TARTU ÜLIKOOLI

NAISTEKLIINIK

RÖNTGENI OSAKOND

1922—1932

TARTU, 1932

A-8153

v. a.
hra prof. dr. W. Wadi'le
Tartu, 1932.
J. Grünthal

A-

TARTU ÜLIKOOLI

NAISTEKLIINIK

RÖNTGENI OSAKOND

1922—1932

TARTU, 1932

Eraldine äratõmme Eesti Arstist 1932 nr. 1.

c-410034931

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Sisu:

Lhk.

Grünthal, J.: Mõningaid märkmeid röntgenoloogia arengust 1

„ Einige Bemerkungen über die Entwicklung der Röntgenologie . 9

„ Tartu ülikooli naistekliiniku röntgeniosakond 10

„ Die Röntgenabteilung der Univ.-Frauenklinik zu Tartu-Dorpat . 17

„ Compton'i effektist ja selle tähtsusest röntgeni süvikuravi puhul 18

„ Der Comptoneffekt und seine Bedeutung für die Tiefentherapie 24

Kleitsman, R. ja Grünthal, J.: Diagnoosimisest x-kiirte abil günekoloogias 26

„ Zur Frage der Röntgendiagnose in der Gynäkologie 41

Sööt, K.: Mälestusi röntgenikabineti loomispäivilt Tartu Ülikooli naistekliiniku juures 42

(Tartu Ülikooli naistekliinikust. Juhataja prof. J. Miländer.)

Mõningaid märkmeid röntgenoloogia arengust.

Jüri Grünthal.

1895. a. oktoobri lõpul algas Würzburgi füüsika professor Wilhelm Conrad Röntgen uurima elektrivoolu nähtusi hõredaõhulises ruumis, milliseile katseile olid aluse pannud Herz, Lenard jt. Töötades Hittorf'i toruga märkas Röntgen, et mõningad kristallid, mis asusid torust eemal, helkisid. See tähelepanu 8. nov. 1895 saigi aluseks uute kiirte avastamisel. Oma leiduse hoidis Röntgen oma tagasihoidliku iseloomu tõttu saladuses. Ta tähendas oma paremale sõbrale ainult: „Ma olen huvitavat leidnud, kuid ma ei tea veel, kas mu täheldused on korrektsed."

Alles 28. dets. 1895, peale seda kui Röntgen oli selgitanud oma leiu mitme tähtsa iseloomu omaduse, andis ta „esialgse teadaandena" Würzburgi ülikooli füüsikalis-arstiteadusliku seltsi esimehele manuskripti pealkirjaga: „Über eine neue Art von Strahlen", mis ilmus mainitud seltsi istungiteteatajas ja ka kohe eriväljaandena. Selles töös oli ta 17 punkti all oma täheldusi uutest kiirtest kokku võtnud.

Harva on mõni leidus nii kiirelt levinud üle ilma ja vaevalt nii sügavat muljet avaldanud nii teadusilmas kui ka laius rahvamasses. Mõne nädala jooksul ilmus mainitud töö 5 väljaandes ja väga kiire aja jooksul tõlgitult välismaa teaduslikes ajakirjades: 23. jaan. 1896 inglise keeles Londonis, 14. veebr. 1896 Ameerikas, 8. veebr. Prantsusmaal.

23. jaan. 1896 esines Röntgen Würzburgi füüsikalis-arstiteadusliku seltsi koosolekul ettekandega ja demonstratsiooniga, kus tehti anatoomia prof. von Kölliker'i käest ülesvõte, mis võeti täieliku õnnestumise tõttu suure juubeldusega vastu. Oma kõnes sel koosolekul kirjeldas v. Kölliker seda suurt tähtsust, mida uued kiired, neid esmakordselt röntgenikiirteks nimetades, looduse uurimisel ja eriti arstiteaduse alal avaldavad.

Esimesele tööle järgnes alles 9. märtsil 1896 teine töö, mis trükiti samas ajakirjas ja ilmus ka kohe eriväljaandena pealkirjaga: „Über eine neue Art von Strahlen". Eelmise kahe tööga on orgaanilises seoses kolmas Röntgen'i töö: „Weitere Beobachtungen über die Eigenschaften der X-Strahlen", mis ilmus 1897 mai kuus. Neis kolmes töös on Röntgen huvitaval kombel mitmed uute kiirte omadused täpsalt määranud, nagu sirgjooneline kiirgumine, fotograafiline ja ionisatoorne toime, fluorestsents, seni tuntud kiirtele läbipaistmatutest kehadest läbitungivus, absorptsioon, kiirte kõvadus. Röntgenikiirte õige karakter sai selgeks alles peale hajunud kiirte polarisatsiooni (Barkla 1905), kiirgumise kiiruse (Marx) ja interferentsi (Laue 1912) kindlaks tegemist. Siit näeme, kuivõrt põhjalik on olnud Röntgen'i uurimistöö, et alles uued põhjapanevad uurimused röntgenikiirte üle võisid järgneda alles 10 ja enam aasta pärast.

Nagu tähendatud, leiab harva mõni leidus nii suurt vastukaja kõikjal. Kohe peale leiduse teatavaks saamist alustasid mitmed oma uurimisi uute kiirtega, millise töö tulemuste üle hakkas ilmuma ikka rohkem ja rohkem teadaandeid. Nii ilmusid esimesed tööd uute kiirte üle: 8. jaan. 1896 „The Electrical Engineer", New York; 10. jaan. 1896 „The Electrician", London; 23. jaan. 1896 „Elektrotechnische Zeitschrift", Berliin. Prantsuse keeles ilmus röntgenikiirte üle esimesena Röntgen'i esimene töö tõlgitult „L'Eclairage Eléctrique", Pariis.

Materjali ülikülluse ja huvide koondumise tõttu tekkis tarvidus uue eriajakirja järgi, mis pidi sisaldama ainult röntgenikiiri puutuvaid küsimusi. Esimene ajakiri sel alal on „Archives of Clinical Skiagraphy", mis ilmus mai kuus 1896 Sydney Rowland'i väljaandel. Esimene ajakiri tegi nii suuri edusamme, et seda märksa laiendati 1897. a. ja hakati välja andma „Archives of the Röntgen Ray" nime all Henry ja Rowland'i toimetusel. Viimasega umbes samal ajal hakkas ilmuma Saksamaal „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" Albers-Schönberg'i väljaandel ja Ameerikas „American X-Ray Journal". Nende esimeste ajakirjade eeskujul ja edu mõjul suurenes alatasa eriajakirjade arv röntgenoloogia alal. Kõigi röntgenoloogia alal ilmuvate ajakirjadega kontakti pidamine on sel põhjusel praegusajal ülejõu käivaks muutunud.

Röntgen'i ülesvõte inimese käest röntgenikiirtega näitas uute kiirte praktilise kasustamise võimalusi arstiteaduse alal. Lühi-

kese aja jooksul ilmus lugemata arvul ülesvõtteid kätest, mõned neist said isegi kuulsaks. Esialgu kasutati röntgenikiiri fraktuuride, luksatsioonide ja võõrkehade kindlaksmääramisel. Aparatuuride tehnika paranemisega käsikäes suudeti ikka paksemail ja paksemail kehaosil röntgenikiiri tarvitada. Ei lepitud enam üksi luude vigastusiga, vaid püüti röntgenikiirte abil ka siseorganite ehitust uurida.

Juba 26. III 1896 täitis W. Becher värskelt tapetud merisea mao ja sooled *liq. plumb. subacet.*, et viimase suure absorptsiooni võime tõttu õõnsaid siseelundeid nähtavaks teha. Becher tuli otsusele, et õõnsate siseorganite röntgenikiirtega uurimiseks on tarvilik neid täita lahusega, millel on 2 tähtsat omadust: 1) ta ei tohi olla mürgine, s. o., teda võib inimesele anda ilma kahjuta, ja 2) ta peab röntgenikiirtele läbistamatu olema. Vähe hiljem soovitas Becher magu ja sooli täis puhuda õhuga, millisele nõuandele järgnesid mitmed. Olgu tähendatud, et samasuguse ettepaneku tegi veebruari kuus prantslane C. M. Gariel. Ka mitmesuguste halogeensoolade röntgenikiirte tugeva absorptsiooni üle kirjutas 10. veebr. 1896 prantslane M. Meslans. Juuli kuus 1896 kirjutas Sehrwald halogeensoolade absorptsiooni tugevuse üle, kusjuures ta näitas, et absorptsiooni tugevus oleneb halogeeni elemendi aatomist.

Kõiksugu teadaandeid edusammudest röntgendiagnostika alal järgnes üksteisele nagu küllusesarvest. Mõned neist kõlavad väga fantastilisina. Toon siin paar näidet: New Yorki Columbia College'ist teatati: „kui X-kiirtega projekteerida mõne luu varju koera pähe, siis muutub koer näljaseks". Umbes samasuguse imena kõlab teise ameeriklase teadaanne, milles ta nõuab röntgenülesvõtet, et kindlaks määrata, kas inimene on surnud, sest tema arvates surnud liha absorbeerib rohkem kiiri kui elav.

Mõne kurioosumina kõlava teate kõrval leidus paljugi asjalikke uurimusi, mis on röntgendiagnostikat edasi viinud ja praegusaja kõrguseni arendanud. Optimistlikud teated, eriti publitsistlikes ajakirjus omasid tol ajal suure tähtsuse, kuna nad tutvustasid rahvamasse asjaga ja õhutasid teadlasi uurimisile.

Alustatud arenemiskäiku ei suutnud miski takistada. Röntgenikiirte tarvitamine leidis väga palju vastuseismist ja seda tihti autoriteetlikkude isikute poolt, nagu seda olid näit. kuulus kirurgia prof. v. Bergmann, Londoni füüsikalise seltsi esimees W. de W. Abney. Ka Viinis kuulus kirurg Eiselsberg

pahandas väga Holzknecht'i katsete üle röntgenravi alal, tarvitades diskussiooni puhul isegi lubamatuid sõnu. Kuid sama professor oli sunnitud mõned aastad hiljem oma vaateid põhjalikult muutma ja teise tõekspidamisi omaks võtma. Ka prof. L. Freund (Viinis) kurdab selle üle, et mõjukamad arstid kurjalt sõdisid röntgenikiirte tarvitamise vastu ja tõsiselt hoiatasid katseid sel alal ette võtmast.

Juba 15. veebr. 1896 juhiti „Journal of the American Medical Association'i" veergudel tähelepanu röntgenikiirte füsioloogilisele toimele. See toime esines soovimatu nähtusena, millega oli tihedalt seotud röntgenipioneeride vaevarikas uurimisteekond. Esialgses vaimustuses ei teatud röntgenikiirtest mingit füsioloogilist toimet aimata, mispärast ei teatud end ka röntgenikiirte eest kaitsta. Tähelepanu vääriv on asjaolu, et Röntgen juba algusest peale töötas tsinkkastis, mille ta pärast veel tinaga üle lõi, et kaitsta ülesvõtte plaate röntgenikiirte mõju alla sattumast ja nii ka ise kaitset leidis. Mitte kõik röntgeni pioneerid ei osanud või ei märganud end kaitsta, mille tulemused avaldusid lühema või pikema aja vältel väga kurvalt.

Peale korduvalt ettevõetud läbivalgustusi või ülesvõtteid tekkis uurimisaluseil kas *alopecia,* naha pruunistus, punetus, ödeem või haavandid, kergemal juhul aga krooniline kõõmetus jne. Ei teatud arvata selle põhjust. Tekkis palju teooriaid nende nähtude selgituseks. Võeti ette katsed röntgenikiirte toime uurimiseks baktereil, mil puhul lõpptulemused ja arvamised olid tihti väga lahkuminevad. Kuid ka õige varakult prooviti ebasoovimatult esinenud röntgenikiirte toimet kasustada terapeutiliselt inimesil.

Esimeste röntgenterapeutide hulka tuleks lugeda Viini professorit L. Freund ja prantsuse arsti M. V. Despeignes. L. Freund'i esimese röntgenravi katse kohta on järgmist teada. L. Freund'il oli patsient, noor tütarlaps, kellel oli kaelal ja seljal suur looma nahale sarnanev sünnimärk, mida lapse vanemad soovisid kõrvaldada. Teada saades, et röntgendiagnostika puhul on juuksed välja langenud, pööras L. Freund esiteks prof. S. Exner'i, füsioloogia instituudi juhataja poole palvega, temale võimaldada instituudi aparatuuriga katsetamist, mida temale mitte üksi ei keelatud, vaid ka veel edaspidi väljaspool takistusi tehti. Katseid lubas ette võtta riikliku katsejaama juhataja prof. Eder. L. Freund kiiritas haiget kohta 10 päeva à 2 tundi, mille järgi karvad langesid välja.

Lyoni arst M. V. Despeignes märkas 1896 esimestel kuudel, et vähktõbe kiiritades kõige esmalt valud kaovad.

Katseile röntgenravi alal järgnesid katsed. Kobati pimeduses, tehti vigu, kuid sammuti julgelt edasi. Nii mitmedki röntgenipioneerid on raskelt kannatanud oma usinuse eest uuel tööalal. Viimasena lahkus meie hulgast tuntud röntgenoloog prof. Holzknecht, kes oma tervise tõi ohvriks röntgeni ala uurides ja teadust arendades. Nii paljudes põhjapanevais küsimusis on Holzknecht'i töödel suur tähtsus. Siin kohal lubatagu mälestada tänutundega kõiki röntgenolooge, kes oma tervist ohverdades on töötanud inimkonna kasuks.

Nagu tähendatud, olid arvamised röntgenikiirte toime suhtes väga lahkuminevad, isegi röntgenoloogide eneste seas. Nii toonitas Holzknecht alles 1902, et „ei ole ega saa olema kiiri, mis toimiksid sügaval asuvaisse protsessesse parandavalt". Kienböck'i arvates tuleb röntgenikiirte mõju sügavuses alles siis esile, kui naha pinnale on röntgenhaavand tekkinud.

1902 tulid esimesed teated Ameerikast röntgenravi mõjust sügaval asuva vähktõve puhul. 1903 ja 1904 ilmusid Perthes'i sulest 2 tähtsat tööd, kus esimest korda tarvitatakse röntgenikiirte filtrimist. Filtrimise otstarbel kaeti kiiritamisele määratud koht (käsnad) surnud inimeselt võetud nahaga. Niiviisi kiiritatud käsnad kadusid. Filtrimiseks tarvitati peale surnud inimeselt võetud naha veel kitsenahka, stanioolpaberit, mida ka Perthes tarvitas. Sellest momendist peale hakkaski arenema röntgensüvikuravi. Aasta-aastalt sammus röntgen-süvikuravi arenemine kindlat rada, jõudes oma arenemiskäigul praegusele kõrgusele. Kuid nüüdset arengu seisundit arvesse võttes, võime julgesti kinnitada, et on jäänud veel palju tööd teha, palju uurida, palju parandada, täiendada, võib-olla isegi ümber korraldada, enne kui jõuame täiusliku röntgen-süvikuravini.

Jääb veel lähemalt uurida küsimus, kuidas tuleb korraldada röntgenoloogia kasustamine, arstide õpetamine ja spetsialiseerumine röntgenoloogia alal. Need küsimused on enam kui 20 aastat välismaa teaduseilmas kõne all olnud. Selle üle on palju kirjutatud, palju vaieldud, isegi teravusteni mindud. Vaatleme siin kohal röntgendiagnostika ja terapia arenemiskäiku eraldi ja lõpuks puudutame röntgenoloogia õpetamise küsimust.

Röntgendiagnostika oli oma algpäevil tehniliselt raske, diagnoosimine (fraktuurid, luksatsioonid, võõrkehad) aga kerge.

Aparatuuri ja torude tehnilise külje täienemisega muutus röntgendiagnostika tehniliselt ikka kergemaks, diagnoosimine ise aga raskemaks. Juba diagnostika algpäevil soovis iga kliinik endale eri aparaati, eri röntgenilaboratooriumi. See tendents püsib veel praegu. Iga kliinik harrastab oma röntgenikabineti asutamist. Võrreldakse röntgeniaparaati mikroskoobiga. Kuid paljudel juhtudel tekib Holzknecht'i andmeil eriline olukord, nimelt spetsialiseerumine kliiniku piirkonnas. Mitte kõik kliinikus töötavaist arstest ei oma oskust röntgeni alal, vaid seda toimetab üks arst — tekib tsentraliseerumine kliinikus eneses. Selle nähtuse põhjuseks tuuakse paljusid asjaolusid, milledest muu seas toon siin kohal: 1) röntgendiagnostika kiire arenemiskäigu tõttu on eriarstil raske oma eriala kõrval veel teise eriala, röntgenoloogia, arenguga sammu pidada; 2) puudulik ettevalmistus röntgenoloogia alal, millepärast spetsialiseerumisest ei saa nii kergelt juttugi olla. Isegi röntgenoloogil on praegu raske igal röntgendiagnostika erialal end hästi kodus tunda, teise ala eriteadlasest rääkimata. On tekkinud röntgenoloogia enese piirkonnas spetsialiseerumisi. Näit. rindkere ja kõhu röntgendiagnostika on spetsialiseerunud kas internisti või kirurgi nõudeile vastavalt. Mitmed röntgendiagnostika erialad vastavad meditsiinilisele erialalisele jaotusele, kuid ka siin on erandeid. Nii ei arene Holzknecht'i andmeil oto- ja rinoloogiline eriröntgenoloogia seal kus puudub oftalmoloogiline ja neuroloogiline materjal ja *vice versa*.

Holzknecht'i arvates ideaalne olukord oleks siis, kui iga arst, ka praktiline arst kaasa arvatud, oleks võimas ise oma haigeid röntgeni abil diagnoosima. Selleks peab aga üldine röntgenoloogiline ettevalmistus hea olema. Et arstkond jõuaks sellele tasemele, läheb veel palju aega, sest et puudub, näit. meie oludes, röntgeni alal igasugune ettevalmistus täiesti, spetsialiseerumisest ei saa aga ilma ettevalmistuseta juttugi olla, kuid sellest edaspidi.

Sootu eriseisundis asub röntgenravi. Temal on teiste meditsiiniliste erialadega väga vähe ühist, nagu näit. sisehaigeil ja kirurgiahaigeil teineteisega. See on ala oma ette nagu on seda oftalmoloogia, või oto-rino-larüngoloogia. Viimased alad kuulusid enne kirurgi valdkonda, kuid erinemise teel on need alad palju võitnud, suuri edusamme teinud, mida ei saa keegi salata. Niisama on lugu röntgenraviga. Röntgenravi meetodid on ühised vaatamata sellele, kus ravitav objekt asub. On ju teada, et mediastinaalse tuumori ravimisel internist on võimetu midagi korda

saatma. Ehk kuidas suudab kirurg organismis laialipillatud lümfogranuloomi ravida jne. Siin astub tegevusse röntgenravi, mis baseerub röntgenibioloogial ja millel ei ole ühist ei internse ega kirurgilise raviga. Ka ei tohiks ravimiskulgu muuta see asjaolu, et näit. need haiged on esmakordselt sattunud kas internisti või kirurgi kätte. See oleks sama absurdne, kui internist hakkaks tema kätte sattunud apenditsiidi-haiget ravima selle asemel, et teda kohe kirurgi juurde saata. Kui aga nõutakse, et ainult kliinikuhaiged peavad saama samas kliinikus ravitud röntgenikiirtega, siis jääb arusaamatuks, miks ravimist katkestatakse ja saadetakse operatsiooni vajavad haiged kirurgi juurde ja internselt ravitavad internisti juurde. Või arvatakse, et röntgenravi on niivõrt lihtne, et igaüks, kes ravimist korra pealt vaadanud, saab toime ravimisega. On ilmne, et ravi tulemused sel puhul on vägagi küsitavad. Selge on, et sel viisil röntgenravi ei arendata, vaid konkurentsravina tehakse alaväärseks.

Röntgenravi on tihedalt seotud röntgenibioloogia ja -tehnika arenemisega. Neid küsimusi peab röntgenoloog täiesti tundma. Röntgenibioloogia, -tehnika ja -füüsika on alad, millega ei puutu kokku ei internist ega kirurg oma erialal. Röntgendiagnostika on praegu niivõrt tehniliselt lihtsustatud, et see ei tee enam suuremaid raskusi. Ka ilma röntgenibioloogia tundmata, mis iseenesest on suur ala, võib juba isegi hästi diagnoosida. Röntgenikiirtega ravimine nõuab aga juba suuremat süvenemist röntgenibioloogiasse, -tehnikasse ja -füüsikasse. Ilma nende alade põhjaliku tundmiseta on raske röntgenoterapeuti kujutleda.

Röntgenravi nõuab peale eelpooltoodu veel võimsaid aparaate, millega oleks võimalik mitte üksi pindmisi protsesse soovitavalt mõjustada, vaid ka süvikus asuvaid otstarbekohaselt ravida. See nõuab aga kliinikuilt diagnostika-aparaatide kõrval veel moodsate süvikuravi-aparaatide soetamist, nahahaiguste kliinikud kaasa arvamata. Seni aga kuni puuduvad moodsad süvikuravi-aparaadid, tuleks ka süvikuravist nõrga aparaadiga loobuda.

Röntgenraviks on tarvilik luua soodsad eeltingimused, nagu 1) röntgenoloogi tarvilik teoreetiline eelharidus ja praktiline vilumus ja 2) ravimisele kõlblikud aparaadid kiiritamiseks ja doosimiseks. Ilma nende eeltingimuste täitmata ei saa röntgenravist kui niisugusest juttugi olla.

Mis puutub üliõpilasile röntgenoloogia õpetamisse, siis on see veel paljudes maades korraldamata. Kõige paremini on röntgenoloogia õpetamine korraldatud Rootsimaal, kus röntgen- ja raadiumravi on koondatud keskkohtadesse, ega ole laiali pillatud mööda üksikuid kliinikuid, nagu seda leiame Saksamaal. Need moodsalt sisseseatud keskkohad asuvad enamalt jaolt ülikoolide juures, kus siis on võimalik otstarbekohaselt üliõpilasile õpetust jagada ja spetsialiseerumist radioloogia alal korraldada. Osalt korrapärase röntgenoloogia õpetamise tõttu ülikoolides, osalt röntgen- ja raadiumravi koondamise tõttu keskkohtadesse on ravi tulemused Rootsimaal paremad kui kuskil teisel maal.

Röntgenoloogia tunnustamine ülikooli õppeainena on leidnud paljude maade ülikoolides ägedat vastutöötamist. See ei ole ka uudis, nii on lood mitme teise õppeaine sisseviimisega ülikooli olnud. Kuid aegade jooksul on õppeplaani ikka rohkem ja rohkem eriaineid sisse viidud, esialgu küll vaba ainena, mis aga pärastpoole on obligatoorseks ning eksamiaineks muutunud ja seda tihti vastu teaduskonna tahtmist. Nii on võrsunud patoloogiline anatoomia, kohtulik arstiteadus, psühhiatria, veel hiljem on kaasunud neile naha-suguhaigused ja kurgu-, kõrva- ja ninahaigused. Praktiline tarvidus nende ainete järgi on tõusnud aja jooksul niivõrt suureks, et isegi teaduskondades tagasikiskuv element ei suutnud sellele enam vastu seista. Ja nüüd seisab uus teadusala ülikoolide arstiteaduskondade ees ja nõuab oma õigust. Seda õigust on nii mitmete maade ülikoolid rahuldanud ja igal pool on see ainult kasuks olnud.

Meil on röntgenoloogia õpetamine alles täiesti algastmel. Õppekava näeb küll ette 1 tund röntgenoloogiat 10. semestril. Mida suudetakse ja mida soovitakse selle ajaga üliõpilasile õpetada, jääb mulle arusaamatuks. Sellest tunnist ühel semestril on vähe isegi röntgenoloogia ühe spetsiaalse osa — röntgenravi — läbivõtmiseks. Millal aga peaksid üliõpilased tutvuma üldröntgenoloogiaga, ilma milleta ei ole mõtet kliinikuis röntgenoloogia spetsiaalseid osi puudutada. Praeguse korralduse juures jääb üldröntgenoloogia üliõpilasile *terra incognita*'ks, mille tõttu süvenemine eri-röntgenoloogiasse jääb pealiskaudseks, puudulikuks või täiesti mõttetuks. Kuigi haigeid demonstreerides näidatakse röntgenfilme, siis jääb see filmi sisu üliõpilasele seletamatuks, sest et ta ei mõista neist varjude rägastikest midagi välja lugeda. Pakub ju film ainult peenusi uurides täit ülevaadet haiguse sei-

sundist. Arusaadav, et kaugelt näidatav film on isegi spetsialistile raskelt loetav, mida suudab see siis võhikule pakkuda. Et asi nii on, seda tean ma oma stuudiumi kogemusist.

Nüüd, kus nõudmised röntgenoloogilise oskuse järele järjest suurenevad, ei tohiks selle ala õpetamise puudulikkus enam edasi kesta. Juba enne kliinikuisse tööle asumist peavad üliõpilasele üldröntgenoloogia õpetused selged olema. Alles siis võib ta kliinilise materjali röntgenoloogilist külge otstarbekohasemalt omandada. Üldröntgenoloogia all tuleks mõista röntgenitehnikat, -füüsikat ja -bioloogiat. Siin kohal tuleks ka anda sissejuhatavad seletused röntgendiagnostika alal. Röntgenravi oleks aga tarvilik erikursusena 10. semestril läbi võtta, kui üliõpilased on juba haiguste kuluga ja iseloomuga tuttavad. Seni kui röntgenoloogia õpetust ei ole soovitud ulatuses läbi viidud, lonkab meie arstkonna röntgenoloogiline külg, mis ei ole haigete ravimisele kasuks. Kui tahetakse vähegi ajakõrgusel seista ja teistest maadest mitte maha jääda, siis peab endastmõistetavalt röntgenoloogia õpetamise miinimum-nõudmisi täitma.

Kirjandus.

Glasser, O.: W. C. Röntgen und die Geschichte der Röntgenstrahlen. Springer, Berlin 1931; seal — kirjandus. — Holzknecht, G.: Einstellung zur Röntgenologie. Springer, Wien 1927. — Sama: Fortschr. Röntgenstr., **42,** 1. — Sama: Strahlenther. **36,** 403, (1930). — Krause, P.: Strahlenther. **31,** 812, (1929). Schreus, H. Th.: Strahlenther. **20,** 432, (1925).

Deutsches Referat.

J. Grünthal: **Einige Bemerkungen über die Entwicklung der Röntgenologie.**

Es wird ein historischer Ueberblick über die Entdeckung der X-Strahlen und die erste Arbeit Röntgens über eine neue Art von Strahlen gegeben. Besonders wird hervorgehoben, wie schnell sich die Kunde von der neuen Entdeckung verbreitete und die erste Arbeit in fremde Sprachen übersetzt wurde. In seinen drei ersten Arbeiten veröffentlichte Röntgen eine so hervorragende Darstellung über die Eigenschaften der neuen Art von Strahlen, dass erst nach Verlauf von zehn Jahren neue grundlegende Arbeiten erscheinen konnten.

Es werden mehr typische Episoden auf dem Gebiet der Röntgendiagnostik und -Therapie in den ersten Jahren der Röntgenologie betrachtet, sowie auf die ersten Pioniere der Röntgentherapie L. Freund, M. V. Despeignes und den Schöpfer der Tiefentherapie Perthes hingewiesen. Da man in der ersten Zeit die Wirkung der Eigenart der X-Strahlen noch nicht genügend kannte, hatten die Röntgenforscher viel

zu leiden, wobei sogar einige von ihnen bei der Erforschung der X-Strahlen ihre Gesundheit einbüssten. Mit innigem Dank weist Verf. auf seinen Lehrer Professor Holzknecht hin, dessen Arbeiten von unvergleichlich grosser Bedeutung in der Entwickelung der Röntgenologie gewesen sind.

Ferner zieht Verf. das akute Problem der praktischen Verwendung der Röntgendiagnostik und -Therapie in Betracht und findet, dass auf dem Gebiete der Röntgendiagnostik Spezialgebiete entstanden und diese für die Entwicklung der Diagnostik im hohen Masse förderlich gewesen sind und dass man die Röntgentherapie unter einem ganz anderen Gesichtswinkel zu betrachten habe. Die Röntgentherapie stützt sich auf die Röntgenbiologie. Für den Röntgentherapeuten ist die Kenntnis der Röntgentechnik und -Physik bedeutend wichtiger als für den Röntgendiagnostiker, wobei der letztere keine besonderen Kenntnisse in der Röntgenbiologie zu besitzen braucht. Der Röntgentherapeut muss dagegen mit der Röntgenbiologie im ganzen Umfange vertraut sein. Die Röntgentherapie kann nicht mit einem anderen Spezialgebiet, auch nicht einmal teilweise verbunden werden und man kann sie auch nicht als Zweig einem anderen Spezialgebiet angegliedert betrachten. Wenn ein Spezialist neben seinem Spezialgebiet anfängt sich der Röntgentherapie zu befleissigen, dann wird aus ihm mit der Zeit ein Röntgenolog und er wird oft seinem Spezialgebiet abtrünnig. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass man die Röntgentherapie als ein selbständiges Gebiet der Wissenschaft zu betrachten hat. Es ist selbstverständlich, dass der Röntgentherapeut auch mit den Fragen der Röntgendiagnostik vertraut sein muss.

Zum Schluss kommt zur Diskussion die Frage, wie man den Unterricht in der Röntgenologie in der Universität zu bewerkstelligen hat, und es wird konstatiert, dass in dieser Hinsicht bisher nichts geschehen ist. Es fehlen Vorlesungen über Röntgenologie und infolgedessen ist der Studierende nicht in der Lage in der Klinik der röntgenologischen Diagnostik und Therapie der Patienten zu folgen. In den Staaten, in welchen der Unterricht in der Röntgenologie vorbildlich gehandhabt wird, ist die Röntgenologie höher entwickelt. Endlich wird der Wunsch geäussert, dass die Universität Tartu-Dorpat sich mit der Entscheidung dieser Frage möglichst bald ernstlich befassen sollte.

(Tartu Ulikooli naistekliinikust. Juhataja: prof. J. Miländer.)

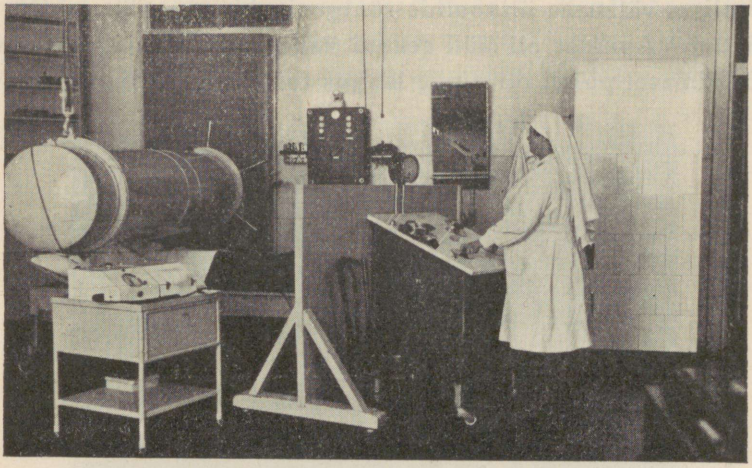
Tartu Ülikooli naistekliiniku röntgeniosakond.

Jüri Grünthal.

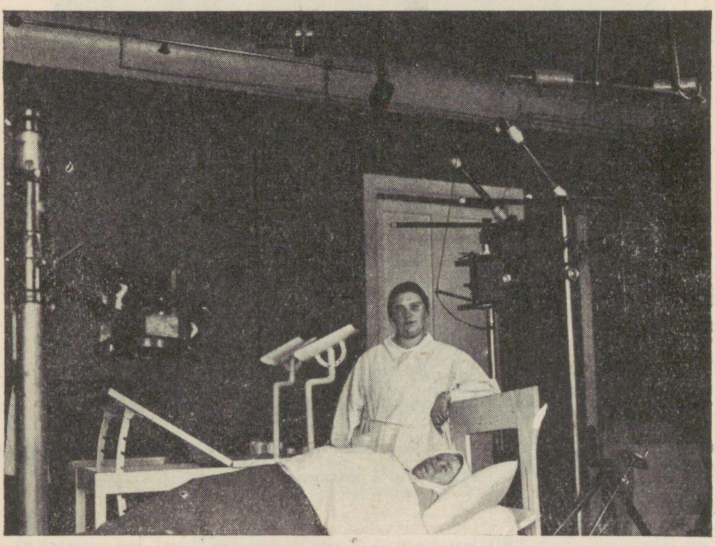
(7 joonisega.)

10. jaan. 1922 kiiritati esmakordselt naistekliiniku alles värskelt valminud röntgen-süvikuravi kabinetis haiget diagnoosiga: *fibromyoma uteri.* Sellest ajast peale loeme Tartu Eesti ülikooli juures röntgen-süvikuravi algust.

Üles oli seatud tolleaegne moodsam süvikuravi „Intensiv-Reform“ aparaat Veifa vabrikust. Röntgenikabineti sisseseadet



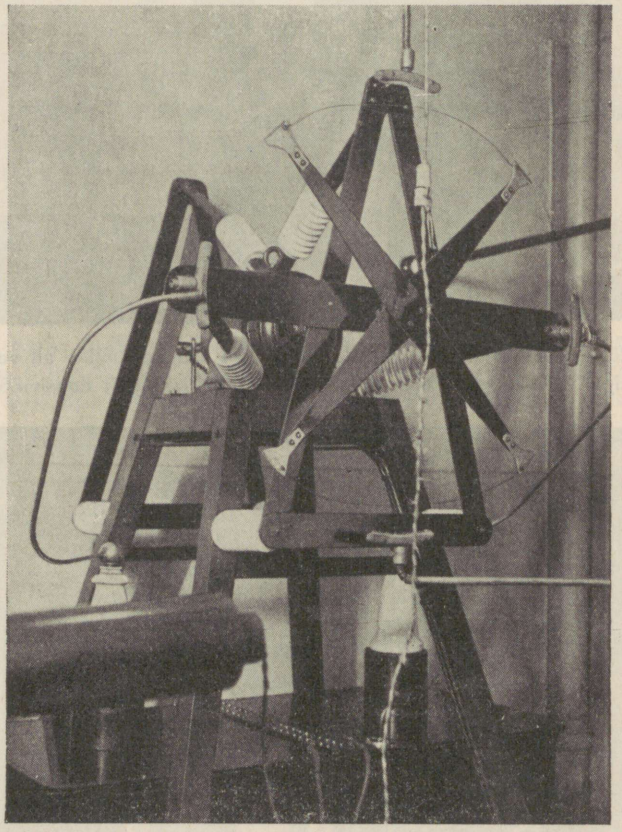
Joon. 1. Röntgenravi-ruum. Vasemal Holfelder'i kanoon, mille all voodis lamab haige. Kanooni ja kaitselaua vahel asub Hammer'i doosimõõtja.



Joon. 2. Endine röntgenravi- ja diagnostika-ruum. Vasemal röntgenravi-statiiv paremal klinoskoop.

täiendati jooksvalt, et töötamist ajakõrgusel hoida. Nii muretseti täpsamaks doosimiseks iontokvantimeeter, kuna Sabouraud-Noiré radiomeeter on süvikuravi doosimiseks vähem kõlblik.

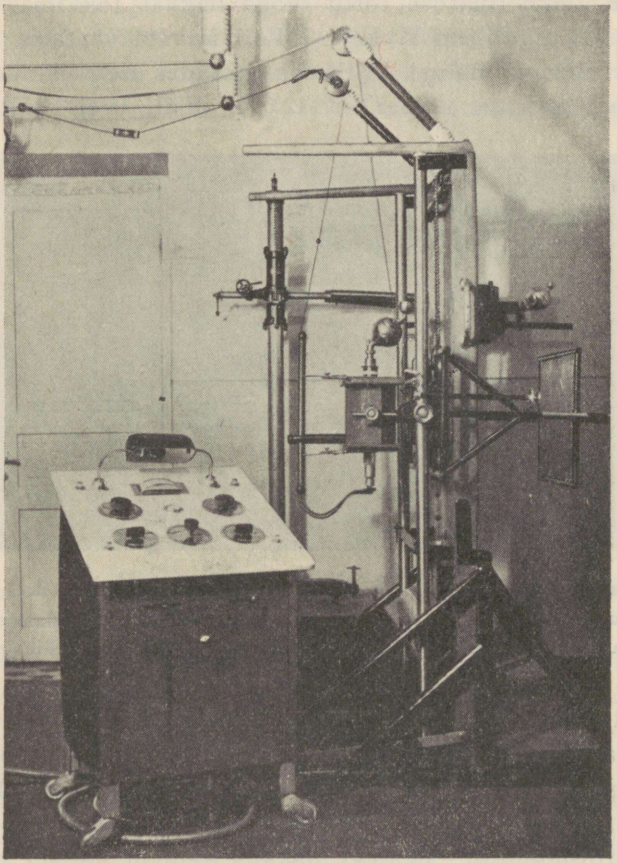
1926 ametisse astudes selgus, et aparaat, mis 1921 lõpul oli moodsam röntgen-süvikuravi alal, oli täiesti vananenud. Juba 1925 oli ta välismaa ülikoolide röntgenikabinetes töötamisest kõrvaldatud. Aparaat oli küll seatud kahe haige üheaegseks raviks, kuid viimasel puhul oli pinge langus torus suur. Ühe toruga töö-



Joon. 3. Röntgenravi-aparaat. Ülesvõttel puuduvad kondensaatorid. Vasemal Holfelder'i kanooni osa.

tades andis aparaat 180 kv torus 3-milliamprilisel koormusel. Teist toru 3 ma. kaasa töötama pannes langes torudes pinge 150 kv.-ini alla, millist pinget tuleb lugeda nõrgaks süvikuravi jaoks. Selle pingega võiks hädapärast ainult pindmisi lümfoome kiiritada. Esialgu tuli, olgugi juba vananenud, kuid ühe toruga korralikult töötava aparaadiga leppida.

Omades ainsama röntgenravi-aparaadi, oli naistekliiniku röntgenravi-kabinett kõigile Ülikooli kliinikuile keskkohaks, kuhu nad saatsid oma röntgenravi vajavaid haigeid. Röntgenravi plaani tehes on nii mõnegi haiguse puhul tarvilik haiget läbi valgustada, et sel teel haiguspesa täpsat asukohta kindlaks määrata ja

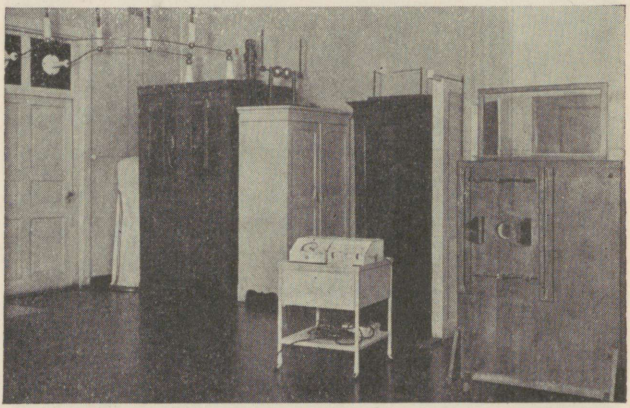


Joon. 4. Osa vaade diagnostika-ruumist. Uks foto-ruumi. Vasemal diagnostika-aparaadi juhtelaud, paremal — klinoskoop.

paremat kiirte suunda leida. Kuid seda oli võimatu läbi viia sel lihtsal põhjusel, et puudus läbivalgustamiseks igasugune sisseseade. Pidin hakkama seda täiendust läbi viima. Tuli kaaluda küsimust, kas ei oleks võimalik läbivalgustamise statiivi — klinoskoopi — ehitada kodumaal. Ülikooli elektrotehnikuga hra Jaan Kersna-Muuga'ga ehitamise võimalusi läbi rääkides, tulime

otsusele, et ehitamine ei tohiks erilisi raskusi teha. Šefi heatahtlikul vastutulekul võimaldati meil klinoskoobi ehitamist katsetada, mis ka õnnestus. Sain klinoskoobi, mis maksis ainult kr. 449.28, kuna välismaalt tellitavad maksid tol ajal kr. 1400 kuni kr. 2500.

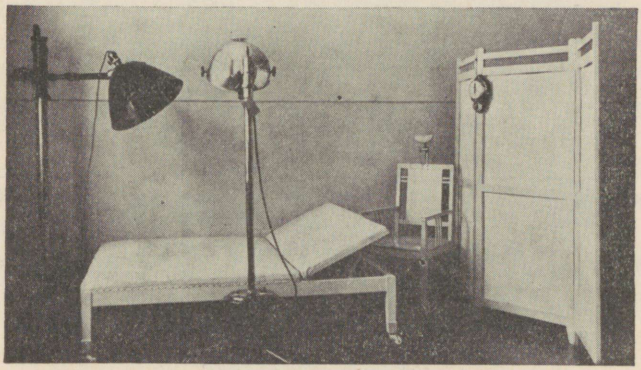
Suure ülekoormatuse tõttu tööga hakkas tekkima röntgeni-aparaadis ikka rohkem rikkeid. Tuli hakata vaatama uue aparaadi soetamise võimalusi. Välismaalt tellides oleks läinud süvikuravi-aparaat maksma umbes kr. 12 000. Tuli veel kaaluda küsi-



Joon. 5. Osa röntgenravi-ruumist. Paremal asuvad kõrvuti jontokvantimeeter ja Hammer'i doosimõõtja, nende taga endine tina-katsekamber tinaklaas-akendega ja liikuva uksega. Vasemal diagnostika-aparaat ja uks diagnostika-ruumi.

must, mil viisil kiiritamist ümber korraldada, et töötav personal ei kannataks tinakambri puuduliku ehituse tõttu ja et pinge hädaohtu kõrgepinge juhtmeis vähendada. Jäime peatuma alles ilmunud „Holfelder'i kanoonile", kus kõrgepinge juhtmete pikkus on viidud miinimumini. Pealegi pakkus kanoon kaitset nii kiirte kui ka kõrgepinge ülelöömise vastu. Kuid kanooni kõrge hind Rmk. 8500 vabrikus, pakkimata, ülesseadmata jne., — kohutas meid esmalt. Tekkis küsimus, kas ei saaks ka neid aparaate ehitada ise kodumaal. Meie šefi energilise nõudmise tõttu lubati ülikooli töökojas ehitamisega algust teha. Saades komandeerimise 1927. a. suvel välismaale, püüdsin ma röntgeni-kabinetes töötamise kõrval tungida võimalikult rohkem aparaatide ehitamistehnikasse. Koos J. Kersna-Muugaga õppisime Frankfurdis M. ä. Holfelder'i kanooni ja Berliinis Siemens'i vab-

rikus röntgeniaparaatide ehitust tundma. Tehnilisi kaalutlusi aluseks võttes tulime otsusele, et nii Holfelder'i kanooni kui ka aparaatide ehitust on võimalik kodumaal läbi viia. Eeltööd, materjalide muretsemine, aparaatide ehitus, ülesseadmine — see kõik võttis aega, kuid 1929 sügissemestril olime nii kaugel, et võisime kasutada moodsat röntgen-süvikuravi õlitransformaator-aparaati, mis töötab sünkroonmootori alandajaga *(Gleichrichter)* ja kondensaatorite abil annab konstantse kõrgepingelise voolu. Töötame pingega 120—130 kv., 180 kv. ja 195 kv. Suurema pinge tarvita-

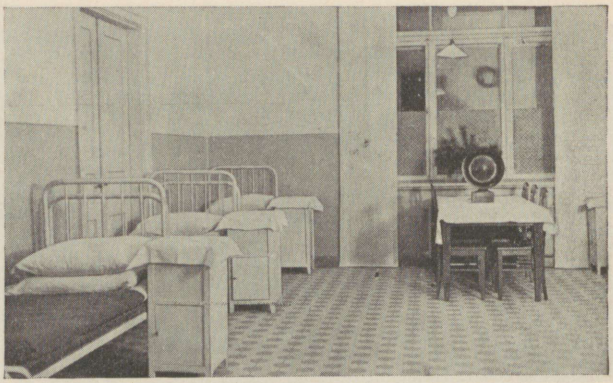


Joon. 6. Kõrguspäikese-ravimisruum.

mist ei võimalda röntgenitorud. Holfelder'i kanoonis on meil ette võetud mitmed parandused, mis palju lihtsustavad kanooni käsitlemist. Ka diagnostika-aparaat on kodumaal hr. Muuga poolt ehitatud ja täidab oma võime poolest kõik nõudmised. Kui võrrelda hinnaliselt, siis näeme, et diagnostika-aparaat tuli maksma kr. 3020.33, kuna samavõimeline aparaat I haavakliinikus maksis umbes kr. 7000, kuna II sisehaiguste kliiniku ülesseatud aparaat, mis vastab oma võime poolest I haavakliiniku omale, tuli kätte veel kallimalt. Holfelder'i kanooni röntgenikiirte kaitset suurendasime 6 mm tina pealt 10 mm peale, kuna ta seejuures läks meil maksma kõigest kr. 3639.28. Süvikuravi-aparaat tuli maksma kr. 4333.90. Need hinnad on arvestatud ühes ülespanekuga. Üldkokkuhoidu võib igaüks toodud andmete alusel kergesti arvestada. Ainult kodumaal ehitamise tõttu oli meil võimalik kabinetti ajanõuete kohaselt moodsaid ja võimsaid aparaate soetada.

Paremate röntgenogrammide valmistamiseks muretsesime 1930 lõpul Åkerlund'i filtri. Selle filtri abil oli meil võimalik alakehast tehtud röntgenogrammide kvaliteeti tõsta.

Kuivõrt tarvilik on röntgenravi puhul jälgida haigeid, näitab meile välismaa praktika. Eriti Rootsimaal on see silmapaistev, sest et tollest ajast, kui haigeid hakati statsionaarselt ravima, ravi tulemused paranesid märksa. Naistehaigete statsionaarne ravimine raskusi ei teinud, — neid sai naistekliinikusse paigutada. Seal tekkis meil tarvidus meeshaigete jaoks luua eriosakond, sest



Joon. 7. Röntgeni-osakonna III kl. haigetuba.

kõiki haigeid oli võimatu ravida ambulatoorselt, kuna teistesse kliinikutesse paigutamine tekitas viimaseis töö ülekoormuse tõttu raskusi. Selleks otstarbeks seati naistekliinikusse 1930 veebruaris meeshaigete jaoks eripalat 6 voodiga.

Juba moodsa ja võimsa süvikuravi-aparaadi muretsemine võimaldas röntgenravi otstarbekohasemalt läbi viia. Tänu meie šefi erilisele hoolitsusele oli meil võimalus muretseda 1931 suvel moodsamat doosimisaparaati „Hammer'i doosimõõtjat", mille abil mitte üksi pinnadoosi, vaid ka süvikudoosi, mõõtes viimast näit. *per vaginam* või *per rectum*, võib määrata rahvusvahelisis röntgeniühikuis „r". Kui röntgeniravi doosimine oli meil seni umbkaudne, tabelite järgi välja arvestatud, siis siin uue doosimõõtja abil võime oma väljaarvestusi kiiritamise ajal kontrollida.

Röntgeniosakond rikastus 1931 alul kõrguspäikesega, mille tõttu tollest ajast alates võime peale röntgenikiirte veel päikesekiiri ravi otstarbeks kasutada.

Röntgenikabinetis on töötanud röntgenoloogina Sergei Veretennikof 10. I 22 — 15. X 22. 16. X 22 — 1. VII 23 töötas Konstantin Sööt, õppides röntgenravi Saksamaal. Peale K. Sööt'i lahkumist asub röntgenikabinetti töötama jällegi S. Veretennikof, lahkudes sellelt kohalt 1. I 26. Viimasest tähtpäevast peale töötab sellel kohal Jüri Grünthal, kes röntgenoloogia ala õppimise otstarbel töötas Viinis Holzknecht'i ja Frankfurdis M. ä. Holfelder'i juhatusel. Frankfurdis võttis ta osa 6 näd. röntgenoloogia kursusist Dessauer'i juhtimisel. Lühikest aega tutvus ta röntgenraviga Seitz'i kliinikus Frankfurdis M. ä. ja Wintz'i kliinikus Erlangenis. 1927 sooritas doktorandieksamid ja suvel käis välismaal tutvumas röntgenravi ja -diagnostikaga Viinis Holzknecht'i, Frankfurdis M. ä. Holfelder'i ja Berliinis Bier'i kliiniku röntgenikabinetis Hintze juures. 1931 mais promoveerus ja detsembris habiliteerus Tartu Ülikooli juures röntgenoloogia alal. 1927 Grünthal'i välismaareisu tõttu töötas naistekliiniku röntgenikabinetis Konrad Eilmann asetäitjana. Volontäär-assistendina on töötanud Veretennikof'i juhatusel Suija ja Grünthal'i juhatusel E. Stokeby.

Röntgenikabinetist on tema praeguse juhatuse ajal avaldatud 16 teaduslikku tööd J. Grünthal'i ja 1 töö E. Stokeby poolt.

Õena teenis alul prl. M. Vanaveski ja pr. M. Sokolova. 1. IX 25 alates töötab õena prl. F. Pettai.

Deutsches Referat.

J. Grünthal: **Die Röntgenabteilung der Univ.- Frauenklinik zu Tartu — Dorpat.**

Am 10. Januar 1922 wurde eine Patientin mit der Diagnose Fibromyoma uteri in dem bereits eröffneten Röntgenkabinett der Univ.-Frauenklinik in Tartu-Dorpat bestrahlt. Das Kabinett besass damals den modernsten Intensiv-Reform-Apparat für Tiefentherapie, bezogen von den Veifa-Werken. Im Laufe der Jahre verminderte sich die Leistungsfähigkeit der Apparatur und im Herbst 1929 wurden in den renovierten Räumen des Röntgenkabinettes neue Apparate einmontiert, die sämtlich vom estnischen Röntgentechniker J. Kersna-Muuga in Tartu gebaut wurden. Für die Therapie wurden ein Gleichspannungsapparat mit Gleichrichter und eine etwas modifizierte Holfeldersche Kanone eingebaut. Der Apparat liefert einen Strom von einer Spannung etwas über 250 Kv. Für die Diagnostik ist aufgestellt ein Gleichrichterapparat mit Uhr und automatischem Ausschalter. Das Durchleuchtungsstativ ist ebenso in Tartu gebaut. Die Leistungsfähigkeit aller Apparate ist zufriedenstellend u. hält den Vergleich mit den aus dem Auslande bezogenen Apparaten in jeder Hinsicht aus.

Für Unterleibsaufnahmen wird benutzt die Åkerlund-Blende. Ein genaues Dosieren ermöglicht der Hammer-Dosimeter. Ausserdem besitzt das Röntgenkabinett noch einen alten Jontoquantimeter.

Röntgenpatientinnen wurden von jeher in der gynäkologischen Abteilung der Frauenklinik untergebracht. Seit dem Februar 1930 werden auch männliche Patienten stationär behandelt, zu welchem Zweck ein Krankenzimmer mit 6 Betten eingerichtet wurde.

Die Röntgenabteilung der Universitäts-Frauenklinik in Tartu dient als Zentralstelle für alle der Röntgenbehandlung bedürftigen Fälle auch aus anderen Kliniken, u. muss, als solche, die Möglichkeit haben, überwiesene Kranke bei sich aufnehmen zu können.

An der Röntgenabteilung der Frauenklinik haben folgende Röntgenologen gearbeitet: Dr. Sergei Veretennikof, 10. I. 22 — 15. X. 22; Dr. Konstantin Sööt, 16. X. 22 — 1. VII. 23; Dr. Sergei Veretennikof, 6. X. 23 — 1. I. 26; Dr. Jüri Grünthal, 1. I. 26 —.

Seit dem 1. I. 26 sind aus der Röntgenabteilung 16 wissenschaftliche Arbeiten von J. Grünthal und 1 Arbeit von der Volontärärztin Elise Stokeby veröffentlicht worden.

Compton'i effektist ja selle tähtsusest röntgeni süvikuravi puhul.[1])

Jüri Grünthal.

Röntgenravi puhul on tarvilik, et röntgenikiired juhitaks haiguspessa. Kiiritamisel tekib kehas kahesugune nähtus: absorptsioon ja hajumine.

Absorptsiooni all mõistetakse niisugust nähtust, kus röntgenikiir, kokku põrgates aatomiga, hävib, üle andes oma energiat aatomile. Enamalt jaolt esineb kokkupõrge röntgenikiire ja elektroni vahel, mille puhul röntgenikiire energia kandub üle elektronile ja muutub elektroni kineetiliseks energiaks. Osa aatomile üle antud energiast tarvitatakse aga elektroni vabastamiseks aatomist, mille tagajärjel tekib aatomi isekiirgumine, iseäranis kui on tegemist elektroniga, mis asetseb aatomi tuuma lähedal.

Vabastatud elektronid liiguvad aatomist suure kiirusega eemale, tekib elektronide emissioon. Absorptsiooni puhul tekkinud elektrone nimetatakse fotoelektroneks. Isekiirgumise teel saadud kiired on, keharakkude aatominumbreid arvesse võttes, niivõrt pehmed, et need kiired absorbeeruvad samas piirkonnas, mis omakord suurendab fotoelektronide emissiooni.

Hajumise all aga mõistetakse röntgenikiire refleksiooni, endisest sihist kõrvale kaldumist. J. J. T h o m s o n'i klassilise kiirtehajumise teooria järgi (mis väljub H e r t z'i valemist) on hajumine primaarsete röntgenikiirte transformatsioon uuteks sama-

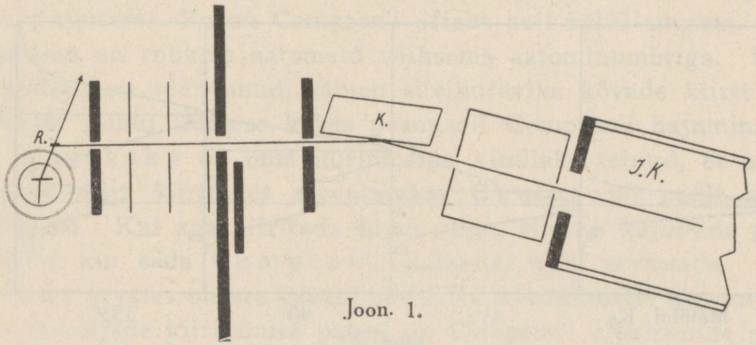
[1]) Eradotsendi prooviloeng, peetud arstiteaduskonna istungil 7. XII 31.

sugusteks, ainult teise suunaga röntgenikiirteks. Selle teooria järgi ei kaota röntgenikiir oma energiat, ei muuda lainepikkust, vaid võtab ainult teise sihi, kuni ka tema absorbeerub.

Et eksperimentaalsed andmed hulga aastate jooksul leidsid kooskõla Thomson'i teoorias, siis koostati nii mõõtmisaparaatide taatlus *(Eichung)* kui ka doosimistabelid vastavalt primaarsete kiirte kvaliteedile, arvesse võttes, et hajunud kiir ei muuda oma kvaliteeti.

Et ainult absorptsiooni puhul tekib elektronide emissioon, mis on seotud aatomiehituse muutusega, siis on arusaadav, et ainult absorbeerunud energia võib bioloogilist effekti esile kutsuda.

Siin jääb aga arusaamatuks, nagu seda ka Wintz toonitab,



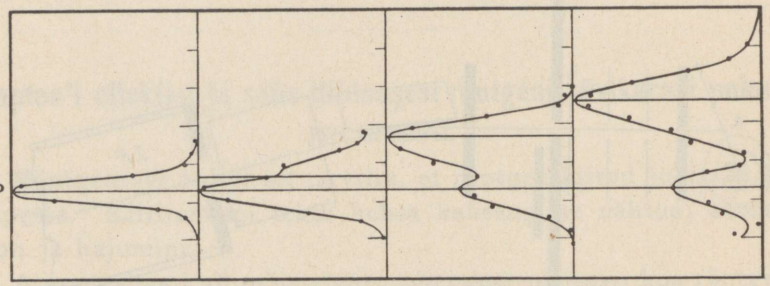
Joon. 1.

kuidas kõvad kiired, mille absorptsioon on väga väike, suudavad bioloogilist toimet avaldada. Eriti jääb aga arusaamatuks, kuidas kutsuvad bioloogilise toime esile raadiumikiired, mille γ-kiired on väga kõvad ja mille absorptsioon on minimaalne. Kostust sellele küsimusele annab Compton'i effekti uurimine.

Juba Florance väitis 1910. a., et kiirte lainepikkus suureneb hajumisnurga suurenemisega ja et Thomson'i hajumisel on õieti väike tähtsus. Sääraseile teateile ei pandud suuremat rõhku, senikui Compton 1923. a. näitas, et meil on siin tegemist uue nähtusega. Oma uurimiste varal röntgenikiirte hajumisest ta leidis, et hajumisel muutuvad kiired pehmemaks. Joonisel nr. 1 on skeemiliselt kujutatud Compton'i katse kulg. Röntgenitoru T kõrval asub hajuv keha R, mis koosneb grafiitpulbrist. Viimasest väljuv kiir läbistab mitut diafragmat ja langeb spektrometri kristallile K, kust ta juhitakse ionisatsioonikambrisse IK. Röntgenitoru antikatood või röntgenianood koosnes molübdeenist, mille Kα kiirt (R= 0, 711 Å) spektraalselt uuriti mitmesuguse

hajumise nurgi. Selgus, et primaarsete kiirte ühest joonest on saanud kaks joont (v. joonis nr. 2), kusjuures üks joon omal kohal püsib, kuna teine joon kujutab kiirt, mille laine on pikem ja asub esimesest joonest seda kaugemal, mida suurem on hajumisnurk.

Leiu seletas Compton ja temaga peaaegu ühel ajal, kuid iseseisvalt Debye kvantideteooria põhjal. Kvantideteooria põhjal tuleb röntgenikiirt vaadelda kui röntgenikvanti, s. o. energiakvanti E, mille suurus on $h.\nu$, kus ν on röntgenikiire laine frekvents, võngete arv: $\frac{c}{\lambda}$, h aga Planck'i toimekvantum *(Wirkungsquantum)*, seega konstantne arv ($h = 6{,}55.10^{27}$). Kui näiteks võtta



Joon. 2.

punase kiire kvant 1-na, siis on röntgenikvant 70 000 ja raadiumi γ kvant 700 000, mis küllaldaselt näitab nende kiirte energiahulga vahekordi.

Kvantideteooria põhjal on kergem röntgenikiirte ja mateeria vastastikust toimet ette kujutada. Kui nüüd röntgenikvant põrkab kokku mõne tegeliku kehakesega, nagu seda on elektronid, siis on võimalik siin elastsete tõugete seadusi tarvitada. Röntgenikvandi ja elektroni kokkupõrkele analoogilise nähtuse leiame piljardit mängides, kus tõugatud piljardikuul seisvale kuulile külge veeredes võib 1) ise seisma jäädes oma energiat teisele üle anda ja selle liikuma panna ja 2) seisvat kuuli liikuma pannes oma jooksu sihti ja kiirust muuta. Esimene juht on analoogiline kvandi absorptsiooniga, kus kogu röntgenikvandi energia $E = h.\nu$ üle läheb elektroni kineetiliseks energiaks. Teisel juhul väheneb röntgenikvandi energia selle võrra, kui palju energiat kokkupõrkel elektronile üle anti. Hajunud kvandil $h.\nu_1$ on laine pikem,

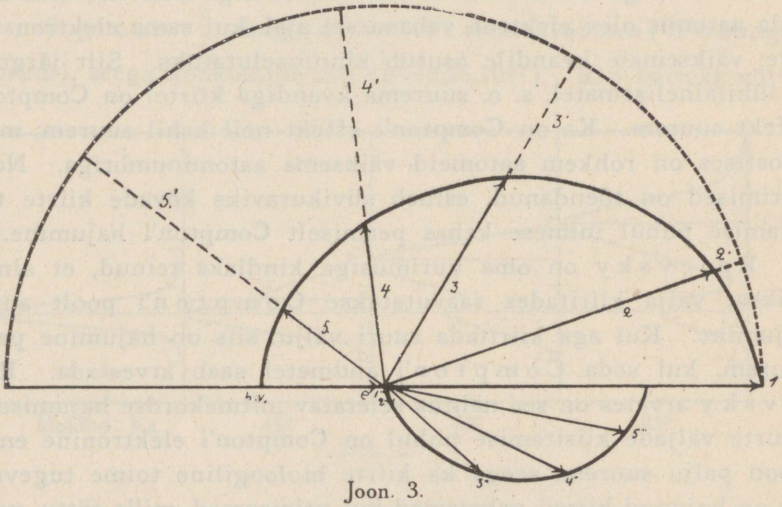
frekvents väiksem. Elektron saab tõukel energiat $h\nu - h\nu_1 = h(\nu - \nu_1)$. Hajumisel tekkinud elektrone nimetatakse hajumise ehk Compton'i elektroneks. Klassilise hajumisteooria alusel neid elektrone ei arvestatud, järjelikult ka nende bioloogilist toimet mitte.

Ülaltoodud arvestused on õiged ainult siis, kui elektronid asetuksid aatomis vabalt, sest ainult siis on võimalik kasutada elastsete tõugete seadust. Kuid mõiste „elektroni vaba asetus" aatomis on väga relatiivne. Suure frekventsiga kvandile võib osutuda aatomis olev elektron vabana sel ajal, kui sama elektron teisele, väiksemale kvandile osutub kinninaelutatuks. Siit järgneb, et lühilainelisematel, s. o. suurema kvandiga kiirtel on Compton'i effekt suurem. Ka on Compton'i effekt neil kehil suurem, mille koostises on rohkem aatomeid väiksema aatominumbriga. Nagu uurimised on tõendanud, esineb süvikuraviks kõvade kiirte tarvitamise puhul inimese kehas peamiselt Compton'i hajumine.

Rajevsky on oma uurimusiga kindlaks teinud, et ainult väikest välja kiiritades saavutatakse Compton'i poolt antud hajumine. Kui aga kiiritada suuri välju, siis on hajumine palju suurem, kui seda Compton'i andmetel saab arvestada. Rajevsky arvates on see nähtus seletatav mitmekordse hajumisega. Suurte väljade kiiritamise puhul on Compton'i elektronide emissioon palju suurem, seega ka kiirte bioloogiline toime tugevam. Ka on hajunud kiired pehmemad kui primaarsed, mille tõttu, nagu seda Friedrich ja Bender'i, Rajevsky ja teiste uurimused on näidanud, on kiired kiiritatud keha sügavuses heterogeense karakteriga. Sellepärast on Dessauer'i endine nõudmine, et haiguspesa kogu ulatuses ühtlaselt ja homogeenselt kiiritataks, võimatu täita just Compton'i effekti tõttu. Me võime enam-vähem homogeenset kiirtekimpu tarvitada kiiritamiseks, kuid kehas muutub igasugune homogeenne kiirtekimp Compton'i hajumise tõttu ikkagi heterogeenseks. See asjaolu raskendab aga teatud määral doosimist, millest pärastpoole pikemalt.

Graafiliselt võiksime Compton'i effekti järgmiselt ette kujutada (v. joonis nr. 3). Röntgenikvant $h\nu_0$, mille suurust määrame vektoriga $h\nu_0$, hajutatakse elektroniga e. Endise, klassilise hajumisteooria järgi kokkupõrkele järgnev hajunud kiir ei muuda frekventsi, küll aga ainult suunda. Hajunud kiiri märgime klassilise teooria alusel vektoritega 1^1—5^1, mis võrduvad $h.v_0$, s. o. et hajunud kiire kvant on võrdne hajuva kiire kvandiga.

Compton'i andmeil, mida paljud teadlased küllaldaselt kontrollinud, ei ole hajumine mitte nii lihtne, nagu ta seda on Thomson'i teooria järgi. Tegelikult väheneb hajunud röntgenikvant, s. o. laine pikkus suureneb, kiir muutub pehmemaks. Hajunud kiire kvant oleneb hajumisnurgast; mida suurem hajumisnurk, seda väiksemaks muutub hajunud kvant. Laine pikenemine $\Delta\lambda = \lambda_1 - \lambda o$ on Compton'i andmeil $\Delta\lambda = 0{,}024(1 - \cos\delta)$Å. Kui nurk $\delta = 0^0$, siis laine pikkus ei muutu, kuna ta nurk 180^0 juures



Joon. 3.

näitab maksimumi 0,048 Å Hajunud kiire kvandid on märgitud vektoritega 1—5. Hajumisel elektronele üleantud energia on märgitud vektoritena 1"—5". Vektorite pikkused nii hajunud kiire kvandi kui ka Compton'i elektroni energia suuruse jaoks on nii eksperimentaalselt kui ka kvantideteooria alusel teoreetiliselt arvestatud.

Nüüd, kus me Compton'i effektiga lähemalt oleme tutvunud, tekib küsimus, millist tähtsust omab see effekt röntgen-süvikuravi puhul. See tähtsus on kahesugune:

1. Otsene, kuna peale Compton'i elektronide emissiooni bioloogilise toime esiletoomist sügavuses hajunud kiired muutuvad pehmemaks, absorbeeruvad kergemini ja suurendavad fotoelektronide emissiooni.

2. Kaudne, kuna Compton'i effekt mõjustab doosimisaparaate.

Esimeses punktis mainitud Compton'i effekti tähtsuse määramiseks arvestasid Lorenz ja Rajevsky teoreetiliselt elektronide emissiooni suurust esiteks vastavalt endisele klassilisele teooriale ja teiseks vastavalt Compton'i effektile.

Klassilise teooria järgi elektronide emissioon koosneb fotoelektronest, mis tekivad primaarsete ja hajunud (= niisama kõvad kui primaarsed) kiirte absorptsiooni puhul. Röntgenitoru koormati 200 kv. ja kiiri filtreeriti läbi Cu 1,3 mm + Al 1,0 mm. Sel teel saadud kiirte energiast absorbeeritakse igas väikeses voluumiühikus Lorenz ja Rajevsky andmeil 2%.

Compton-Debye teooria toob juurde kaks tähtsat asjaolu: 1) hajunud kiirte pehmenemise ja 2) Compton'i elektronide emissiooni ilmumise.

Kiirte pehmenemise puhul λ suureneb, mis Lorenz ja Rajevsky arvestuse järgi tõstab üldabsorptsiooni 2% pealt 2½% peale, seega ainult vähesel määral.

Suurem mõju on Compton'i elektronide ilmumisel, mis omakorda suurendab üldist elektronide emissiooni, iseäranis kui arvesse võtta sügavikuterapias tarvitamisel olevaid kõvu kiiri ja keha kergeaatomilist koostist.

Antud voolupinge ja kiirte filtreerimise tingimusil 12% kiirte intensiteedist hajutatakse, kuna igast hajunud kvandist läheb 25—30% energiat Compton'i elektronide energiaks üle. Seega läheb 3—4% (25—30% arvatud 12%-st) lokaalsest intensiteedist Compton'i elektronide energiaks üle.

Kokku võttes Lorenz ja Rajevsky arvestusi võiksime ütelda, et kohalikust röntgenienergiast, Compton'i teooria alusel arvestades, saadakse 2.5% fotoelektronide, 3,5% aga Compton'i elektronide energiana. Kogu elektronide emissioon teeb 6% kohalikust röntgenienergiast välja, mis tegelikult kutsubki bioloogilise toime esile, kuna endise teooria järgi arvestades ainult 2% kohalikust energiast bioloogilist toimet esile kutsub.

Eelpooltoodust ongi selge, miks kõvadel röntgeni- resp. raadiumi γ-kiirtel on nii suur bioloogiline toime, olgugi et nende kiirte absorptsioon on väga väike. Mida kõvemaks kiired muutuvad, seda suuremaks muutub Compton'i elektronide emissioon, mis kiirte bioloogilist toimet aina suurendab. Seda asjaolu aluseks võttes leiab Rajevsky, et väga vajalik on süvikuraviks ikka kõvemaid ja kõvemaid kiiri tarvitada, et sel teel kiirte bioloogilist toimet suurendada.

Osalt mainitud ja osalt muil kaalutlusil on püütud ehitada eriti tugevapingelisi aparaate ja röntgenitorusid. Nii on hiljuti Berliini Charité naistekliinikus üles seatud süvikuravi-aparaat, mis annab 600 000 volti. Et selle pingetugevuse jaoks veel torud puuduvad, siis püütakse ka torude kvaliteeti parandada. Praegu ollakse tehniliselt niikaugel, et suudetakse töötada 400 000 voldiga torus ja 1 milliampriga ja hellitatakse lootust lähemal ajal pinget tõsta 500 000 voldini. Võib-olla jõutakse kunagi pingeni 1—2 miljonit volti torus, s. o. pingeni, mille puhul röntgenikiirtel on γ-kiirte kõvadus.

Mis puutub teisesse Compton'i effekti tähtsusesse, s. o. tema mõjusse doosimõõtjaisse, siis on see mõju kahesugune. Esiteks: pindmisi kiiri on võimalik filtreerimise abil praktiliselt homogeenseks muuta, kuid iga haiguse puhul ei ole vajalik üht ja sama pinget tarvitada. Siin tekib raskusi doosimõõtmisel, et leida doosimõõtja, mis iga pinge puhul õieti näitaks. Teiseks: on teada, et Compton'i effekti tõttu pindmised primaarsed kiired erinevad suuresti sügavuses mõjule pääsvaist kiirist oma kvaliteedilt. Doosimõõtjad peavad aga olema ehitatud nii, et voolupinge, s. o. kiirte kvaliteet ei mõju doosimõõtmisel kaasa. See asjaolu andis füüsikuile ja tehnikuile küllalt nii-öelda peamurdmist, kuni jõuti konstrueerida doosimisaparaate, mis näitavad 50 kuni 200 kv. juures praktiliselt õieti rahvusvahelisis röntgeniühikuis r. Sellega võiks doosimisprobleemi füüsikalist külge lugeda lahendatuks.

Kokku võttes eelpooltoodut julgen tähendada, et Compton'i effekt 1) selgitab röntgeni- ja γ-kiirte ühte transformatsiooni põhitoimet, mis 2) küllaldaselt vastab küsimusele, kuidas kõvad kiired ja eriti γ-kiired suudavad bioloogilist toimet esile kutsuda selle peale vaatamata, et nende absorptsioon on väike.

Compton'i effekti tõttu ja ka muil kaalutlusil püütakse süvikuravi jaoks kiirte kvaliteeti parandada, s. o. kõvemaid kiiri saada, et sel teel kiirte bioloogilist toimet sügavuses tõsta.

Deutsches Referat.

Jüri Grünthal: **Der Comptoneffekt und seine Bedeutung für die Tiefentherapie** [1]).

Bei der Bestrahlung treten im Körper zweierlei Erscheinungen auf: Absorption und Streuung. Bei der Absorption kommt die Emission der

[1]) Habilitationsvortrag, gehalten vor der Sitzung der medizinischen Fakultät zu Tartu-Dorpat am 7. Dez. 1931.

Photoelektronen zustande, wobei die Energie der absorbierten Röntgenstrahlen im Körper verbraucht wird. Die Streuung nach der klassischen Streuungstheorie von Thomson ist eine Reflexion der Strahlen ohne Elektronenemission. Da nur die im Körper verbrauchte Energie eine biologische Wirkung auslösen kann, ist es verständlich, dass nur die absorbierte Energie biologisch wirkt. Es ist aber unverständlich, worauf die Wirkung der harten Röntgenstrahlen beruht, welche eine geringe Absorption besitzen. Noch weniger verständlich ist der Umstand, dass Radiumstrahlen biologisch wirken können, da die Absorption der γ-Strahlen äusserst minimal ist. Eine Erklärung für diese Tatsache finden wir auf Grund des Comptoneffektes.

Wir wollen zur Erklärung des Comptoneffektes die Versuchsanordnung benutzen, welche Compton für seine Untersuchungen verwandte (cf. Skizze 1 u. 2). Es wurde Molybdän-K α-Linie spektral untersucht. Es erwies sich, dass bei der Streuung aus der einfachen Spektrallinie eine Doppellinie geworden war. Je grösser der Streuungswinkel ist, desto mehr entfernt sich die neue Linie von der primären.

Die Erscheinung wurde bereits von Compton und kurze Zeit darauf von Debye, aber unabhängig von Compton, auf der Basis der Quantentheorie geklärt. Nach der Comptonschen Formel ist es leicht die Wellenlängenvergrösserung der Röntgenstrahlen bei der Streuung zu berechnen. Auch wird der Comptoneffekt graphisch dargestellt (cf. Skizze 3).

Die Bedeutung des Comptoneffektes für die Tiefentherapie ist 1) eine direkte und 2) eine indirekte.

Der direkte Einfluss des Comptoneffektes ist bedingt: a) durch Zustandekommen der neuen Comptonschen Elektronenemission und durch dabei verbrauchte Energie; b) durch Weicherwerden und dadurch schnellere Absorbierbarkeit der gestreuten Röntgenstrahlen. Es kommt bei der Streuung die Comptonsche Elektronenemission zustande, deren biologische Wirkung gemäss der klassischen Streuungstheorie vernachlässigt wurde. Auch erhöht die schnellere Absorbierbarkeit der Comptonschen gestreuten Röntgenstrahlen den biologischen Effekt beträchtlich.

Bei der Streuung wird jeder praktisch homogen gewählte Strahlenkegel in der Tiefe als inhomogen zur Wirkung kommen, was aber die Messinstrumente sehr stark beeinflusst. Um richtig dosieren zu können, muss man unabhängig von Strahlenqualität richtig zeigende Messinstrumente haben.

Zum Schluss kann man behaupten, dass der Comptoneffekt uns einen Grundvorgang der Strahlentransformation im Körper zeigt, was eine genügende Aufklärung gibt, wie harte Röntgen- und γ-Strahlen eine biologische Wirkung auslösen können.

(Tartu Ülikooli naistekliinikust. Juhataja: prof. J. Miländer.)

Diagnoosimisest x-kiirte abil günekoloogias.

Reinhold Kleitsman ja **Jüri Grünthal.**

(7 joonisega)

Ravimise otstarbeks on x-kiired günekoloogias juba kauemat aega tarvitusel, emaka ja tema manuste häirete diagnoosimisel on aga x-kiirte tarvitamine võrdlemisi uus ala. Ainult viimased 12—15 aastat, osalt pneumoperitoneumi tarvitusele võtmise, osalt emakaõõnt ja manuste valendikku nähtavaks tegevate varju andvate ainete intrauteriinse süstimise mitmekordsete katsete järel leidis radiograafia omale uue tegevusvälja. Harilikes tingimusis emakas ja manused, mis asuvad vaagnaõõnes, on x-kiirte abil raskelt nähtavad, kuna nad, esiteks, projitseeruvad samal kõrgusel kui ristluu ja häbemeluu, ja, teiseks, nende läbitungitavus (permeaabelsus) x-kiirtele on pea sarnane teistele vaagnaõõnes asuvaile elundeile. Teatud juhtudel leidub siiski patoloogilisi seisundeid, mis lasevad end kanda röntgenifilmile varjude või enam või vähem kiirtele läbikäimatute laikude näol, mis annavad meile tuge naissuguelundite häirete diagnoosimisel.

Rääkides diagnoosimisest röntgenikiirtega günekoloogias, kasutame andmeid, mis saadud 1) harilikul radioloogilisel vaatlusel; 2) radioloogilisel vaatlusel, peale esile kutsutud pneumoperitoneumi; 3) radioloogilisel vaatlusel, peale varjuandva aine intrauteriinset süstimist ja 4) radioloogilisel vaatlusel, peale üheaegset pneumoperitoneumi esilekutsumist ja varjuandva aine intrauteriinset süstimist.

Naissuguelundite haiguste puhul, kus radiograafia võib kergendada diagnoosimist, tuleb tähendada võõrkehadele tupes, emakas, lubjastunud emaka kasvajaile ja munasarja dermoidtsüstele.

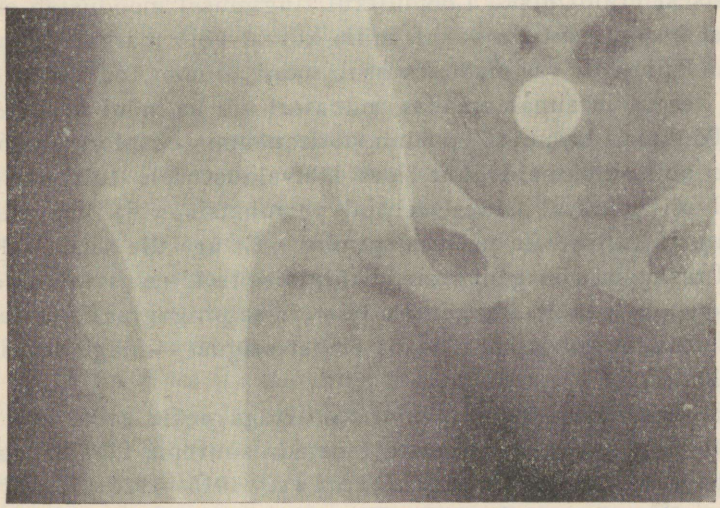
Võõrkehade leid emakas on võrdlemisi haruldane näht. Harilikult nad on viidud sinna kriminaalsete sihtidega ja nende leidmine on harilikult ühendatud raskusiga, kuna haiged, kes kasustavad säärast asja, satuvad harva meie vaatluspiirkonda.

Nende võõrkehade vaatlemine on aga mõnikord väga kasulik, kuna see võimaldab määrata õiget talitusviisi. Tupes leidub võõrkehasid palju sagedamini, kuid üldiselt neid võib kergemini leida hariliku günekoloogilise läbikatsumise abil ning x-kiirte kasutamine oleks siin ülearune. Ainult üksikuil juhtudel tuleks küsi-

muse alla diagnoosimine röntgenikiirtega, nagu see oli tarvilik ühel hiljuti naistekliinikus ambulatoorselt vaadeldud juhul.

D. M., 4 a. vana, oli mänginud pärliga ja selle ära kaotanud. Tekkis arvamine, et see võis sattuda lapsele tuppe. Ülesvõte (v. j. nr. 1), mis tehtud Ülikooli I haavakliinikus dr. W. Huik'i poolt ja mille I haavakliiniku juhataja hr. eradots. U. Karell'i lahkel loal avaldame, näitas, et pärl asus tõesti lapsel tupes. Pärl eemaldati.

Harilikule x-kiirtega vaatlusele võiksid tulla ka lubjastunud emaka müoomid, kuid ka siin saab harilikult juba lihtsa güneko-



Joon. 1. Võõrkeha (pärl) 4-aastase tütarlapse tupes.

loogilise läbikatsumise abil kindlaks teha nende olemasolu. Enam tähtis oleks dermoidtsüstes leiduvate luu- ja hammasmoodustiste kindlakstegemine x-kiirte abil, olgu kas et kinnitada munasarja tsüsti diagnoosi, olgu et kindlaks teha diagnoositud tsüsti iseloomu.

Et teha naissuguelundite kontuure enam nähtavaks ja et sellega selgemini näha nende häireid, tekkis mõte kunsttehislikult tekitada nende ümber teatud gaasiatmosfääri, süstides kõhuõõnde kas harilikku atmosfäärilist õhku, hapnikku või söehapegaasi. Et saata gaasi kõhuõõnde — võib kasutada Rubin'i meetodit, kus gaas munajuhade kaudu juhitakse kõhuõõnde (kui munajuhad on läbistatavad õhule) või gaasi saadetakse kõhuõõnde läbi kõhuseinte troakaari abil. Et atmosfääriline õhk aga resorbeerub liiga

aeglaselt, on soovitav tarvitada hapnikku või söehapugaasi, nagu seda tehakse ka munajuhade läbipuhumisel. Üldiselt jätkub 500 cm^3 ilma rõhuta gaasi sisseviimisest.

Selle järel, kui on loodud pneumoperitoneum, on hea asetada haiget nii, et vaagna piirkond asuks umb. 45° kõrgemal, et sellega sissepuhutud õhk tõuseks vaagnaõõnde kui kõhu kõigekõrgemas asuvasse kohta. Kuid saadud röntgenogrammi tõlgitsemine on tihti raske. Tekitades gaasiatmosfääri ümber vaagna elundite saab näha nende kontuure, kuid see asjaolu ei võimalda veel nende üksteisest eraldamist. Loomulikul tingimusel moodustab emakas endast keskel asutuva varju, mille kõrval võib märgata ka manuseid. Kuid kui vaagnaõõnes asub mõni tuumor, on raske otsustada, kas varju annab emakas, munasari või ka mõni naaberelund.

Tõukeks kasutada pneumoperitoneumi eksploratsioonil x-kiirte abil viis meid juht, kus läbivalgustusele tuli naishaige, kellel oli eelmisel päeval tehtud pertubatsioon ja kus elundite kontuurid tulid esile palju selgemini. Et aga üle saada eelnimetatud raskusist röntgenogrammi tõlgitsemisel, kasustame pneumoperitoneumi ainult ühenduses hüstero-salpingograafiaga ja juhtudel, kus on tarvis kätte saada erilist selgust — nagu see allpool kirjeldatud.

Emakaõõne eksploratsiooni x-kiirtega peale seda, kui sinna süstiti kontrastaineid, püüdsid teostada suurema tagajärjeta 1912 prantslased Dartiques ja Dimier. 1915—1925 jooksul teotsesid selle mõttega Rubin, Wagner, P. Mocquot jt., kes tarvitasid kontrastainena kollargooli, *natr. bromat.*, vismutit, kuid ained tekitasid kohalikku ärritust jne., mille tõttu nimetatud autorite katsed jäid ka vaid katseiks.

1925 võttis esimesena Carlos Heuser tarvitusele emakasse süstitava kontrastainena lipiodooli, mida varem tarvitasid eduga hingamisteede eksploreerimisel Sicard ja Foresstier.

Lipiodool kujutab endast merivaigu värvilist taimeõli ja joodi 40% ühendit, kus puhast joodi tuleb iga cm^3 kohta 0,54 g. Selle suure joodi sisalduse tõttu on lipiodoolil ka suur läbipaistmatus x-kiirtele. Sellejuures on ta aga täitsa kahjuta keha õrnemaile kudedele. Alles 1926 peale mitmete katsete võeti hüstero-salpingograafia tarvitusele günekoloogilises praktikas.

Nende viimaste viie aasta jooksul on hüstero-salpingograafia tarvitusele võetud peaaegu kõigis mais: Prantsusmaal olid esimeste seas Cl. Béclère, Cotte ja P. Bertrand jt., Saksa-

maal Henkel, Dyroff, Ameerika Ühendriiges Mac Cready, Rubin jt., Venemaal Serdjukoff, Soomes Chydenius, Ungaris Temesváry, Poolas Lenartowski. 1927 septembris prantsuse günekoloogide V kongressil, arutades munajuhade poolt põhjustatud sigimatust, käsitleti pikemalt ka munajuhade radioloogilist läbivaatust (Douay). Sellele küsimusele oli pühendatud esimene päevakorra-küsimus ka VII prantsuse günekoloogide kongressil, mis leidis aset 1.—3. okt. 1931 Bordeaux's. Seda küsimust arutleti suure sõnavõtuga ka 1925 Hamburgis saksa arstide ja naturalistide XC koosolekul. Eestis on meie teada, kaasa arvamata mõned üksikud katsed, selle küsimusega tegemist teinud suuremal mõõdul ainult autorid Tartu Ülikooli naistekliinikus.

Kuna lipiodooli intrauteriinset süstimist tuleb pidada väikeseks operatsiooniks, siis on soovitav, et seda võetakse ette võimalikult mitte ambulatoorselt, vaid haiglas. Teame ju, et tihti väikesed intrauteriinsed võtted (sondimised jne.) võivad reflektoorsel teel põhjustada raskeid nähte. Olgugi et kirjanduse järgi seni seesuguseid utero-salpingograafia juhte ei ole täheldatud, võiksid nad siiski esile tulla. Siis, nagu seda väidavad ka Cotte, Claude Béclère jt., on soovitav haigeid peale säärast radioloogilist vaatlust jätta 24—48 tunniks voodi. Sellest korrast võiks kõrvale kalduda ainult siis, kui radiograafiline vaatlus näitas, et obliteratsioon on *cornu uteri* piirkonnas ja kus järjelikult lipiodool ei sattunud ei munajuhadesse ega ka kõhuõõnde. Edasi tuleb lipiodooli intrauteriinset süstimist muidugi ette võtta absoluutse asepsise tingimusil. Kõik ägedad ja poolägedad põletikuprotsessid naissuguelundite piirkonnas on seepärast kontraindikatsiooniks lipiodooli intrauteriinseks süstimiseks. Kõigil kahtlasil juhtudel tuleb *cervix*'i lima gonokokkide suhtes uurida ja ka, et kindel olla, et ägedamakujulisi põletikke vaagna elundeis ei leidu, ette võtta settereaktsioon. Nagu üks meist [1]) juba varem mujal on toonitanud, võib salpingograafiat samuti kui ka pertubatsiooni ette võtta ainult seal, kus settimine Westergren'i järgi esimese tunni jooksul ei ületa 12 mm. Et naistekliinikus on ka sellest nõudest täpsalt kinni peetud, siis ei ole enam kui 300 diagnoosimise otstarbeks ette võetud gaasi ja kontrastaine emakasse süs-

1) R. Kleitsman: De la sédiment. des hématies en gynécol. Acta gynecol. et obst. Scandin. 7, (1928).

timiste puhul täheldatud ühtegi tüsistust infektsiooni edasikandmise ja tekitamise suhtes.

Oleme tarvitanud kontrastainena ainult ülalnimetatud 40% lipiodooli, mis valmistatud L a f a y poolt Pariisis, ja mis andnud meile häid tagajärgi. Saksamaal tarvitatava iodipiiniga ei ole meil kogemusi.

Vastandina mitmele autorile (C o t t e jt.) oleme oma kogemuste põhjal otsusele tulnud, et haige osaline uimastamine on hüstero-salpingograafia puhul väga soovitav. Juba emaka tupeosa haaramine kuulitangiga ja pingulitõmbamine on haigele valulik, kui aga koonusetaolise otsaga varustatud emakasisest sondi, mille kaudu lipiodooli süstitakse emakasse, tuleb kauemat aega — nagu see tarvilik mitmekordse ülesvõtmise puhul — tugevasti emaka suudmes fikseerida, läheb haige rahutuks ning rõhu all ettevõetav süstimine kui ka ülesvõtted ei õnnestu. Kerge uimastus sellevastu lubab poolunes olevat haiget (läbivalgustus-) laual pikemat aega rahulikult lamada, millega võidavad ainult ülesvõtted. Meie süstime haigele enne eksploreerimist harilikult mõnda morfiumiderivaati, millele lisandatud veel skopolamiini. Enamikul juhtudel süstime: *eucodali* 0,02, *scopolamini hydrochlor.* 0,0005, *ephedrini* 0,025, *aq. destill.* 1,0. Skopolamiinil on teatavasti veel see hea omadus, et ta hoiab ära võimaliku silelihaste krambi, mis tuleb esile eriti segavalt *cornu uteri* piirkonnas ja mis takistab õigete andmete saamist, s. o. otsustamist, kas takistus munajuhas on orgaaniline või funktsionaalne. Skopolamiini või atropiini tarvitatakse naistekliinikus sagedasti ka munajuhade läbipuhumisel, kui on põhjust oletada emaka üliärritatavust.

Kontrastaine emaka õõnde viimiseks võib kasutada mitmeid vahendeid. Kõige lihtsam on selleks tarvitada õõnest kummisondi, mis tungib kuni emakaõõneni. Emaka fikseerimiseks tuleb kuulitangiga haarata tupeosast kinni. Kuid teatud rõhu all emakasse süstitud vedelik tuleb sondi kõrvalt kergesti välja ja satub munajuhade asemel tuppe. Et seda ära hoida, peab intrauteriinset sondi varustama laieneva osaga, mis kataks emakasuuet täiesti. Parem on tarvitada eriti selleks otstarbeks konstrueeritud injektsiooniaparaate, mida võib ühes metallsondiga niiviisi fikseerida emakas, et operatööri käed jääksid vabaks.

Lipiodooli süstimise sondidest ei jõuaks loetleda kõiki ettepanduid. Nimetan vaid S e g u y, P e t i t - D u t a i l l i s'i, M a s m o n t e i l'i ja B l o c h - W o r m s e r'i omi. P e t i t - D u t a i l l i s aparaat kujutab endast

pintsetti, mille üks haru on õõnes ja läheb emakasse, olles varustatud liikuva oliivitaolise moodustisega, mis suleb emakasuudme, kuna teine haru fikseerib sondi emaka tupeosa küljes. Bloch-Wormser'i intrauteriinne sond on emakasondi taoline, 3½ cm kaugusel koonusetaolise moodustisega varustatud õõnes toru, millel võimalikult mitu avaust otsas. Tema küljes on risti liikuvalt kinnitatud haakidega varustatud barett (metallosa). Selle ristiliikuva metallosa ülesanne on ühendada sondi emaka suuet fikseerivate kuulitangidega. See moodus annab võimaluse täiel mõõdul vabastada operatööri käsi, mille tõttu me ka eelistame Bloch-Wormser'i aparaate. Distaalne ots on sondil varustatud kraaniga ja erilise kruviga, mis võimaldab teda liikumatult ühendada autori poolt ettepandud süstlaga. Süstel on metallist, mahuga 20 cm^3 ja on ühendatud erilise manomeetriga. Olgugi et mõned autorid (Temesváry jt.) teevad ka ilma manomeetrita intrauteriinseid süsteid, ei anna see kindlaid tagajärgi ja on ka, nagu allpool näeme, hädaohtlik. Ja olgugi et, nagu üks meist [2]) kindlaks teinud, et emakas ja munajuhed võivad vigastamata välja kannatada kuni 400 mm elavhõbeda-tulbale vastavat rõhet, ei ole soovitav lipiodooli süstimisel, samuti nagu munajuhede läbipuhumiselgi, rõhet tõsta üle 200—250 mm. Juba jõudes 200 mm tuleb suurendada tähelepanu ja süstimist toimetada väga ettevaatlikult, kuna vigastatud koes ka madalama kui 400 mm rõhke puhul võib esile tulla rebendeid ja ka süstitava aine veenidesse sattumist, nagu seda on täheldatud mõnel pool (Gajzago jt.). Meie poolt naistekliinikus tarvitatav Bloch-Wormser'i süstla küljes käiv manomeeter — mille numbrid ka pimedas loetavad — on varustatud sellepärast veel erimärgiga 250 mm kohal. Rõhkega mittearvestamisel on võimalikud juhud, kus lipiodool tungib veresoontesse nagu sellest teatavad V. Riche ja G. Fayot prantsuse günekoloogide kongressil 1931. Süstitud lipiodooli hulgast ja haige valutundest ei saa mingit järeldust teha rõhke määramiseks. On emakaid, mille suurenenud õõned võivad välja kannatada 20—30 ja ka enam cm^3 lipiodooli, ilma et haige sellejuures tunneks valu. Sellele vastandina on emakaid, kus 3—4 cm^3 lipiodooli emakasse süstimise järel võib juba leida ainet munajuhades. Kõik oleneb emaka mõõtudest ja tema seinte kokkutõmbe võimest. Kuid peab tähendama, et lipiodooli ei tohi ka vähe tarvitada, kuna muidu näit. hüsterograafiat teostades emakaõõs võib omandada vähese surve tõttu lakuunilise kuju, mis omakord võib põhjustada eksidiagnoosi. Ka salpingograafia puhul ei satu mõnikord väike lipiodooli hulk muidu avatud munajuhadesse.

Röntgenoloogiliseks läbivaatuseks on tarvilik vastav sisseseade, mille abil on võimalik haiget asetada poollamavasse asendisse. Selleks otstarbeks tarvitasime läbivalgustamis-statiivi — klinoskoopi, mille lasksime ligi horisontaalsesse seisundisse, kusjuures haige vaagnaosa võtab vähe kõrgema asentuse. Emakat sondi kaudu süstla abil lipiodooliga täites, saame täitumisprotse-

[2]) R. Kleitsman: Eesti Arst 1929, nr. 5.

duuri iga moment x-kiirte abil ekraanil kontrollida. Läbivalgustamisel on näha, kuidas emakas täitub lipiodooliga ja kuidas emaka kokkutõmme saadab seal, kus see võimalik, lipiodooli munajuhadesse. Seal kus munajuhad on läbistatavad, lipiodool satub kõhuõõnde ja näitab kalduvust koguneda Douglas'e õõnes. Kui munajuhad ei täitu kontrastainega ega ole läbistatavad, tuleb tõsta rõhet kuni 250 mm, et olla kindel saadud andmeis. Et läbivalgustamise kontroll on tarvilik, näitas meile üks juht, kus emakas mingil põhjusel ei täitunud lipiodooliga, kuna süstlat teise asentusse seades täitumine edenes korrapäraselt.

Emaka ja manuste täitumine toimus meil alati röntgenoskoopilise kontrolli all, kuna röntgenogramme valmistasime teatud ajavahemiku järel, et fikseerida täitumismomente. Eriti tähtsad on röntgenogrammid siis, kui munajuhad ei lase kontrastainet läbi. Röntgenogrammil saame selge ülevaate munajuhade seisundist, mis on tähtsaks eeltingimuseks ja indikatsiooniks operatsioonile. Röntgenogramm näitab ka, millises munajuha piirkonnas tuleb operatsioon ette võtta.

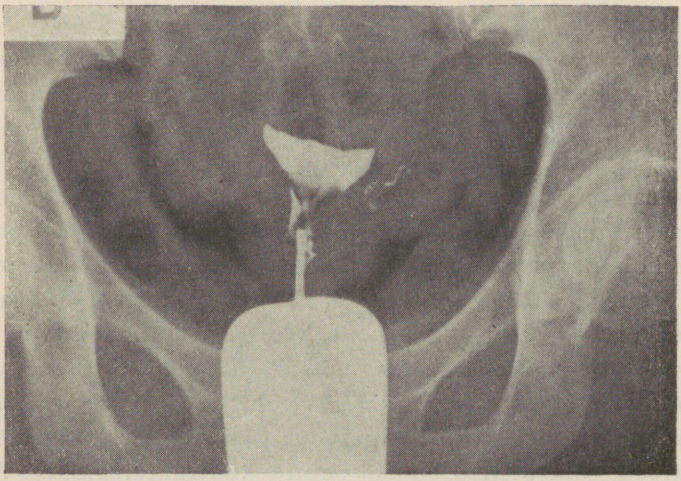
Peab tegema mitu röntgenogrammi ning teatud vaheaegade järel (seeriais), et saada õiget kujutelmi munajuhade seisundist. Seni peab aga haige lamama laual. Et lõppresultaat oleks õige, on soovitav, et mõni aeg peale sondi ja ka tupepeeglite kõrvaldamist või enne viimast ülesvõtet tupp puhastatakse sinna sattunud lipiodoolist, mis võimaldaks muidu eksidiagnoosi. Ka on soovitav 24 tunni pärast teha veel üks röntgenogramm.

Röntgen-ülesvõtteiks koormame toru 75—100 milliampriga 65—75 kv. pinge juures, selle järgi kui tüseda haigega on meil tegemist. Tarvitades Åkerlundi-filtrit ja filme 2 kõvendusfooliaga, läks meil ülesvõtte tegemiseks keskmiselt 2—2½ sek.

Et saada selgemaid pilte, on soovitav lasta teha enne ülesvõtmist põis ja ka pärasool tühjaks. Radiograafiat nagu pertubatsioonigi ei saa ette võtta ükskõik kuna. Kõige kohasem aeg selleks on 4.—7. päev peale menstruatsiooni lõppu, kus emaka normaalne limanahk on jälle regenereerunud. Premenstruumis, kui emaka limanahk on hüperplaseerunud, võib see olla takistuseks kontrastvahendi munajuhadesse sattumiseks ja seal teeselda läbikäimatust, kus seda tegelikult ei ole. Teisest küljest võiks kobedast limanahast kergemini väikesed rasvembolid läbi tungida ja tüsistusi tekitada. Samal põhjusel ei tule lipiodooli emakasse

süstida, kui see veristub, kuna kontrastaine võib kergesti sattuda avatud veresoonisse.

Huvitab lõpuks ka küsimus, mis saab edaspidi emakasse süstitud kontrastvahendeist. Suur osa sellest, mis satub emakasse, tuleb jälle tupe kaudu välja. See aga mis pääseb munajuhadesse, võib nende läbikäidavuse korral sattuda kõhuõõnde või ka emakasse tagasi. Et lipiodool aga kudesid ei ärrita, oleme võinud näha mõni päev peale tema emakasse süstimist ette võetud lapa-



Joon. 2. Emakas täitunud. Vasem munajuha peene lookleva väädina. Ülesvõte on pneumoperitoneumi ja kontrastaine süstimise kombinatsioon. Õhu tõttu on eriti hästi nähtav emaka kaelaosa, mille keskel asub süstel.

rotomia korral. See viimane asjaolu kinnitab ainult autorite väiteid, kes lipiodooli on süstinud bronhidesse, sapiteedese jne. Ka histoloogilised uurimised, mis ette võetud mitme autori (Martini jt.) poolt, kinnitavad seda. Kui läbistamatus asub munajuha ampulli osas, võib munajuhasse sattunud lipiodool seal püsida kuid ja ka aastaid (Cotte).

Neljas võimalus naissuguelundite häirete selgitamiseks x-kiirte abil on, nagu eelpool nimetatud, menetlus, kus hüsterosalpingograafia on ühendatud pneumoperitoneumiga. Siin on võimalus saada kujutelu ühel ajal emaka kontuurest ja ka tema õõnest, kui ka tõlgitseda teatavaid muutusi (adhesioonid) manuseil. Kahjuks see menetlus on peale mõne erandi seni peaaegu tarvitamata olnud. Oleme arvamisel, et niisugusel kombineeritud

x-kiirtega eksploreerimisel (eriti hüsterograafias) peaks olema tulevikku. Oleme seda võimalikul korral läbi viinud. Selle paremust näitab juurdelisatud röntgenogramm (joon. 2 ja 3).

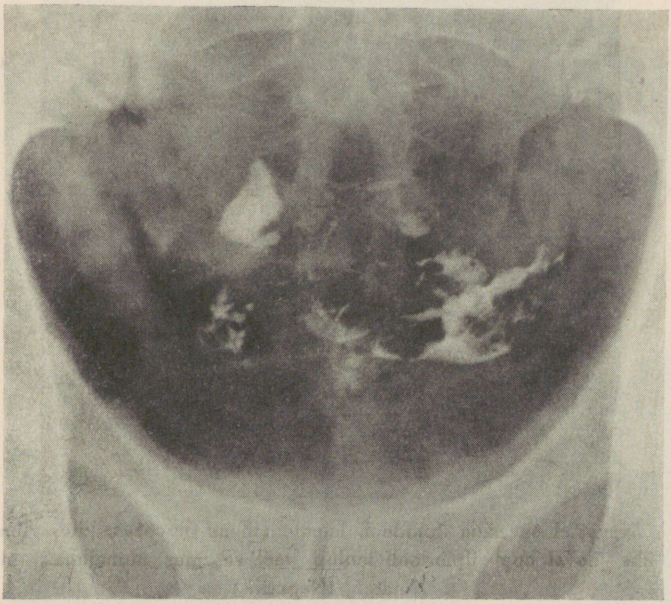
Oleme süstinud 450—500 cm^3 hapnikku haigele kõhuõõnde ja selle järel täitnud eelkirjeldatud viisil manomeetri kontrollil emakaõõne lipiodooliga.

Haige asetame sel puhul läbivalgustamis-statiivil Trendelenburg'i seisundisse, et õhk vaagna piirkonnas püsiks. Läbivalgustuse ja ülesvõtte teeme samuti kui juhtudel, kus tarvitame ainult kontrastainet.

Kui röntgenogramm on valmis, siis on tarvis seda veel õieti tõlgitseda. Selleks peab aga hästi tundma emaka ja munajuhade seisundit (morfoloogiat!) loomulikul juhul ja ka funktsionaalseid muutusi, mis võivad esile tulla ühel ja teisel naisel või koguni ühel ja samal naisel haige eksploreerimise ajal, siis kui seda tehakse seerialiselt. Normaalsel juhul emakaõõs vaadatult otse eest paistab kolmnurgana, mille tipp on all *isthmus*'e kohal ja põhimik üleval vastavalt emaka põhjale. Kolmnurga kõrgus on väga muutlik: kui emakas on horisontaalselt, siis on see suurem, emaka ette- või tahapoole langemise korral väheneb see. Mõne antefleksiooni puhul võib projitseeruda põhi koguni allpool *isthmus*'t. Emakaõõne servad, normis õigejoonelised, on kas konvekssed või konkaavsed, mis oleneb emaka seinte kontraktsioonist. Atoonilise emaka õõne kujutisel, mis sagedasti suurenenud, on servad konkaavsed. Emakas ise võib asuda keskjoonel, kuid tihti võib olla kaldunud sellest kõrvale.

Munajuhade asetus on väga muutlik. Üldiselt leiame neid enam või vähem emaka läheduses, kuid ikka väikeses vaagnas. Kui nad aga asuvad *fossa iliaca* piirkonnas, ei ole nende asetus enam normaalne. Kõiges oma pikkuses näeme munajuhasid hästi ainult siis, kui nad on oblitereerunud, muidu võib lipiodool ainult *pars isthmica*'t läbistada, mis aga ise tihti ei tule röntgenogrammile enam nähtavale. Juhul, kui munajuhad on täiesti injitseeritud, võib neis eraldada kahte isesugust osa: esimene, mis ilmub niidina ja vastab *p. isthmica*'le, ja teine, vastav ampullile, mis klišeel näha paksu mitte ühetaolise joonena. Normaalseil juhtudel on emakas väga kontraktiilne ja nende emaka kontraktsioonide mõjul lipiodool aetakse munajuhadesse. Kaela osa näeb hästi ainult siis, kui *cornu uteri* ei ole läbistatavad. Et diagnoosida säärast läbistamatust, tuleb tarvitada väga kõikuvat lipiodooli

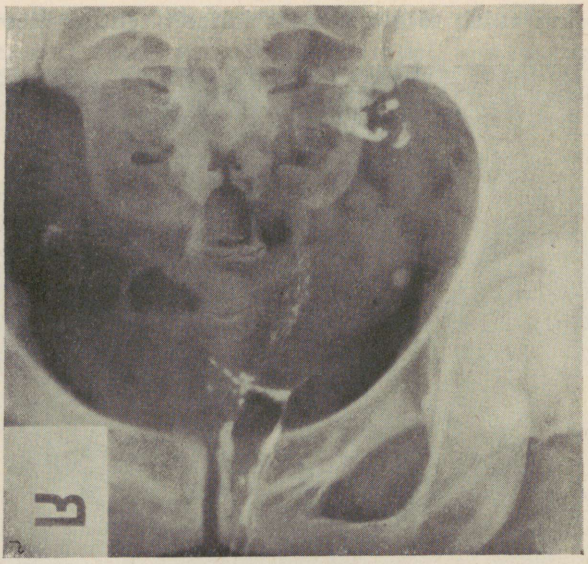
hulka, mis oleneb vähem emaka anatoomilisest kui funktsionaalsest mahust. Sellepärast tuleb eraldada ka hüperkineetilist emakat enam või vähem atoonilisest. Tuleb nimetada ka munajuhade peristaltilisi liikumisi, mida R u b i n esimesena täheldas haigel, mida ise oleme võinud sagedasti täheldada ka munajuhade läbipuhumisel ja mida Rubin'i kümograafi abil võib kergesti üles tähendada. Nimetatud munajuhade peristaltilise liikumisega tuleb arvestada, kui tuleb tõlgitseda seerialiselt tehtud ülesvõtteid.



Joon. 3. Ülesvõte, mis tehtud 2 tundi hiljem. Lipiodool — kõhuõõnes.

Patoloogilisist variatsioonest emaka pildis on juba tähendatud antefleksioonele ja retroversio-fleksioonele. Emaka väärarendite puhul on näit. *uterus infantilis*'e korral emakaõõs ise väike ja kaelaõõne vari sagedasti kõrgem kui keha osa oma. Ka *uterus bicornis*'t jne. võib x-kiirte abil väga täpsalt diagnoosida. Emaka müoomi puhul võib olla emakaõõs deformeeritud ja suurenenud. Emakaõõne vigastusi saab diagnoosida ka emakaõõne kontuuride deformatsiooni abil. *Retentio placentae*, polüüpide ja pahaloomuste kasvajate puhul on varju kontuurid irregulaarsed. Ka rasedust on mõned autorid (C. H e u s e r jt.) diagnoosinud lipiodooli intrauteriinse süstimise abil, millist menetlust aga ei saa soovitada, kuna säärase võtte järgi on täheldatud nurisünnitusi.

Munajuhade obliteratsiooni (ummistuse) puhul võib muidugi näha ka osalist täitumist või seisundit, kus lipiodool ei satu üldse munajuhadesse. Enne kui aga lõppotsust teha munajuhade läbistamatuses, on soovitav katset korrata, sellejuures tarvitades skopolamiini, atropiini, kuna lipiodooli sattumist munajuhadesse võisid takistada mõnikord emaka spasmid. Kergem on diagnoosida



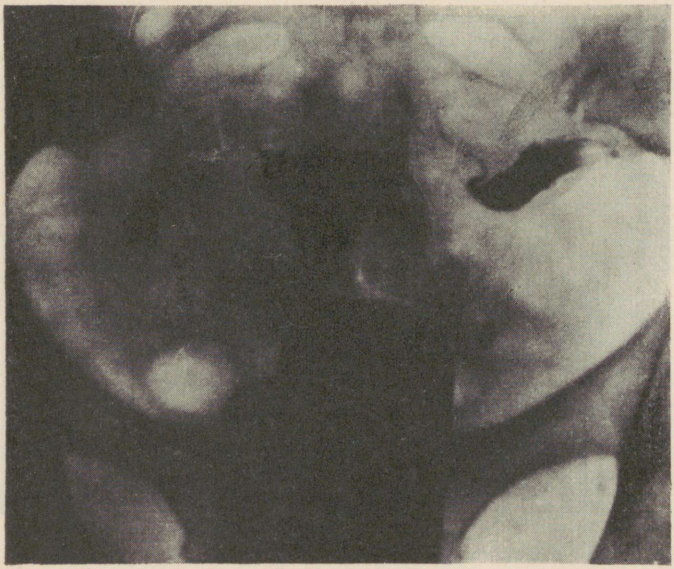
Joon. 4. Ülesvõttel on näha lipiodooli laiema ribana tupeosas, kitsa ribana emakaõõnes. Vähe üleval pool lipiodooli leidub veel vasemas munajuhas, mis läbistamata. (Negatiiv.)

obliteratsiooni ampulli piirkonnas, kus on näha püsima jäänud lipiodooli. Kuid ka siin, et olla diagnoosis kindel, on tarvilik tihti teisel päeval ülesvõtteid korrata.

Nagu iga operatsioon, on ka hüstero-salpingograafia ühendatud hädaohtudega, kuid kui eriti täpsalt kinni pidada õigest tehnikast ja tarvitada mitteärritavat kontrastainet ja operatsiooni ennast ette võttes ainult seal, kus see on inditseeritud, siis on see hädaoht minimaalne. Prantsuse autoreil, kes on tarvitanud ainult lipiodooli, on möödunud mitmed sajad salpingograafia juhud ilma eriliste komplikatsiooneta.

Schultze kogustatistika järgi ligi 8300 juhu kohta, kus väga mitmed autorid on tarvitanud väga mitmesugust tehnikat ja mitmesuguseid kontrastvahendeid, on mortaliteedi protsent 0,03 ja

morbiditeedi protsent 0,30. Schultze statistika 3 surmajuhtu olid tekkinud infektsioonist. Hiljuti avaldas Gajzago (Budapestist) ühe embolia juhu, mis lõppes surmaga. Seal süstiti 60-aastasele naisele, kes kannatas 6 näd. verejooksude all, 50 mm rõhke all 5 cm^3 iodipiini. Autopsial leiti rasvembolid kopsu, südame ja neeru piirkonnas. Haigel oli enne müokardiit, kopsuödeem ühes mõlemapoolse hüdrotooraksiga ja emakas leidus submukoosne müoom. Autor arvab, et injitseeritud õli sattus otse veeni.



Joon. 5. Emakaõõs kolmnurkselt täitunud. Munajuhade perifeersed osad täitunud ning laienenud, keskmised osad kontraktsiooni tõttu tühjad. (Positiiv.)

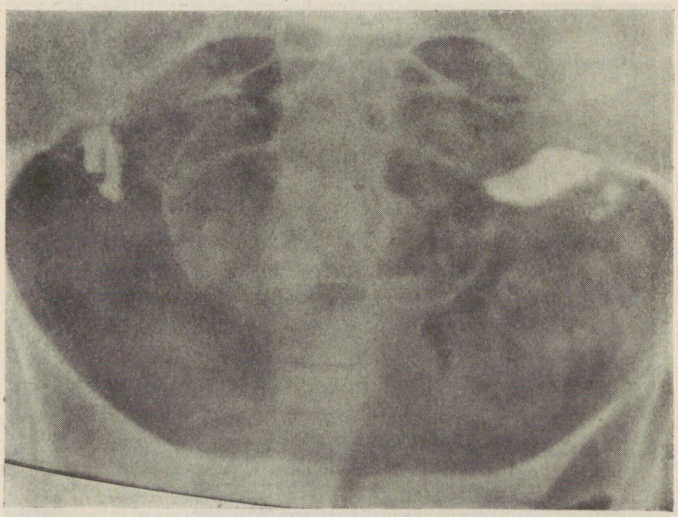
See on hüstero-salpingograafias vist küll ainuke seni täheldatud surmajuht embolia tagajärjel.

Teisist mehaanilisel põhjusel ettetulnud õnnetuist juhtudest, peale õliembolia, tuleks nimetada võimalikku munajuhade rebendit. Kuid manomeetri tarvitamise korral ei tohiks see esile tulla.

Õnnetud juhud infektsiooni tagajärjel lasevad endid ka ära hoida haige hoolsa bimanuaalse läbikatsumise, settereaktsiooni ja emaka suudme väljavooluse bakterioloogilise uuringu abil.

Linzenmeier ja Beuttner on täheldanud kolmel korral ja üks meist ühel korral peale munajuhade läbipuhumist emakavälist rasedust. Peale salpingograafiat seni sääraseid täheldusi

ei ole avaldatud. Kuid kui nad ka esineksid, siis ei saaks neid kuidagi ühendada otsekohe meetodi halva tagajärjega. Et siiski emaka ja munajuhade radioloogilisel eksploratsioonil seesuguseid õnnetusi ei juhtuks, on hüstero-salpingograafia järjelikult kontrainditseeritud seal, kus, nagu juba tähendatud, on tegemist infektsioossete protsessega. Siin peab aga kohe lisama, et kõik autorid säärast piiramist ei tunnusta. Lipiodooli kui desinfitseerivat ainet peavad mõned koguni soovitavaks tarvitada põletikuprotsesside puhul naissuguelundeis. Siin mainitagu näiteks C o t t e'i,



Joon. 6. Ülesvõte samalt haigelt 24 t. pärast. Mõlemad *sactosalpinx*'id täitunud. Vasemas asub vedelikku. Operatsiooni teel kontrollitud. (Negatiiv.)

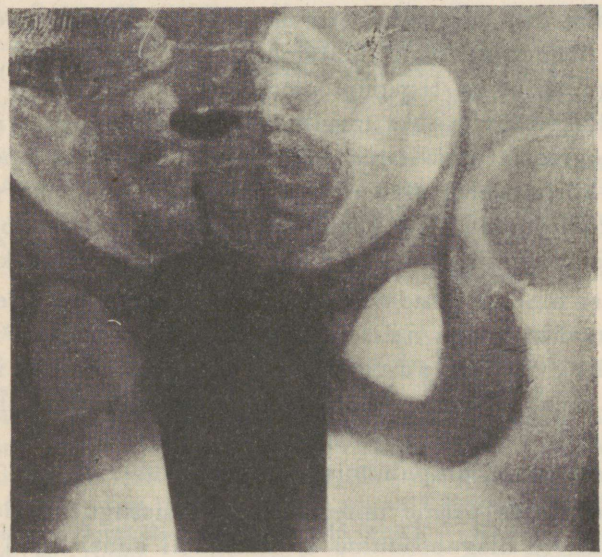
kes niisuguse menetluse tarvitamisel ei ole täheldanud halbu tagajärgi. Kuid viimasel ajal on tema adneksiitide korral injektsioonist siiski loobunud ja soovitab ka endotservitsiitide puhul hoiduda radioloogilisest eksploratsioonist, kahtluse korral kasutada ka *cervix*'i sekreedi bakterioloogilist uurimist. Ka infitseeritud emakaõõne kasvajate puhul soovitab ta viimasel ajal loobuda hüstero-salpingograafiast.

Edasi, intrauteriinne lipiodooli injektsioon oleks kontrainditseeritud järjelikult ka emaka limanaha verejooksude puhul, kui veresooned avatud. See oleks kindlam viis embolia ärahoideks.

Ka intrauteriinse raseduse puhul me ei poolda — nagu see eelpooltoodust selgub — lipiodooli injektsioone. Vastandina mit-

mele autorile ei soovita me seda ette võtta ka emakavälise raseduse kahtlasil juhtudel, olgu kas selle diagnoosimiseks või mõneks muuks otstarbeks. Kuigi mõnelt poolt on avaldatud emakavälise raseduse puhul ilusaid jooniseid, on riisiko siin liiga suur, olgu kas juba ruptuuri tekitamise mõttes.

Inditseeritud oleks hüstero-salpingograafia kõige pealt vaagna piirkonnas tuumorite ja esimeses järjekorras emaka müoomide puhul. Harilik hüsterograafia võiks olla siin kasulik, kuigi ta täielikku selgust alati ei võimalda ja mõnikord vast omab enam



Joon. 7. Lipiodool ainult emakaõõnes — munajuhadesse ei pääse. (Positiiv.)

teoreetilise kui praktilise tähtsuse. Hüsterograafia, mis ühendatud pneumoperitoneumiga ja mis võimaldab näha ka tuumori väliseid kontuure, on siin enam kohal. Eriti oleks hüsterograafia kohane, ja ütleksime paratamatu juhtudel, kus tahetakse ette võtta kiiritamist tuumori puhul, mis fibromüoomide sarnane ja kus ei olda diagnoosis siiski väga kindel.

Metrorragiade diagnoosimist, nagu seda teevad mitmed autorid (Proust, Cl. Béclère jt.) me ei poolda, kuna ka neil on peale hädaohtlikkuse enam teoreetiline kui praktiline tähtsus ja kuna selle põhjuse diagnoosimiseks on juba küllalt harilikest võtteist.

Kui vaagna tuumorite ja metrorragiade diagnoosimisel tuleme toime sagedasti ilma hüstero-salpingograafiata, on sel aga naise steriilsuse diagnoosimisel täita suure tähtsusega ülesanne ja tuleb ainult kahetseda, et seda sääraseil juhtudel veel küllalt vähe tarvitatakse. Lubades kindlaks teha anatoomilisi ja ka funktsionaalseid emaka ja munajuhade muutusi, lisab see kliinilisile andmeile veel väga tähtsaid tulemusi, andes võimalust nimelt otsustada, kas ja kus on munajuhade ummistuse kohad. Mis puutub salpingograafia vahekorda munajuhade läbipuhumisega, siis asume seisukohal, et esimeses järjekorras tuleb kasutada munajuhade läbipuhumist kui kergemini ettevõetavat ja vähema operatsiooni traumaga ühendatud manipulatsiooni. Kui aga peaks läbipuhumisel selguma, et on tegemist ummistusega, siis tuleb selle asukoha kindlaksmääramiseks tarvitada juba salpingograafiat. Eriti peab radiograafiat tarvitama kõigil juhtudel enne operatsiooni seal, kus küsimusele tuleb operatiivne sigimatuse kõrvaldamine salpingostomia näol. Ka peale operatsioone operatsiooni tagajärgede kontrollimisel oleks ta ühes pertubatsiooniga kohal.

Seni ei ole meil andmeid rasetumise kohta peale ettevõetud salpingograafiat (nagu neid on täheldanud Douay, Francillon-Lobre ja Delsace jt.) ja sellepärast ei saa me sellele meetodile oma kogemuste põhjal anda tähtsust sigimatuse ravil, nagu me seda anname pertubatsioonile, kus seni meie juhtudest ligi 10% on peale läbipuhumist rasetunud.

Kokku võttes peame tähendama, et naissuguelundite mitmesuguste häirete diagnoosimine x-kiirte abil annab häid tagajärgi ja vajab suuremat tarvitusele võtmist, kui seda seni on tehtud. Eriti on tema aga möödapääsemata naise sigimatuse põhjuste diagnoosimisel ja enne sigimatuse kõrvaldamist ettevõetavat operatsiooni ummistuskoha kindlaksmääramisel.

Meetod on täitsa kahjuta, kui teda õieti tarvitatakse. Pneumoperitoneumi ja hüsterograafia kombinatsiooni tuleks sagedamini tarvitada. Röntgenoloogi ja günekoloogi lähedane kaastöö hüstero-salpingograafia puhul võimaldab häid tulemusi.

Kirjandus.

Béclère, Claude: Bull. Soc. Obstétr. et Gyn., Paris **1927**. — Sama: Journ. Radiol. et Électrol. 1930, 219. — Sama: L'Exploration radiologique en Gynécologie. Masson et C-ie, Paris 1928. — Sama: Gynécol. et Obstétr. **24**, (1931). — Sama: Sõnavõtt Cotte'i referaadi puhul. Ibid. — Chydenius, I.:

Finska Läkaresällskapets Handlingar **69,** (1927). Ref.: Zbl. Radiol. **1928,** 506. — Cotte, G.: Journ. Radiol. et Électrol. **1929,** 321. — Sama: Rapport au VII-e Congrès de l' Association des Gynécol. et Obstétr. de langue française, Octobr. 1931. Gynécol. et Obstétr. **24,** (1931). — Cotte et Bertrand: Ibid. **14,** (1926). — Cotte et Martin: Ibid. **16,** (1927). — Mac Cready and Ryan: Amer. J. Roentgen. a. Radioth. **16,** (1926). Ref.: Fortschr. Geb. Röntgenst. **35,** (1927). — Dartiques et Dimier: Paris chirurgical **1916,** Ref.: Cotte'i järgi. — Douay, E.: Gynéc. et Obstétr. **16,** (1927). — Sama: Bull. Soc. Obstétr. et Gynéc. **17.** (1928). — Sama: Gynéc. et Obstétr. **20,** (1929). — Sama: Bull. Soc. Obstétr. et. Gynéc. **18,** (1929). — Dyroff, R.: Fortsch. Geb. Röntgenstr. **1926.** — Francillon-Lobre et Delsace, L.: Ibid. **17,** (1928). — Gajzago: Zbl. Gynäk. **1931,** nr. 9. — Guthmann: Ibid. **1929,** nr. 24. — Haselhorst: Zschr. Geb. u. Gynäk. **93,** (1930). — Henkel. M.: Zbl. Gyn. **1926,** nr. 34. — Hernandez Angel Lafuente: Revista Espanola de Obstetr. y Ginecol. **13,** nr. 154, (1928). Ref. Gynéc. et Obstétr. **22,** (1930). — Heuser, Garlos: Bull. Soc. Rad. med. France, **13,** (1925). — Sama: Ref.: Zbl. Gyn. **1928,** nr. 45. — Imbert, Raymond: Paris médical **1929,** 515. Ref.: Gynéc. et Obstétr. **22,** (1930). — Lenartowski, H. ja Seidler, M.: Ginekologia Polska **7,** (1928). Ref.: Gynéc. et Obstétr. **22,** (1930). — Linzenmeier: Zbl. Gyn. **1928.** — Mocquot et Bureau: Presse Médicale **1927.** Ref.: Zbl. Gyn. **1928.** — Newell: Amer. J. Obstetr. a. Gynec. **12** (1926). — Osborne, G. R.: Ibid. **20,** (1930). — Petit-Dutaillais, P.: Bull. Soc. Obstétr. et Gynéc. **1928.** — Proust, M.: Gynéc. et Obstétr. **24.** (1931). — Proust, M. et Béclère, Cl.: Ibid. **16** (1927). — Pujoly Brull, Vanrell et Garulla Riera: J. Radiol. Électrol. **1929,** 38. — Raffo, W. et Vallebona, A.: Ibid. **1929,** 321. — Randall: Amer. J. Obstetr. a. Gyn. **12,** (1926). — Riche, W. et Fayot, G.: Gynéc. et Obstétr. **24,** (1931). Rubin: Zbl. Gyn. **1914,** nr. 18. — Sama: Soc. Obstétr. et Gynéc. Paris **1930.** — Sama: Arch. Gyn. **138,** (1929). — Sama: Amer. J. Obstetr. a. Gynec. **20,** (1930). — Sultze, G.: Zbl. Gyn. **1931,** nr. 11-a. — Sama: Z. Geb. u. Gyn. **100,** H. 2. — Sama: Röntgenpraxis **1931,** 1105. — Sama: Verhandl. Deuts. Röntgen-Ges. **21,** 45, (1930). — Stein, A.: Monatschr. Geb. u. Cynäk. **86,** (1930). — Stein, F. Irwing: Soc. Obstétr. et Gynéc. Paris **1930,** nr. 3. — Temesváry, N.: Die Hysterosalpingographie, Enke, Stuttgart, **1928.** — Van der Elst et Gautat; Gynécol. et Obstétr. **18,** (1928). — Villard et Labry: Lyon Méd. **1929,** nr. 7. Ref.: Gynécol. et Obstétr. **22,** (1930).

Deutsches Referat.

R. Kleitsman und J. Grünthal: **Zur Frage der Röntgendiagnose in der Gynäkologie.**

Die Verfasser stützen sich in der Gynäkologie bei der röntgenologischen Diagnose auf Ergebnisse, die man gewonnen hat 1) auf Grund röntgenologischer Beobachtungen 2) auf Grund röntgenologischer Beobachtungen nach Erzeugung eines künstlichen Pneumoperitoneums, 3) durch röntgenologische Beobachtung bei intrauterinen Einführungen von Kontrastmitteln und 4) durch röntgenologische Beobachtung nach gleichzeitiger Erzeugung des Pneumoperitoneums und der intrauterinen Einführung von Kontrastmitteln.

Der gewöhnlichen röntgenologischen Beobachtung unterliegen Fremdkörper in der Scheide, im Uterus und dann Dermoidcysten, die Knochen und Zähne aufweisen. Die Erzeugung des Pneumoperitoneums ermöglicht ein deutlicheres Hervortreten der Konturen der weiblichen Geschlechtsorgane. Es ist zu bevorzugen die röntgenologische Beobachtung bei Erzeugung eines Pneumoperitoneums nebst gleichzeitiger intrauterinen Einführung von Kontrastmitteln.

Als Kontrastmittel kam zur Verwendung das Lipiodol von L a f a y ein Mittel, welches erfahrungsgemäss das Gewebe nicht reizt. Hysterosalpingographie, die nur stationär durchgeführt werden kann, wurde unter röntgenoskopischer Kontrolle vorgenommen, um besser die Füllung des Uterus und der Eileiter verfolgen zu können. Zur Fixierung der pathologischen Feinheiten fertigt man eine Reihe von Röntgenogrammen an, von denen das letzte nötigenfalls nach 24 Stunden hergestellt wird. Zur röntgenoskopischen Untersuchung legt man die Patientin auf das Klinoskop, welches man fast in horizontale Lage bringt. Die Röntgenogramme werden mit Hilfe von Åkerlundblende bei ventro-dorsalem Strahlengang angefertigt.

Lipiodol wird mit dem Apparat von B l o c h - W o r m s e r unter Manometer-Kontrolle eingeführt. Um auf dem Durchleuchtungsstativ möglichst ruhig liegen zu können, wird der Patientin Lösung von Eukodal und Scopolamin eingespritzt.

Nach der Exploration bleibt die Patientin 24—48 Stunden im Bett. Einführung wird nämlich in dem Falle vorgenommen, wenn die Blutsenkung nach Westergren im Verlaufe der ersten Stunde nicht mehr als 12 mm beträgt und wo die bakteriologische Untersuchung des Cervix-Schleimes es zulässt. Bei solcher Technik hat man keine Komplikationen beobachtet. Bei kombinierter Beobachtung, wo es sich um Erzeugung des Pneumoperitoneums und Anwendung von Kontrastmitteln handelt, wird 450—500 cm^3 Sauerstoff eingeführt und die Patientin mit dem Becken höher plaziert, was uns das Klinoskop leicht ermöglicht. Lipiodol wird nach dem oben beschriebenen Verfahren eingeführt. Ausser den Infektionsfällen ist die Verwendung der Hysterosalpingographie kontraindiziert noch im Falle des Blutflusses und der Gravidität. Nach Ansicht der Verfasser ist die Hysterosalpingographie indiziert, wenn es sich um Konstatierung der Ursache der Sterilität handelt, besonders wenn dieselbe durch Störung der Eileiter bedingt ist. Vor einer Operation zur Beseitigung der Sterilität muss unbedingt eine röntgenologische Kontrolle stattfinden.

Mälestusi röntgenikabineti loomispäevilt Tartu Ülikooli naistekliiniku juures.

Konstantin Sööt. — Lääne maa-arst.

1921. aasta sügissemestri lõpul Tartu Ülikooli naistekliinikus seati sisse röntgenikabinett aparatuuriga, mille abil pidi teostatama nn. süvikuterapiat röntgenikiirtega. Intensiiv-Reform aparaat oli tolleaegse tehnika parim saavutus sel alal.

Tegelikult juhatas kabinetti väljastpoolt (Tallinnast) selleks kutsutud sõjaväearst dr. Veretinnikof, kellele ma olin abiks, töötades sel ajal naistekliinikus volontäär-assistendina. Töötamine tol ajal kujunes katsetamiseks või lihtsalt öeldes „pimedas kobamiseks". Kuigi ühes aparatuuriga muretseti ka kiirte mõõtmiseks kallihinnaline jontokvantimeeter, ei osanud ei kolleeg Veretinnikof ega mina temaga ümber käia ning ta seisis rahulikult nurgas kasutamatult. Kiirte mõõtmiseks aga tarvitasime nn. Sabouraud-Noiré tablette, millised polnud kuidagi lubatavad SD kindlakstegemiseks süvikuterapia jaoks. Ei kestnud ka kaua, kui saime ise näha oma vigu ja äärmiselt puudulikku torude NÜD ja SD kindlaksmääramist, eriti aga vähi juhtudel naishaigeil.

Röntgenoloogide puudulikku ettevalmistust silmas pidades komandeeris Ülikooli valitsus naistekliiniku juhat. prof. Mländer'i ettepanekul mind Saksamaale (Frankfurt M. ä.) ettevalmistumiseks röntgenterapias. Peale neljanädalast teoreetilist kursust võimaldati mulle 2 kuu jooksul töötada praktiliselt Frankfurt'i M. ä. ülikooli naistekliinikus prof. Seitz'i juhatusel ja sama ülikooli kirurgiakliinikus prof. Schmieden'i juhatusel. Sealset tööd nähes paistis eriti teravalt silma, kui palju oleme sel alal maha jäänud. Südamevaluga mõtlesin kodumaa kliiniku peale, kuid tundsin ühtlasi rõõmu teades, et tagasi tulles kodumaale saan luua sedasama, mis nägin ja õppisin välismaal. See andis jõudu uurimiseks ja õppimiseks. Üks rahuldus oli siiski ja nimelt, et Eesti pole ka kõige viimane, sest kursus oli rahvusvaheline ja peale Eesti võtsid sellest osa arstid Saksamaalt, Hollandist, Hispaaniast, Ameerikast jm., isegi ei puudunud kolleegid Jaapanist ja Hiinast.

Üheks kursuse lektoriks oli ka tuntud Saksamaa füüsik prof. Dessauer, kes soojalt propageeris, et ainult arstide, bioloogide ja füüsikute koostöö võib viia sihile: saavutada õiget ja otstarbekohast röntgenikiirte käsitlemist kasvajate ravimisel. Sel alal on prof. Dessauer töötanud vahetpidamata alates 1904. aastast, mil ta ühes arst Perthes'iga üles seadis teadusliku probleemi: kas võib üldse kätte saada röntgenikiirte ravi mõju kehasüvikus samuti, nagu pindmiselt. Uurimuste tagajärjel lahendas prof. Dessauer selle probleemi nn. keha homogeense läbikiiritamise teel ning ainult karedate kiirtega. Sellest kujuneski nn. homogeniteedi õpetus, mis võeti tolleaegses röntgeni süvikuterapias

doosimise aluseks mitmeis suuremais Saksamaa kliinikuis ja röntgeni-instituudes.

Töötades kursusel ja edaspidi praktiliselt sain süveneda sellesse, et röntgenikiired on ravimisvahend — arstim, mitte keemiline, vaid füüsikaline. Kiirgehulga asetus inimese kehasse ei sihita mitte farmakoloogilisil põhialuseil, vaid just kindlate füüsikaliste seaduste järele. Seepärast peab vahet tegema röntgenikiirte ja farmakoloogilise doosi vahel.

Õieti võib nn. moodne röntgenterapia oma õitsemise algust lugeda 1914.—1916. aastaist, kusjuures tema sündimise koht on Saksamaa. Seepärast töötades kursusel pidin end tugevasti pingutama, et järele jõuda Saksamaa kolleegele, kes loomulikult olid oma teadmisis ees. Siin tuli isegi otsida kõrvalt abi, sest pidi ju mitte ainult tundma teooriat, vaid ka kogu aparatuuri tema peensusini.

Üldmulje kogu viibimise aja kohta Saksamaal oli hea, sest lühikese ajaga võis omandada teadmisi, mille abil võis juba kodumal tegutseda, seades töö röntgenikabinetis sellele alusele, nagu ta pidi olema. Kursusel õpiti jontokvantimeetri käsitlemist, mille abil võis iga toru kohta kindlaks teha tema süvikuterapia juures tarvis minev süvikumõju doos, ja mille abil võis ka kabinetile kindlaks teha tema „standart-toru". Samuti õpiti tundma praktiliselt süvikuterapia tehnikat ja selle käsitlemist pahaloomuste kasvajate vastu. Ühesõnaga kõike seda, mida nõudis tolleaegne moodne röntgen-süvikuterapia.

Tagasi pöördudes kodumaale juunis 1922. a. algas kohe kibe töö röntgenikiirte mõõtmisega, sest polnud ju teada ühegi kabinetis oleva toru süvikudoos, pealegi leidus ka aparatuuril vigu. Pean siinkohal tänuga meelde tuletama hea- ja vabatahtlikku kaastööd minu järeltulija, praeguse Ülikooli naistekliiniku röntgenikabineti juhataja dr. med. J. Grünthal'i poolt, kes tol ajal veel üliõpilasena oli huvitatud sellest alast. Kahjuks oli ta ka ainuke abiline mul. Sellest ajast algabki Ülikooli naistekliiniku röntgenikabinetis süvikuravi neil aluseil, nagu seda toimetati ka Saksamaal.

Kuid raskusi oli palju ees. Pearaskus töötamisel oli umbusaldus, mitte ainult patsientide, vaid ka kolleegide hulgas, sest oli ju ka varemalt küllalt patustatud, kas nõrga aparatuuri, või mitte küllaldaselt ettevalmistatud röntgenoloogide tõttu süvikuterapia alal. Peale selle ei saadud ka ainelisil puudusil asutada statsionaarseile haigeile nn. röntgeniosakonda, kus oleks olnud

võimalik jälgida ravimismõju. Võib olla ka lihtsalt materjali puudusel polnud röntgenoloogil võimalik töötada ühtlasi kirurgina, nagu see oli juba moeks Saksamaal, vaid ta pidi lihtsalt kiiritama eeskirja järele. Pealegi sattusid haiged ravile röntgenikiirtega enamasti lootuseta ja parandamata seisundis, sest juhud, mis olid vähegi opereeritavad, ei libisenud nii kergesti kirurgide käest. Näis olevat arvamine, et kõik, mis oli inoperaabel, pidi parandatama röntgen-süvikuterapiaga. Kuid see oli ekslik. Selle tõttu oli mitte ainult tehniliselt raske läbi viia sääraste juhtude ravi, vaid ka selle tõttu, et röntgenikiirtega süvikuravi kuulub kalli ravi hulka.

Olles üle aasta Ülikooli naistekliiniku röntgenikabineti vanema assistendi k. t., ei olnud mul usku sellesse, et nimetatud raskusist saadakse niipea üle, mispärast ka röntgenoloogi ala oma veetlevuse, minu arvamise järele, kaotas. Seepärast otsustasin lahkuda, mida teostasin 1. juulil 1923. a.

Nüüd aga, kus aeg on uusi nõudmisi ja sellega ühes ka võimalusi üles seadnud, on naistekliiniku röntgenikabinetis palju muutunud paremusele ning töötamise võimalused täielikumaks.

Meeleldi kriipsutan alla suurt edu, mis röntgenikabinett on saavutanud lühikese aja vältel, ning soovin sama edasijõudmist, energiat ja õnne tulevikus tema 10. aastapäeva puhul.

„Postimehe" trükk, Tartus 1932.

TÜ RAAMATUKOGU
10300015892070