklema ja hakkab rasvuma. Juba ammust ajast on teada, et kastree-

rimise kaudu võib esile kutsuda rasvumist, teha kuke liha maitsvamaks ja õrnemaks. Siirdistutades sugunäärmeid võib demonstreerida efektseid moondumisi kukest kanaks ja kanast kukeks.

Algul toimusid need katsed sugunäärmete siirdistutamise teel, kuid nüüd tehakse seda keemilise meetodiga; operatsiooni tarvitatakse ainult üksikuil juhtudel. Meil on praegu laboratooriumis puhtaid isas- ja emassuguhormoonide preparaate ning katseid teostame peamiselt keemiliste preparaatide abil. Suguhormoonide keemilist iseloomu on juba hästi tundma õpitud ja neid valmistatakse ka sünteetiliselt. Tarvitseb ainult süstida vastavaid hormoonide preparaate, et esile kutsuda neid või teisi sootunnuseid.

Kukel hakkab sugunäärmete eemaldamise järel hari kokku kuivama ja kaob tema sõjakas välimus. Pea järgi otsustades on selline kukk pigem mittemuneva kana kui kuke moodi. Pärast kastreerimist muutub tema hari, kuid sulestik jääb kukepäraseks. Sulestik muutub kanapäraseks alles siis, kui kukk-kastraadile siirdistutada kana munasari. Praegu on tõestatud, et kui normaalsel kukel või kukk-kastraadil kitkuda suled ja süstida talle emassuguhormooni preparaati, siis kasvavad väljakitkutud kohtadel juba kana suled. Mõnede meie katsete tulemusena muutus kuke üks kehapool kana sarnaseks, teisel poolel säilis kuke loomus. Nii võib kukkedele ja kanadele kasvatada erisugustes kohtades erineva värvi ja kujuga sulgi, moodustades niiviisi originaalset mosaiiki kuke ja kana sulgedest.

Minu esimesed katsed puhta isassuguhormooni toimega kukk-kastraatidesse andsid samuti üllatavaid tulemusi. Mul õnnestus esimesena saada puhtaid isassuguhormooni preparaate 1935. aastal, kuid laboratoorium ei olnud tookord kōetud. Töötada oli seal võimatu, katseid edasi lükata ma ei

läbenud. Minu naine töötab teadusliku abilisena minuga koos ja me otsustasime organiseerida katseid oma kodus. Võtsime kaks kukk-kastraati, kes käitusid rahulikult ja olid elanud ühes puuris enam kui aasta. Me hakkasime süstima neile hormone. Kahe päeva pärast selgus, et kastraadid hakkasid ilmutama juba tõeliste kukkede iseloomu. Nad kippusid vihaselt kaklema. Tuli paigutada nad lahku, puuri eri



Joon. 14. Paremal — kastreeritud kukk. Vasakul — seesama kastraat pärast isassuguhormoonide süstimist.

osadesse, ja panna nende vahele algul vineerlaud, hiljem täiendada vaheseina veel vana palituga.

Neljandal päeval läksime kodunt ära. Tagasi tulles kuulsime müra juba läbi eesukse. Selgus, et kuked olid läbi võrgu vineeri ja palitu maha lükanud ning hüplesid ja kaklesid, harjad mõlemal verised. Lihtsalt — endised sõbrad näitasid igati oma kuketemperamenti. Pealegi hakkasid minu kaks rahulikku kastraati öösiti kõigest kõrist võidu kirema.

Siis aga palusid naabrid need rahutud kaasüürnikud ära koristada.

Nagu nähtub neist katseist, varustas õpetus sisesekretsioonist teadust kõige laialdasemate võimalustega sõna otseses mõttes «voolida» vorme ja kujundada loomade käitumist, juhtida nende arenemist. Soo muutmine — see on loomade organismi ümberkujundamise selge näide.

5. Loomade sigivuse kontroll ja juhtimine.

Viimastel aastatel tehtud avastused näitasid, et sugunäärmeis moodustuvate hormoonide kõrval leidub teisi, hüpofüüsis tekkivaid hormone, mis on otseses seoses sigimisprotsessidega. Järelikult peale kasvuhormooni, mis samuti töötab tähelepanuväärseid tulemusi nõukogude loomakasvatusele ja meditsiinile, leidub hüpofüüsis teisigi hormone, mis mõjutavad erakordselt tugevasti sootunnuste kujunemist. Selgub, et hüpofüüsi eesmine osa toodab veel erilisi hormone — sugunäärmete stimulaatoreid, milledest sõltub sugunäärmete areng. Kui noorele kukele süstida nende hormoonide preparaate, siis algab mõne päeva pärast harja äärmiselt kiire kasvamine, noorel kanal aga muutub väike, vaevalt märgatav harjake suureks punaseks harjaks, nagu täiskasvanud kanal. Kümne päeva pärast hakkavad kuked kolmekümne kuni neljakümne päeva vanuses kirema, tikuvad kaklema, ei käitu vanusekohaselt, vaid otsekui täiskasvanud kuked. Seejuures nende harjakesed suurenevad pikkuses ja kõrguses kahe sentimeetri võrra või enamgi. Need nähtused tõestavad, et me võime juhtida loomade sugulist küpsemist, et on meie võimetes kas kiirendada või aeglustada nende kasvu ja arenemist.

Kui külastajad näevad minu juures K. A. Timirjazevi-nimelises Bioloogiamuuseumis kukkedeks muudetud kanu, siis küsivad nad neid linde vaadeldes mõnikord: «Mis on sest kasu, et te muudate kuke kanaks ja kana kukeks? Kas säärane kukk, kes on kanaks muudetud, hakkab ka munema?» Tuleb selgitada, et selline kukk munema ei hakka. Et võimaldada munemist, oleks talle tarvis siirdistutada kana munasari ja munajuha.

Pärast seda, kui meie kuulsad kirurgid J u d i n ja H e r z e n tõestasid, et hapete poolt söövitatud seedekanalit võib asendada peensoole lõikudega, on munajuhade siirdistutamine põhimõtteliselt teostatav. Siiski ei hakkaks ma sellega tegelema. Selleks on tarvis aastat kümme-viisteist töötada, et omandada nende operatsioonide tehnika. Palju hõlpsam ning odavam on saada kanu loomulikult. Me muudame kukki kanadeks ja õpime tundma sel juhul toimivaid hormone selleks, et välja töötada teooriat, mis oleks rakendatav praktikas. Kanadel teostatud katsete alusel töötati välja meetodid, mis on laialt kasutatavad sotsialistlikus loomapidamises. Me peame esmalt kaasa aitama tähtsamate koduloomaliikide — sigade, lammaste, lehmade ja hobuste sigivuse tõstmisel ning võitlema nende sigimatusega. Süstitades sigadele sugunäärmete stimulaatoreid ehk nagu neid veel nimetatakse, gonaadostimulaatoreid ehk gonaadotroopseid hormone, mida me kõige aktiivsemal kujul ja massiliselt saame tiinete märade verest, võib soodustada sigade sigivust. Ühest liitrist aktiivsest seerumist jätkub kahesaja viiekümnele seale või viie-kuuekümmene suuremale loomale — lehmadele ja hobustele. Sead annavad pärast ettevalmistust preparaadiga SŽK (tiinete märade seerum) üks kuni kaks pörsast rohkem kui harilikel tingimustel. Sel kombel, tarvitanud ära ühe liitri seerumit SŽK, võib saada juurde

kaks- kuni kolmsada pörsast. Neid preparaate kasutatakse ka lammaste juures. Ilmneb, et tõulambad, kes harilikult toovad ühe talle, annavad SZK abil kaks kuni kolm talle, vahel koguni neli kuni viis; seejuures esines ka rekordilisi juhtumeid, kus lambad tõid seitse talle korraga. Majanduslikku tähtsust seitsme talle saamisel ei ole, sest need talled on nõrgemad kui üksikud või kaksikud, kuid kaks-kolm talle ühe asemel — see on lambakasvatuse juurdekasvus juba selline muutus, millel on suur rahvamajanduslik tähtsus. Kõik need meetodid hakkavad kuuluma meie käsutusse, nõukogude loomakasvatuse praktikasse.

Oleme välja töötanud hõlpsad meetodid hobuste tiinuse kindlakstegemiseks. Sel on väga suur tähtsus. Kui hobune on tiine, tuleb ta tingimata vabastada raskest tööst, muidu pole ta sageli võimeline lõpuni kandma tervet ja normaalset varssa. On väga kerge teada saada, kas hobune on tiine, kui süstida selle hobuse verd, õigemini vereseerumit noorele kukele. Kui kuke hari läheb punaseks ja viie päeva pärast kasvab paar sentimeetrit pikemaks, siis ütlen ma täie veendumusega, et mära on tiine. See diagnostiline võte lubab kindlaks teha tiinust alates tiinuse neljakümne teisest päevast.

Nii jõudsime katsetelt juba loomakasvatuse arenemist soodustavate protsesside juhtimiseni. Mõningaid tulemusi, mis saadi loomkatsetel, on praegu juba sel määral tundma õpitud, et neid võib rakendada ka inimese suhtes. Seda on vaja ravi otstarbeks. Kuid vähe sellest: minu hiljutiste katsete põhjal võime juba vere järgi teada saada, kas rase naine kannab poiss- või tütarlast. Nagu me loodame, võimaldab see mõne aja pärast luua täiesti praktilist meetodit, mis lubab emal ja isal aegsasti teada, kas sünnib poeg või tütar.

Õpetus sisesekreetsiooni-näärmeist aitab põhjalikumalt

aru saada nende keeruliste keemiliste regulatsiooniprotsesside olemusest, millest sõltuvad füüsilise kasvu ja mõistuse arenemise peenimad nähtused. Sisesekretsiooni-näärmeist sõltub inimese ja loomade iseloomu ning teiste omaduste kujunemine, neist sõltuvalt kujuneb ergukava.

Õpetus eluprotsesside keemilisest regulatsioonist — see on teadusala, mis tõenäoliselt leiab järglasi selle raamatu noorte lugejate hulgast ja mis saavutab veel suurema arengu, s. t. toob määratud kasu meie rahvamajandusele ja meditsiinile.

Õpetus vitamiinidest ja õpetus hormoonidest võimaldavad seletada tervet hulka küsimusi, mis huvitavad meid nii tundmaõppimise seisukohalt kui ka selleks, et juhtida inimese ja loomade arenemist ning kujundada ümber loodust.

III peatükk.

Vitamiinide ja hormoonide bioloogiline sõltumus.

Nagu võis näha käesolevast teosest, arenesid ja tegid kuni viimase ajani oma järeldusi ning kokkuvõtteid õpetused vitamiinidest ja hormoonidest üksteisest sõltumatult.

Kuid nüüd, kus me oleme avastanud enamiku vitamiinide ja hormoonide keemilise koostise ja toime, selgub üha enam, et neil on palju ühist. Mõlemal juhul kõneldakse bioloogiliselt aktiivsetest keemilistest ainetest, mis avaldavad suurt mõju kasvu- ja arenemisprotsessidele, ainevahetusele, inimese ja loomade kogu elutegevusele.

Sealjuures selgub, et ei ole sugugi hõlpus tõmmata kindlat piiri vitamiinide ja hormoonide vahele nende koostise ja keemilise olemuse tunnuste alusel. Nii vitamiinide kui ka hormoonide hulgas leiame väga mitmekesise keemilise päritoluga aineid. Näiteks iseloomustab antiskorbuutilist C-vitamiini ehk askorbiinhapet kõige lihtsam ehitumus ja ta on tuletatud kuue-aatomilisest suhkrust — sorboosist; B-vitamiini ehk tiamiini iseloomustab keerulisem ehitumus ja ta sisaldab oma koostises peale süsiniku, hapniku ja vesiniku veel lämmastikku ja väävli.

Antirahhiitiline D-vitamiin kuulub hoopis teise rühma, nn. steroonühendite hulka, ja on tuletatud juba ammu tun- tud ja looma organismis laialdaselt levinud aine- st, mis on

saanud kolesteriini nimetuse. Kolesteriini leidub suurel määral ergukoes ning selle mittelahustuvaist sooladest moodustuvad nn. sapikivid, mis tekitavad raskeid maksahaigusi. Steroonide koostisse kuuluvad ainult süsinik, vesinik ja hapnik, kuid palju keerulisemas ühenduses kui C-vitamiini puhul.

Mitmesugune on samuti hormoonide keemiline ehitumus ja päritolu. Kilpnäärme hormoon türoksiin ja neerumanuste säsiaine hormoon adrenaliin kuuluvad samuti lämmastikku sisaldavate ühendite hulka, kuid on hoopis teisest rühmast kui tiamiin: mõlemad tulevad amiinhappest türosiinist. Hormoonid munandeist ja munasarjast kuuluvad samasse steroonide rühma, kuhu antirahhiitiline D-vitamiingi, kuid enamik hüpofüüsi eesmise sagara hormoone, sealhulgas ka kasvuhormoon, on palju keerulisema ehitumusega ja kuulub valkude hulka.

See kõik juhib väga tähtsale järeldusele: ainete keemiline koostis ei ühti nende produktide bioloogilise ülesandega. Vitamiinide ja hormoonide tüüpi aineid leidub nii süsivesikute hulgas (C-vitamiin), rasvataoliste ühendite (steroonide ehitumusega suguhormoonid ja D-vitamiin) ja «biogeensete amiinide» seas (hormoonid türoksiini ja adrenaliini rühmast) kui ka valkude hulgas (kasvuhormoon ja hüpofüüsi gonaadostimulaatorid).

Keemilistelt tunnustelt on isas- ja emassuguhormoonidel kõige enam sarnasust D-vitamiiniga, kuid nende bioloogiline toime on hoopis erisugune.

Missugused on siis vitamiinide ja hormoonide omavahe- lised suhted? Alles hiljuti tekkis oletus, et võib-olla osutuvad vitamiinid nendeks koostusaineteks, milledest sisesekret- siooni-näärmed moodustavad oma hormoone. Kuid see ole- tus osutus ebaõigeks: nii vitamiinid kui ka hormoonid mõju- tavad vahetult, igaüks omal viisil organismi elutegevust. Ei

läinud korda eraldada vitamiine hormoonidest ka nende toime iseloomu põhjal. Nii ühed kui ka teised mõjutavad kõige mitmekesisemaid, tihtipeale neidsamu organismi ühiseid funktsioone. Nii on kasvuprotsessid sõltuvad nii A-vitamiinist, D-vitamiinist, kilpnäärme hormoonist kui ka hüpofüüsi kasvuhormoonist. Igaüks neist aineist mõjutab kasvuprotsesse omal kombel; lõppkokkuvõttes on kasv paljude keemiliste regulaatorite ühise mõju ja keerulise koostöö tulemus.

Samuti on sigimisprotsessid tihedas sõltumuses nii A-vitamiinist, B₁-vitamiinist, erilisest sigimisvitamiinist (E-vitamiinist) kui ka isas- ja emassuguhormoonidest — steroonidest — ja hüpofüüsi gonaadostimulaatoreist. Neid vastutusrikkaid protsesse reguleerib keemiliste regulaatorite keeruline süsteem oma tervikluses ja koostöös.

Kõigest sellest tuleneb järeldus, et sageli osutub raskeks tõmmata piiri vitamiinide ja hormoonide vahele. Põhiliselt tulid uurijad-eriteadlased esialgu järeldusele, et ainus bioloogilise iseloomuga oluline vahe vitamiinide ja hormoonide vahel seisneb järgnevas: vitamiinid on bioloogiliselt aktiivsed keemilised regulaatorid, mida meie organism saab ühes toiduga juba valmis kujul ja millede valmistamiseks järelikult ei kulu mingit erilist vaeva; hormoonid aga on samuti bioloogiliselt aktiivsed eluprotsesside keemilised regulaatorid, kuid nende valmistamiseks arenesid organismis järk-järgult spetsiaalsed elundid (sisesekretsiooni-näärmed), mis on kehas eneses nagu tehasteks nende tähtsate eluregulaatorite tootmisel. Seejuures tuleb silmas pidada, et sel määral, kuidas meie teadmised edasi arenevad, osutub isegi see ülaltoodud jaotus suurel määral ainult tingimisi kehtivaks. Nii oleme kõik harjunud kõnelema, et A- ehk kasvuvitamiini saab meie organism valmilt toiduga. Kuid see pole päriselt õige. Val-

mis, aktiivset A-vitamiini vormi leiame ainult loomseis toiduaines, peamiselt maksas või kalarasvas, mida teatavasti saadakse samuti kalamaksast. Peamise hulga kasvu-vitamiini saame puu- ja aedviljast kollase taimse värvainena, karotiinina. See provitamiin muutub maksas täisväärtuslikuks A-vitamiiniks üsna lihtsas keemilises reaktsioonis, mida üldjoontes võib kujutada kui karotiini molekuli jagunemist kaheks A-vitamiini molekuliks. Seepärast võib A-vitamiini vaadelda kui siirdeastet vitamiinide ja hormoonide vahel, ja maksa tuleb õigustatult pidada elundiks, mis etendab kesksel osal mitmesugustes ainevahetusprotsessides, osalt aga ka sisesekretsiooni-näärmeiks.

Teiseks näiteks, et vitamiinide ja hormoonide mõistete eraldamine ei ole mitte igal juhul kehtiv, on antiskorbuutiline C-vitamiin. Seni vaadeldi seda kui kõige selgemat, klassilist näidet vitamiinist, mis sisestub inimese ja loomade organismi ainult valmis kujul, toiduainetega. Kuid käesoleval ajal on kindlaks tehtud, et koer, lehm, kana ja paljud teisedki loomad ei põe kunagi skorbuuti, järelikult üldsegi ei tunne vajadust C-vitamiini saamiseks toidus. Selgus, et need loomad suudavad iseseisvalt sünteesida askorbiinhapet, s. o. C-vitamiini, paljudest toidus leiduvaist süsivesikuist, kusjuures selle vitamiini tekkekohaks on neil loomadel ammu tuntud sisesekretsiooni-näärme, neerumanuse kooraine.

Selle näite põhjal veendume, et sama aine, askorbiinhape, osutub inimesel ja sellistel loomadel, nagu merisead, vitamiiniks, kuid paljude loomade puhul tuleks askorbiinhape paigutada hormoonide liiki.

Nüüd astume oma arutlustes ühe sammu edasi. Esimeseks allikaks meie organismi varustamisel vitamiinidega on taimsed toiduained. Loomsetes produktides, nagu piimas,

maksas ja munades, leidub vitamiine küllaldasel määral ainult sel juhul, kui lehmad või kanad ise saavad täisväärtuslikku vitamiinirikast toitu.

Kuid kas on vitamiinid tarvilikud taimede eneste organismile? Keegi ometi ei kujutle, et lehmad, lambad või kanad olelevad looduses ainult inimeste toitlustamiseks või et taimed valmistavad endis vitamiine ainult selleks, et kindlustada inimesele normaalset olemasolu. Kõik kaasaegsed materialistliku loodusteaduse tulemused veenavad meid selles, et elusorganismid tekkisid materiaalsete loodusjõudude väljarenemise tulemusena ja olid olemas miljoneid aastaid enne inimese ilmumist.

On arusaadav, et vitamiinid ei sisaldu taimede mitmesuguseis elundeis ja kudedes juhuslikult, vaid peavad etendama tähtsat osa taimede elus. Nii tuli teadus vältimatule järeldusele, et kõik need bioloogiliselt aktiivsed ained, millel on nii suur tähtsus inimkeha elus, peavad osutama mitte vähem tähtsateks oma bioloogilise toime poolest taimede endi elu keemiliste regulaatoritena. Need moodustuvad taimede endi organismis ja nähtavasti kõik need ained, mida me nimetame vitamiinideks, on taimede suhtes hormoonid. See tähelepanuväärne järeldus uue määratu suure teadusala olemasolust — õpetus taimsetest hormoonidest (fütohormoonidest) — ei tekkinud mitte üksnes loogilistel kaalutlustel, vaid on tõestatud paljude katseliste andmetega. Nii näitasid erilised katsed, et B₁-vitamiin, tiamiin, on vältimatult vajalik taimorganismile seesuguse hormoonina, mis reguleerib taimerakkude kasvu ja paljunemist. Askorbiinhappel on taimorganismis suur tähtsus oksüdatsiooni- ehk hingamisprotsesside puhul.

Kuid kõrvuti nende keemiliste ainetega, milledega me esmakordselt kohtusime, otsides aabinõusid inimese keha

tugevdamiseks ja ravimiseks, leidub taimedes iseseisvaid hormone, mis reguleerivad taimede eluprotsesse.

Eriti tähtis on taimse hormooni, heteroauksiini avastamine õietolmus; see hormoon etendab määravat osa õie sigitusprotsessis ja vilja kasvamises.

Pärast seda, kui avastati nimetatud hormooni keemiline koostis ja avanes võimalus toota seda massilisel hulgal, õnnestus esile kutsuda täisväärtuslike viljade kasvu ja arengut ilma õie igasuguse tolmutamiseta, üksnes tolmutamata õiesigimike heteroauksiiniga pintseldamise abil. Meil NSV Liidus on kandvaks jõuks taimsete hormoonide alal ukraina akadeemik N. G. Holodnõi. Enam kui kümne aasta eest teostas esimesi katseid sel alal A. S. Sereiski Riiklikus Timirjazevi-nimelises Bioloogiamuuseumis. Juba siis demonstreeriti muuseumi botaanika-osakonnas seesuguse kunstliku abinõuga saadud seemneteta kurkide ja teiste taimede vilju.

Kogu elu kujutab enesest mitmesuguste keemiliste muutuste keerulist ahelat. Seda reguleeritakse rohkearvuliste ainetega, mis tekivad taimede ja loomade endi organismis ja osutuvad samaaegselt nii elutegevuse lõppsaadusteks kui ka eluprotsesside võimsateks tõukejõududeks ja regulaatoriteks.

Me seisame esialgu veel selle haarava ja tohutu suure teadusliku uurimisala lähtmel, päris alguses. Kuid ka see, mida oleme tänapäevani tundma õppinud, ei või jätta virgutamata inimese uurivat vaimu ning rõõmustab meid saavutuste sügavusega.

Pole kahtlust, et nõukogude tähelepanuväärne noorus, kes rõõmuga pühendub sotsialistlikule teadusele, oskab neid probleeme veel põhjalikumalt tundma õppida, koguda veelgi rohkem kogemusi, teha veelgi põnevamaid avastusi.

Soovitatav kirjandus.

Кирхенштейн, Что надо знать о полноценном питании, Пищепромиздат, 1943.

Букин, Витамины, Пищепромиздат, 1941.

Завадовский, Живая природа в руках человека, Сельхозгиз, 1936.

Завадовский, Очерки внутренней секреции, Издат. „Прибой“, 1928.

Немилов, Эндокринология, Сельхозгиз, 1938.

Sisukord

	Lk.
Sissejuhatus	5
I peatükk. Vitamiinid ja avitaminoosid	7
1. Vitamiinide loomus, keemiline koostis ja liigid	7
2. Hüpvitaminoosid	13
3. Vitamiinid igapäevases elus	20
4. Vitamiinid ja keedukunst	21
5. Vitamiinirikas toit on rahvamajandusliku tähtsusega ülesanne	25
II peatükk. Hormoonid	26
1. Sisesekretoorsed haigused	26
2. Hormoonide tähtsus organismi kujundamisel	32
3. Hormoonid ja inimese arenemine	36
4. Soo määramine ja muutmine	39
5. Loomade sigivuse kontroll ja juhtimine	42
III peatükk. Vitamiinide ja hormoonide bioloogiline sõltumus	45
Soovitav kirjandus	52

Vastutav toimetaja
E. Käer-Kingisepp.

Tehniline toimetaja
H. Kohu.

Ladumisele antud 4. V 48. Trük-
kimisele antud 3. VII 48. Paberi
kaust 56X79, $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid
 $3\frac{1}{2}$. Autoripoognaid 1.95. Arves-
tuspoognaid 22,2. MB 04290.
Laotihedus trpg. 31 200. Tiraaž
5200. Trükikoja tellimus nr. 447.
Trükikoda „Noor-Eesti“, Tartu,
Kastani 38.

Б. М. Завадовский, Химические
регуляторы жизненных про-
цессов.

На эстонском языке.

Эгосиздат „Научная Литера-
тура“, Tartu.

RK „TEADUSLIKU KIRJANDUSE“ KIRJASTUSEL
1947/48. AASTAL ILMUNUD POPULAARTEADUSLI-
KUD TEOSSED.

	Lk.	Hind
Aristov, G., Maa ja meri	132	Rbl. 4.—
Bajan, O., Esimesed Kesk-Aasia uurijad	76	„ 3.—
Doriman, V. A., Elus ja eluta loodus	44	„ 2.—
Dzerdzejevski, B. L., Öhumeri	42	„ 3.—
Frolov, J. P., Jutustusi füsioloogiast	140	„ 6.—
Iljin, M., Jutustusi asjadest	343	„ 15.—
Iljin, M., Mäed ja inimesed	240	„ 5.—
Iljin, M., ja Segal, J., Kuidas inimesest sai hiiglane	196	„ 6.—
Ivanovski, M., Päikese perekond	194	„ 8.75
Joffe, A. F., Elektrilaeng	46	„ 2.—
Katšinski, N., Mulla tekkimine ja elu	76	„ 2.50
Keller, B. A., Kuidas tekkis elu maakeral	44	„ 2.—
Kostõkov, J., Imelamp	120	„ 5.—
Kunitski, R. V., Päev ja öö. Aastaajad	37	„ 2.—
Lunkevitš, V. V., Kohutavad loodusnähtused	138	„ 8.—
Makarenko, A., Raamat lastevanemaile	410	„ 12.—
Netšajev, I., Jutustusi elementidest	160	„ 8.—
Orlov, V., Leiduri saladus	165	„ 6.50
Polak, I., Aeg ja kalender	50	„ 2.—
Polak, I., Astronoomia kõigile	416	„ 15.—
Poljakov, G. I., Närvisüsteemi evolutsioon	97	„ 5.—
Russel, H. N., Päikesesüsteem ja selle tekkimine	126	„ 10.—
Saveljev, L., Jäljed kivil	334	„ 10.—
Subbotin, M., Maakera tekkimine ja iga	48	„ 2.—
Svešnikov, M. P., Klaasi saladused	217	„ 12.—
Zavadovski, B. M., Eluprotsesside keemilised regulaatorid	56	„ 3.—
Veitkov, F., Elektri edukäik	388	„ 14.—
Piiper, J., Pilte ja hääli Eesti loodusest	192	„ 12.—
Fučik, J., Viimne raamat	148	„ 3.50

A-16558

Ilmumas :

Trü

	ca
Bubleinikov, F., Maa aarded	5
Darwin, Ch., Naturalisti reis ümber maailma purjekal „Beagle“	25
Fersman, A. E., Jutustusi teadusest ja selle loojaist	35
Kogumik „Vestlusi loodusest ja inimesest“	17
Novikov, N. I., Elu tekkimine maakeral	2
Perelman, J., Elav matemaatika	11
Perelman, J., Huvitav füüsika I	17
Safonov, V., Elu mõistatus	15
Serebrovski, A., Jutustusi bioloogiast	10
Tumerman, L., Valgus ja selle allikad	4

Lugejale.

Palume lugejaid avaldada oma arvamusi RK „Teadusliku Kirjanduse“ kirjastusel ilmuvate populaarteaduslike teoste sisu, tehnilis-kunstilise kujunduse jne. kohta ning teha omapoolseid ettepanekuid, milliseid konkreetseid teoseid või milliste alade käsitlust soovitakse meie populaarteaduslikus sarjas näha.

Arvamused ja ettepanekud saata RK „Teaduslikule Kirjandusele“, Ulukooli 18, Tartu.

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00498149 6

HIND RBL. 3.—

509