

# 100 aastat kiiritusravi – kuidas see kõik algas?

Marju Kase, Jana Jaal – Tartu Ülikooli hematoloogia-onkoloogia kliinik

1895. aasta lõpukuudel tegi Wilhelm Conrad Röntgen avastuse, mis osutus murranguks radioloogia ning ka kiiritusravi ajaloos. Oma avastusest andis ta esimest korda teada 5. jaanuaril 1896 Viini ajalehes Die Presse (1). Röntgen ise nimetas avastatud kiiri x-kiirteks, loobus kiirte patendist ning rõhutas alati, et tema avastus kuulub inimkonnale. Teised teadlased otsustasid siiski, et nii oluline avastus peab olema nimetatud röntgenikiirteks. Peatselt algaski röntgenikiirte järjest laienev kasutamine nii kogu maailmas kui ka Eestis.

## ESIMESED TEATED RÖNTGENIKIIRTE KASUTAMISEST EESTIS JA TARTUS

Esimesed teated W. C. Röntgeni avastuse kohta ilmusid Eestis 1896. aasta esimestel kuudel Tallinna ajalehes Valgus, Viljandi ajalehes Sakala ning Tartu Postimehes. Sarnaselt praegusega suutis ka tolleaegne ajakirjandus Eesti inimesi informeerida maailmas toimuvatest olulistest sündmustest üsna kiiresti.

Esimesed katsed röntgenikiirtega tehti Eestis samuti juba 1896. aasta alguses, kui Tartu Ülikooli füüsika-professor Aleksandr Sadovski ning tema assistent Mihhail Kossatš tegid ülesvõtte käelabast. Kuna sooviti saada võimalikult selget kujutist, siis olevat aega kulunud selleks ülesvõtteks vähemalt pool tundi ning lisaks hulgaliselt elektrit (2). Teistele Tartu teadlastele tegi toimuva kohta ettekande sisehaiguste professor Karl Gottfried Konstantin Dehio 13. veebruaril 1896 Tartu Loodusuurijate Seltsi aastakoosolekul. Ühtlasi näidati seal auditooriumile röntgenikiirte saamist. Planeeriti ka röntgeniülesvõtete tegemist, kuid

see ebaõnnestus vooluallika nõrkuse tõttu. Seega piirduti assistent M. Kossatši varem tehtud ülesvõtete demonstreerimisega (3).

Meditiinilisel eesmärgil kasutati Tartus röntgenikiiri esimest korda 1896. aastal – nimelt tehti röntgenogramm ühe noormehe käest, keda oli kümme aastat varem tulistatud, ning ülesvõttel nähti kuuli esimese ja teise kämblaluu vahel. Sellest ülesvõttest valmistatud koopiaid sai osta Postimehe kontorist ning kohalikest raamatukauplustest (2).

Siinkohal on huvitav märkida, et maailma esimese teadaoleva röntgenifoto inimese tervest skeletist on teinud Tartust pärit, kuid Tallinnas fotograafina töötanud Bernhard Lais. Nimelt tellis Wilhelm Konstantin Petersen Tallinna Reaalkooli röntgeniapaaraadi, millega tehti esimene ülesvõtte 30. märtsil 1896. Aparaadiga töötamise kaasas W. K. Petersen ka B. Laisi. Viimane alustas juba 12. aprillil 1896 tööd iseseisvalt ja oma aparaadiga. Maikuu 1897 avas B. Lais Eesti esimese täieliku sisustusega röntgenikabineti, mis väidetavalt oli olnud varustatud tolleaegsel Venemaal kõige võimsamate röntgeniapaaraatidega. Bernhard Laisi tehtud kogu keha pildid pärinevad aastaist 1897–1899. Oletatakse, et Bernhard Laisi surma 1899. aastal põhjustas töötamine röntgeniapaaraatidega (4, 5).

Tartu esimese statsionaarse röntgendiagnostika kabineti avas I haavakliinikus professor Werner Maximilian Friedrich Zoege von Manteuffel 1899. aastal (6). Professor Kuno Kõrge 1966. aastal avaldatud uurimistööl põhjal võis esimene röntgenuuringu patsient olla 51aastane Jüri Sool Liivimaa kubermangu Viljandimaa Vastsemõisa vallast 24. veebruaril 1899,

kuid samast ajast on andmed röntgenuuringu kohta ka ühel teisel haiglas viibinud patsiendil, kelleks oli 21aastane Tartumaa elanik Karl Titer (7). Edasi kulges röntgendiagnostika kasutuselevõtt Eestis juba üsna kiirelt, kuid röntgenikiirte rakendamiseks kiiritusravis kulus siiski veel aega.

## ESIMESED RAADIUMIKIIRGUSE ALLIKAD EESTIS

Marie Curie avastas 1898. aastal aine, mis sai eelkõige kõrge radioaktiivsuse tõttu nimeks raadium (8). See omadus osutus oluliseks ka kasvajakasvatuse kiiritusravis. Raadium on leelismuldmetall, mille kõik isotoobid on radioaktiivsed. Pikima elueaga on raadium 226, mille poolestusaeg on 1600 aastat. Looduses esinevad ka isotoobid massiarvudega 223, 224 ja 228 (9).

Raadiumi olevat Tartus olnud liikvel juba 1900ndate alguses. Selle valdajaks väidetakse olevat kas Maximilian Friedrich Werner Zoege von Manteuffel või Rudolf Vanach (7). Kuidas raadium Tartusse jõudis, pole teada, kuid selle kohta on kaks versiooni. Professor Kaljo Villako olla kuulnud, et professor Ludvig Puusepp tõi raadiumi kaasa sajandi alguses Pariisist oma vestitaskus, mistõttu tekkisid tema kõhunahale haavandid. Haavandite olemasolu on kinnitanud Ludvig Puusepa lähedased, mistõttu võib raadiumi omamist üsna tõenäoliselt pidada. Seda raadiumi olevat hoitud haavakliiniku ahjus. Radioloog Elmar Haldre sõnul olevat professor Artur Linkberg rääkinud lugu, nagu oleks haavakliiniku uksehoidja hoidnud oma alahuule vähil raadiumi ja niimoodi huulevähi välja ravinud (7, 10).

Teise versioonina võis teadus-ajaloolase Tullio Ilometsa arvates raadium jõuda Tartusse ülikoolis töötanud keemik-radioloogi Vassili Andrejevitsš Borodovski kaudu, kes tegeles radioaktiivsete maakide töötlemisega. V. Borodovski hakkas 1907. aastal ülikoolis lugema radioaktiivsete ainete kursust ning 21. detsembril 1907 pidas ta keemia ja füüsika sektiiooni ühisel koosolekul ettekande raadiumi energiast. Seoses oma teadustööga olevat V. Borodovskil õnnestunud hankida Fergana orust 5 kg radioaktiivseid tootmisjääke. Oma teadustöö raames hindas ta Fergana oru maagi ühe tonni raadiumi sisalduseks umbes 20 mg. On tõendeid, et 1912. aasta lõpus oli V. Borodovskil raadium olemas ning ta kandis seda kaasas oma vestitaskus, demonstreerides mõnikord selle helendamist pimedas. V. Borodovski suri maovähki 1914. aasta alguses, kusjuures surivoodil hoidis ta raadiumi haiglas oma padja all. Mis sellest raadiumist edasi sai, pole teada (7).

## VÄLISKIIRITUSRAVI ALGUS TARTUS

Prantsuse arst Victor Despeignes tegi 1896. aastal esimese katse ravida röntgenikiirgusega pahaloomulist kasvajat, kusjuures tegemist oli hügienistiga, kes toetas tolleaegset teadusteooriat, et vähitekke põhjuseks on parasiidid. Tema enda kirjelduse kohaselt tegi V. Despeignes maokasvajaga patsiendile kaks korda päevas 30-minutilise protseduuri, millega kasvajamass vähenes ja mille tulemusel tundis patsient end paremini. Paraku oli tulemus lühiajaline ning patsient suri umbes paar nädalat pärast ravi lõppu. Sellest hoolimata olid lühiajalised õnnestumised kogu maailmas juba arste innustanud uut raviviisi proovima ning järgneva 10 aasta jooksul testiti röntgenravi kõikvõimalike haiguste ja vaevuste leevendamiseks (11). Esimesed andmed röntgenravi kohta Tartus pärinevad aastast 1904, kui röntgenikiirgusega raviti edukalt läkaköha (7). Tegelikult süstema-



**Ernst Julius Saareste (Saaberg/Saberg), hilisem Tartu Ülikooli kõrva-nina-kurguhaiguste professor. Sai 1921. aastal Tartu Ülikoolilt stipendiumi täienduseks Saksamaal ning alustas Berliinis läbirääkimisi firmaga Veifa-Werke, et muretseda Tartu Ülikoolile röntgen-süvaraviaparaat.**

tilise kiiritusravi ehk teisisõnu röntgenravi alustamiseni kulus veel mitmeid aastaid.

Röntgenravikabineti ehitus Toomemäel Tartu Ülikooli naistekliinikus algas 1921. aasta sügisel (6). Sellega oli suuresti seotud Ernst Saareste (Saaberg), hilisem Tartu Ülikooli kõrva-nina-kurguhaiguste professor. Petrogradi Sõjameditsiiniakadeemia lõpetajana oli E. Saareste seal läbinud röntgenoloogia kursuse, teinud sellel alal praktilisi töid ning oli seetõttu tõsiselt huvitud ka röntgenoloogiast. Saanud Tartu Ülikoolilt stipendiumi, suundus ta 1921. aastal täiendusele Saksamaale Heidelbergi. Leides, et Heidelbergis pole mõlemal erialal täiendamine võimalik, otsustas ta minna hoopis Berliini Vähiuuri-mise Instituuti. Ühtlasi alustas ta Berliinis läbirääkimisi firmaga Veifa-Werke, et aidata muretseda Tartu Ülikoolile röntgen-süvaraviaparaat. Läbirääkimised olid edukad, firma esindaja sõitis omakorda Tartusse



**Konstantin Voldemar Sööt, esimene kiiritusravi arst. Esimene kiiritusravi protseduur Eestis tehti 10. jaanuaril 1922 Tartus Tartu Ülikooli naistekliiniku äsja avatud röntgenravikabinetis.**

ning kõige selle tulemusena ostetigi ülikoolile tolle aja moodsaim süvaraviaparaat, mis paigaldati naistekliinikusse. Siiski otsustas tulevane professor Saareste, et mitmel eriala võrdselt panustada pole võimalik. Seetõttu loobus ta röntgenoloogiast ning pühendas end täielikult oma lemmikerialale – kõrva-nina-kurguhaigustele.

Esimene kiiritusravi protseduur tehti Eestis 10. jaanuaril 1922 Tartus, naistekliiniku vast avatud röntgenravikabinetis. Esimeseks kiiritusravi arstiks sai Konstantin Sööt, kes algusest peale olla rõhutanud, et võrrelduna kirurgilise raviga on tegemist „kalli raviga“. K. Sööt alustas tööd 1922. aasta jaanuaris koos Tallinnast kutsutud sõjaväearsti Sergei Veretennikofiga, kuid suunati seejärel õppima Saksamaale. Seal tagasipöördumise järel alustas ta 1922. aastal koos toonase üliõpilase Jüri Grünthaliga (Haldre) ravidoooside mõõtmist ja röntgenravi tegemist. Paraku lahkus K. Sööt 1. juulist 1923 Tartust, väidetavalt tekkinud konfliktide tõttu. S. Veretennikof, kes oli lahkunud K. Söödi

naasmisel, saabus peatselt veel kord Tartusse tagasi ning töötas seal, kuni J. Haldre omakorda naasis täiendustelt ning asus tegelema kiiritusravi ja selle edasiarendamisega alates 1. jaanuarist 1926 (7).

J. Haldre tööleasumisega selgus ühtlasi, et 1921. aasta lõpul Tartu Ülikoolile ostetud toonane moodsaaim röntgensüvariaparatuur oli 1926. aastaks täiesti vananenud ning mujal maailma ülikoolide kliinikutes juba kasutusest kõrvaldatud. Seega sai äsja tööd alustanud kiiritusravi-arsti esimeseks väljakutseks ravi ajakohastamine. Väljakutse oli tõsine, sest ühest küljest puudus selleks piisav raha, teisest küljest muutusid järjest sagedasemaks röntgenraviaparatuuri rikked. Uue aparatuuri soetamise hinnaks oleks olnud umbes 12 000 krooni (12). Sellist raha ülikoolil polnud, kuid ülikoolis olid tööl entusiastlikud ja andekad töötajad, kes leidsid lahendused.

Eelkõige tuleb nimetada siinkohal Tartu Ülikooli teenistuses olnud Jaan (Kersna-)Muugat, kes iseõppijana oli omandanud kõrgema kvalifikatsiooni aparatuuriehituses. Ta oli mees, kelle amplituud ulatus röntgeniaparatuuride ehitusest trollibus-



**Jüri (Grünthal) Haldre, hilisem Tartu Ülikooli röntgenoloogia professor, alustas kiiritusravi tegemist 1. jaanuaril 1926.**

side ning ahjude elektriga kütmise kavandini. Illustreerimaks selle mehe võimekust tuleks mainida, et tema oli see mees, kes 1936. aastal ehk siis 30 aastat enne trollibusajastu algust ehitas Eesti esimese elektrilise omnibussi. See sõidutas tartlasi kaks nädalat Toomemäel Kuradisilla juurest uue anatoomikumi eesmärgiga veenda linnaisasid, et troll on parem kui tramm (13).

Röntgeniaparatuuride ehitust alustas J. Muuga 1927. aastal (14). Nagu eelnevalt mainitud, oleks uue röntgeniaparatuuri hind olnud liiga kõrge, mistõttu otsustasid J. Haldre ja J. Muuga suvel 1927 võtta ette reisi välismaale, et uurida, kas oleks võimalik kuidagi raha kokku hoida. Reisi käigus püüti omandada maksimaalselt teadmisi röntgeniaparatuuri ehituse kohta ning neil õnnestus külastada ka raviaparatuuride tootvaid tehaseid nii Frankfurdis kui ka Berliinis. Selgus, et on täiesti võimalik vajaminev aparatuur ise ehitada. Eeskujuks valiti Holfelderi kanooni tüüpi röntgensüvariaparatuur. Eeltööd, materjalide muretsemine ja aparatuuri ülesseadmine võtsid aega, kuid 1929. aasta sügisest alustas uus aparatuur tööd. Siinkohal rõhutaks, et J. Muuga polnud Tartus ainuke röntgeniaparatuuride ehitaja. Teise väga olulise tegijana tuleks esile tuua röntgenitehnik Rudolf Siboldit, kes ehitas 1938. aastal vesijahutusega Schaeferi-Witte aparatuuri eeskujul õõnesise raviaparatuuri (7).

Seda, et J. Muuga ehitatud aparatuur oli väärtuslik ja töökindel, tõestab asjaolu, et see töötas peaaegu 30 aastat. Alles 1958. aastal asendati J. Muuga ehitatud aparatuur uue telegammakiiritusravi aparatuuriga Gut-Co-400, kus radioaktiivse kiir-



**Holfelderi kanooni ehitus aastatel 1927–1928 Tartu Ülikooli naistekliinikus.**

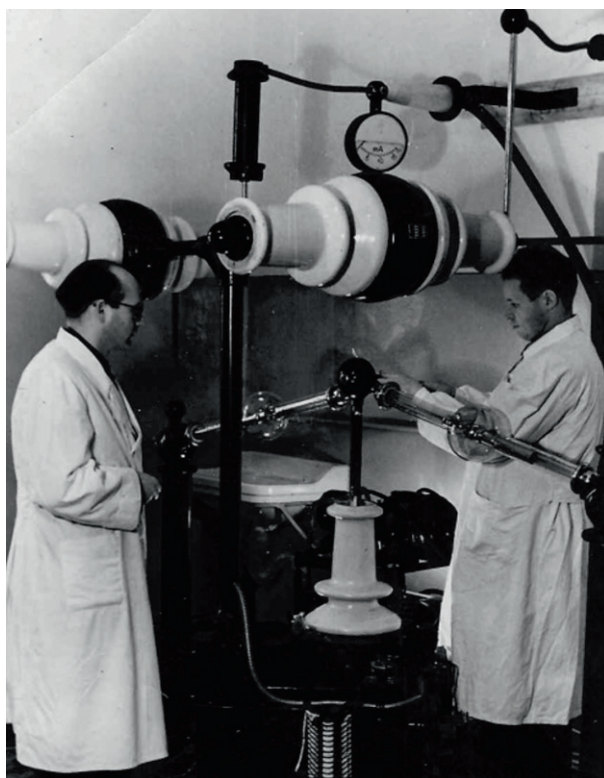


**Holfelderi kanoon. Õde Rantsus ja dr Koskvee 1950ndatel.**



guse saamiseks ei kasutatud enam mitte elektronide kiirendamist röntgenitorus, vaid tegemist oli kiirgusega radioaktiivsest koobalt-preparaadist. Viimati mainitud aparraadi ning ka kõikide järgnevate Tartus kasutatud AGAT-seeria kiiritusraviaparraatide tööpõhimõte baseerus radioaktiivsetel allikatel. Selleks kasutati preparaati koobalt-60, mis oli tuumareaktorites sünteetiliselt suhteliselt lihtsalt toodetav produkt. Kuna koobalt-60 lagunemisel tekivad nn gammakiired, siis hakati neid aparraate nimetama telegammaravi-aparraatideks. Sõna "tele" lisandus põhjusel, et tehnika areng oli jõudnud sinnamaale, et aparraadil ravi saavaid patsiente sai jälgida telemonitori vahendusel.

Gammaraviaparraadiga AGAT-S alustati kiiritusravi 22. juulil 1975 ning see asendati 1987. aastast rotatsioonitüüpi telegammaaparraadiga AGAT-R1. Erinevus kahe aparraadi vahel seisnes tehniliselt selles, et kui AGAT-S kiiritusallikas püsis stationaarselt ühel kohal, siis AGAT-R1 võimaldas kiiritusallika pöörämist ümber ravilaua. Niisiis rakendati juba siis põhimõtet, mis on oluline ka kaasaegses kiiritusravis – patsient lamab kogu ravi protseduuri vältel võimalikult mugavas asendis ravilaual ning ravi protseduuri ajal teda



**Süvaraviaparraat „Siemens Stabivolt”, 1951. Esimene protseduur tehti 26. märtsil 1951. Pildil vasakult dr Laos Koskvee ja Rudolf Sibold.**

ei liigutata, liigub ainult raviaparraat. AGAT-R1 masina kasutuselevõtt oli oluline edasiminek kiiritusravi täpsuse saavutamiseks.

AGAT-seeria aparraate ehitati Narva tehases Baltijets, kus toodeti mitmeid erinevaid militaar- ja aatomitööstusega seonduvaid, aga ka meditsiinis rakendatavaid seadmeid ja masinaid (2). Paraku olid nende

aparraatide tehnilised omadused oluliselt maha jäänud võrreldes mujal maailmas kiiritusravis kasutusel olnutega. Eesti iseseisvuse taastamisega 1991. aastal muutus võimalikuks ka kiiritusravi ajakohastamine, kui ka Eestis algas lõpuks lineaarkiirendite ajastu. Nimelt saabus 1995. aastal Tartusse Eesti esimene välisriigis tööstuslikult toodetud lineaarkiirendi Mevatron firmalt Siemens. Sellega koos saabus ka kiiritusravi füüsikutele mõõtmisteks kaua igatsetud veefantoom, kolmedimensiooniline raviplaneerimissüsteem Helix ning röntgenisimulaator Simview (7). Huvipakkuv on veel fakt, et tellitud aparatuur saabus Tartusse alles 11. mail 1995. Eksituse tõttu oli see algselt sattunud Riiga ning sealt äratoomisega üle Eesti ja Läti riigipiiri tekkis veel omajagu sekeldusi.

Esimese kommertsiaalse lineaarkiirendi kasutuselevõtuga 1995. aastal astuti edasi väga suur samm kiiritusravi efektiivsuses ning kvaliteedis. Esimese väliskiiritusravi protseduuri uuel masinal tegi dr Margit-Maie Marjamägi 19. detsembril 1995. Tehniliselt

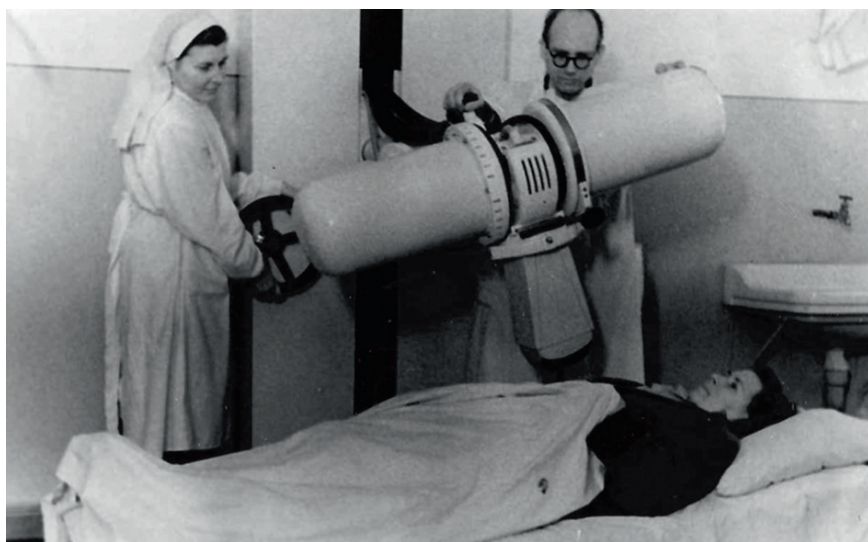


**Radiumravi viidi Tartus läbi aastatel 1937–1984. Pildil öde Õie Mosin radiumpreparaate raviks ette valmistamas.**

tähendas see varasemaga võrreldes palju keerukamaid raviplaane ja individuaalsemaid ravivälju. Aparaadis paiknenud kaitseblokkide süsteem võimaldas luua keerulisi kiiritusvälju vastavalt kasvaja paiknemisele ning seeläbi saadi veelgi suurendada kiiritusdoose kasvajale. Praeguseks on kõik eelmainitud aparaadid oma töö juba ammu lõpetanud ning muutunud lihtsalt üheks peatükiks kiiritusravi ajaloo Eestis ja Tartus.

### KOE- JA ÕNESISESE KIIRITUSRAVI ALGUS TARTUS

Peaaegu kohe pärast raadiumi avastamist tekkis teadlastel hulk ideid, kuidas erinevatel viisidel saaks raadiumiga ravida. Erinevalt röntgenravist, kus kiirgus tuleb välisest allikast, võisid teadlased nüüd katsetada haiguskohtadesse süstimist, raadiumi sissehingamist, ravivanne, haigesse kehapiirkonda raadiumisoolade paigaldamist ja teisi meetodeid. Ravieesmärgil võtsid meditsiinis raadiumi esimest korda kasutusele Ernest Besnier ja Henri-Alexandre Danlos, kellest viimane koos Paul Blochiga avaldas



Kiiritusraviaparaat Gut-Co-400 töötas aastatel 1958–1970. Esimene telegamma-aparaat asus Toome sisekliiniku keldris (praegune Riigikohtu hoone Toomemäel). Esimese ravi tegi 15. veebruaril 1958 dr Laos Koskvee. Pildil sätivad aparati raviks paika dr Laos Koskvee ja õde Adeele Pratke.

1901. aastal ravijuhu kirjelduse, tõenäoliselt küll pigem luupuse kui nahavähi ravist (15).

Eestis kulus raadiumravi alustamiseni aega pikemalt. E. Saarest pidas 1921. aastal Saksamaal olles läbirääkimisi ka raadiumi ostmiseks Tartu Ülikooli naistekliinikule, kuid see paraku siiski ei õnnestunud. Pärast kiiritusravi arstina

tööle asumist 1926. aastal püüdis J. Haldre omakorda leida võimalusi raadiumi saamiseks. Igatahes tegi naistekliiniku juhatus Tartu Ülikooli valitsusele 1926. aastal ettepaneku luua fond raadiumi muretsemiseks. Ülikoolis üldiselt küll nõustuti, et haiglale oleks raadiumi vaja, kuid midagi enam ei järgnenud (7). J. Haldre sellest ei heitunud. Nii selgitas ta 1933. aasta 22. novembril Tartu Eesti Arstide Seltsi koosolekul raadium- ning röntgenravi erinevusi ning rõhutas võimalusi veelgi efektiivsema ravitulemuse saavutamiseks juhul, kui kombineeritaks kiiritusravil röntgeni ja raadiumi kiirgust. Ettekande põhjal ilmus 1934. aastal artikkel ka Eesti Arstis (16).

Lõpuks asuti raadiumi soetamisega siiski tõsisemalt tegelema ning enne veel, kui Tartu Ülikool hakkas raadiumit ostma, saadeti J. Haldre koos ülikooli röntgenitehniku J. Muugaga 1934. aastal tutvuma raadiumravi võimalustega Austrias, Tšehhoslovakkias ja Saksamaal. Sellest kirjutas J. Haldre samuti artikli Eesti Arstile 1935. aastal (17). Sarnaselt varasemate kordadega tegi ka seekordsel reisil J. Muuga hulgaliselt tähelepanekuid selle kohta, mida on võimalik Tartus kohapeal



Telegamma-aparaat AGAT-R1, 1995. Aparaat hakati kasutama 1987. aastast ning see demonteeriti alles 2000ndate alguses. Fotol seisavad vasakult dr Margit-Maie Marjamägi, peaarst dr Ralf Allikvee, osakonnajuhataja dr Rein Ole, dr Vello Viirsalu ja kiiritusravi laborant Laine Elbe.



iseseisvalt valmistada, et kulutusi võimalikult optimeerida.

Vabariigi Valitsuse otsusega 6. juulist 1934 eraldati ülikoolile 40 000 krooni raadiumi ostmiseks ja raadiumravi korraldamiseks. Sama aasta 5. oktoobril otsustas Tartu Ülikool muretseda raadiumi Akadeemilise Kooperatiivi kaudu Kanadast. Ülikoolile osteti 146 mg raadiumi ning hoiukapp hinnaga 29 635 krooni. Raadium paigutati naistekliiniku paksu pliiuksega suletud sahvrisse ning järgmised kaks aastat kulus Tartus raadiumpreparaatide valmistamiseks. Kõik vajaminev suudeti valmistada kohapeal. Tartu Eesti Arstide Seltsi koosolekul 11. novembril 1936 informeeris J. Haldre, et Tartus on 8 raadiumtuubi, igas 13,33 mg raadiumi ja 20 raadiumtsellulati, igas 1,33 mg raadiumi. Tartu esimese raadiumravi protseduuri tegi Tartu Ülikooli naistekliinikus dr Jüri Haldre koos õe Meeta Vassiliga 25. septembril 1937.

Olenevalt kasvajast raken-dati raadiumravi neljal meetodil: 1) kontaktravina, kus raadium viidi kontakti kasvajakoele; 2) koesise ravina, kus raadiumnõelad viidi koesse; 3) õõnesise ravina, kus preparaadid viidi kehaõõnsusse; ning 4) ravimulaži kasutades, kus esmalt valmistati individuaalne mullaž, millesse paigutati raadiumpreparaadid.

Raadiumi pandi 2–4 tuubi 48 tunniks, ühele patsiendile 2–4 seanssi (ühe korraga 1700–1800 mg-tundi). Raadiumravi oli tolle aja mõistes hinnalt väga kallis protseduur, mille hind oleneb mg-tunni suurusest. Nii näiteks maksis kuni 500 mg-tundi 2 senti tund ehk siis kuni 10 krooni, kuid 2001 kuni 10 000 mg-tundi maksis 0,5 senti tund ehk siis 20–50 krooni. Meeta Haldre (Vassil) on öelnud, et ühe inimese ravi maksis tollal umbes lehma hinna (lehma hind oli 500–600 krooni). Võrdluseks maksis väliskiiritusravi röntgenravi



**Linearkiiirendi Siemens Mevatron, 1995. Tartu Onkoloogiahaigla kiiritusravi osakonda moderniseeriti 1995. aastal ning osteti esimene kaasaegne kiiritusravi ja ravi planeerimise süsteem firmalt Siemens, mis sisaldas linearkiiirendit, simulaatorit ja kiiritusravi 3-mõõtmelisi planeerimissüsteemi, olles tol ajal moodsaim kiiritusraviaparatuur Baltikumis. Esimese väliskiiritusravi protseduuri uuel masinal tegi dr Margit-Maie Marjamägi 19. detsembril 1995.**

seanss 4–6 krooni ning seda tehti kokku umbes 10 seanssi. Lisaks pidid haiged tasuma veel iga haiglas viibitud päeva eest (7).

Sõja ajal raadiumravi Tartus küll katkes, kuid kuna J. Haldre suutis raviga jätkamiseks kõige olulisema – raadiumi – Tartule säilitada, siis rahuaja saabudes jätkati haigete ravimist. Raadiumravi jätkus Tartus kuni 1984. aastani, mil see otsustati keelustada, kui personalile liiga suurt kiirguskoormust põhjustav raviviis.

Raadiumravi asendamiseks rakendati tööle esmalt uus õõneraviaparatuur AGAT-V, mille esimene protseduuri toimus 3. aprillil 1979 (dr Maimo Aruväli). Ka see, nagu ka teised AGAT-aparaadid, oli valmistatud Narvas ning ravimiseks kasutati kehaõõnsusse viidavat koobaltpreparaati. Tartu Ülikoolile ostetud raadiumpreparaadid jäid esmalt hoiule Tartu onkoloogiahaigla raadiumihoidlasse, kust nad tagastati 1996. aastal Tartu Ülikoolile kui nende tegelikule omanikule.

#### TÄNUAVALDUS

Autorid on tänulikud dr Margit-Maie Marjamägi ning dr Rein Olele igakülse toetuse ja abi eest artikli valmimisel.

#### KIRJANDUS

1. Title GA. First newspaper coverage about the discovery of the x-rays. [16.08.2022]. <https://artsandculture.google.com/asset/first-newspaper-coverage-about-the-discovery-of-the-x-rays-die-presse/HgGmazPEG2h7aA>.
2. Eesti Radioloogia Ühing. Radioloogia ajaloost. [16.08.2022]. <https://ery.ee/infomaterjalid/radioloogia-ajaloost/>.
3. Villako K. Esimesed sammud röntgenoloogia alal Eestis. Nõukogude Eesti Tervishoid 1965;1:63–5.
4. Fotomuseum. Bernhard Lais. [18.08.2022]. <https://www.facebook.com/fotomuseum/posts/2576722905703414-0>.
5. Tooming P. Transparent purpose. History of Photography 1985;9:80.
6. Haldre J. Röntgenkabinetid Tartu Ülikoolis. Eesti Arst 1936;1:15–21.
7. Viirsalu V. Kiiritusravi ja onkoloogia arenguteel Tartus. 2002.
8. Britannica TEoE. Marie Curie. 2022 [updated 18.08.2022]. <https://www.britannica.com/biography/Marie-Curie>.
9. Agency USEP. Radionuclide Basics: Radium. [updated 05.07.2022]. <https://www.epa.gov/radiation/radionuclide-basics-radium>.
10. Viirsalu V. Kiiritusravi - traditsioon Tartu meditsiinis, Raadium jõudis Tartusse sajandi algul, Kiiritusravi naistekliinikus, ka meeste ravi, Ülikooli raadiumi saatus pole otsustatud. Postimees 2016. <https://www.postimees.ee/2469563/kiiritusravi-traditsioon-tartu-meditsiinis-raadium-joudis-tartusse-sajandi-algul-kiiritusravi-naistekliinikus-ka-meeste-ravi-ulikooli-raadiumi-saatus-pole-otsustatud>.
11. Sgantzos M, Tsoucalas G, Laios K, Androutsos G. The physician who first applied radiotherapy, Victor Despeignes, on 1896. Hell J Nucl Med 2014;17:45–6.
12. Grünthal J. Tartu Ülikooli naistekliiniku röntgeniosakond. Eesti Arst 1932;1:10–8.
13. Viivik A. Teaduste akadeemiast trolliga otse hullumajja. Ohtuleht 2005. <https://elu.ohtuleht.ee/177099/teaduste-akadeemiast-trolliga-otse-hullumajja>.
14. Ratnik M. Eesti leidureid 1935. Tartu Edison – Jaan Muuga tööst. Olion 1935;6:207–8. <https://www.digar.ee/arhiiv/et/periodika/28969>.
15. Mould RF. Priority for radium therapy of benign conditions and cancer. Curr Oncol 2007;14:118–22.
16. Grünthal J. Raadiumist ja raadiumravi korraldusest Eestis. Eesti Arst 1934;1:43–54.
17. Grünthal J. Välismaal raadiumiga tutvumas. Eesti Arst 1935;3:221–8.