

Historien om Radiumhospitalet

Forord

Denne boken er en kortfattet historisk oversikt i forbindelse med at nytt klinikkbygg og protonsentor er under oppføring ved Radiumhospitalet. Nybygget skal etter planen tas i bruk i 2024. Noen hovedtrekk i hospitalets spennende historie beskrives, likeså den faglige utviklingen og hospitalets hovedrolle i norsk kreftomsorg.

Radiumhospitalets historielag (RADHIST) har laget denne boken på dugnad. RADHIST ble etablert i 2021 med formål å ta vare på alle typer historisk materiale fra Radiumhospitalet. Dette materialet skal presenteres for ansatte, pasienter, pårørende og allmenheten både digitalt og fysisk. Denne boken er sammen med vår hjemmeside (**radhist.no**) et forsøk på å formidle noe av hospitalets historie.

Det praktiske arbeidet med boken er utført av en redaksjonskomite bestående av Jan Evensen, Tor Green, Ole Nome, Gunnar Tanum og Kristin Øwre (i alfabetisk rekkefølge). Alle har lang fartstid som ansatte på Radiumhospitalet. I tillegg har flere bidratt med innspill og innlegg til boken.

Det rettes stor takk til Radiumhospitalets legater som har bidratt med midler som har gjort det mulig å gi ut denne boken.

Radiumhospitalet, oktober 2023.

Innhold

Innledning	4
Hva er blitt bedre for pasientene?	5
Ny kunnskap ga ideen til nytt kreftsykehus.....	7
Pionerene trer i aksjon.	8
Vitenskapen vokser fram.	11
Forskningsprosjekter og pasientsikkerhet.	12
Visjonære ledere.	13
Etablering av forskningsinstituttet.	13
Utvidelser av hospitalet etter krigen.	14
Utviklingen fra 1970-årene.....	16
Bygningsmassen på Radiumhospitalet	17
Finansiering av virksomheten.	19
Samarbeidet med Rikshospitalet	19
Kreftregisteret.....	21
Virksomheten ved hospitalet.	22
I. Undersøkelser	22
A. Patologi. Nøkkelen til diagnosen	23
B. Røntgendiagnostikk, senere utvidet til «billediagnostikk».	24
C. Nukleærmedisin – diagnostikk og behandling med radioaktive isotoper.	27
D. Sentrallaboratoriet – blodprøver.....	29
E. Digitalisering.....	30
II. Behandling.....	30
A. Strålebehandling.	30
B. Kirurgi.....	36
C. Medikamentell behandling.....	38
D. Gynekologi.....	41
III. Pleie	41
Når resultatet ikke blir som planlagt og ønsket.....	44
Pasienten i fokus.	46
Å leve med kreft.	46
Psykososiale tjenester	47
Kunsten på Radiumhospitalet.	48
Forskning, utvikling, bistand og utdanning.....	49
Laboratorieforskning - Forskningsinstituttet	49
Klinisk forskning – sykehuset.....	50

Undervisning og utdanning.	51
Hjelp til andre land.	53
Viktige samarbeidspartnere for forskningsvirksomheten	53
1. Kreftforeningen(e).....	54
2. Legatene og stiftelsen på Radiumhospitalet	55
3. Oslo Cancer Cluster.....	55
4. Norsk Hydros fond.....	56
5. Donasjoner	56
Hvordan fungerer virksomheten i dag?	56
Framtidige utbyggingsplaner for Radiumhospitalet.	57
Referanser.....	57

Innledning



Figur 1. Radiumhospitalet ved åpningen i 1932

I denne boken beskrives Radiumhospitalets historie fra ideen om å bygge et krefthospital, eller «Landshospital» som de også kalte det, til dagens kreftsentre. Det er en turbulent historie med protester og motstand allerede fra den første planen om å etablere strålebehandling av kreftsykdommer i Norge. De mange senere utbyggingsprosjektene har heller ikke vakt unison begeistring fra alle hold. Pionerene bak etableringen av hospitalet holdt imidlertid ut og ble også hjulpet av enkelte nøkkelpersoner og en del heldige omstendigheter. Det første bygget sto ferdig i 1932 og fikk navnet «Det Norske Radiumhospital» oppkalt etter det radioaktive grunnstoffet radium. I dag er det utviklet til et kreftsentre av høy internasjonal kvalitet med tilgang til moderne diagnostikk, flere kirurgiske spesialiteter, moderne medikamentell behandling, ulike former for strålebehandling og forskning.

Strålebehandlingen får bred omtale fordi det var den direkte årsaken til at Radiumhospitalet ble bygget. Radioaktivt radium var den gangen en hovedbehandling for kreft. Senere har den tekniske utviklingen av strålemaskinene vært premissgivende for de største utbyggingsprosjektene, inkludert den siste store milliardinvesteringen i 2020-årene som inkluderer et protonsentre. Kirurgi og medikamentell behandling har sterkt bidratt til bedre behandlingsresultater. Ikke minst har kombinasjonsbehandling med kirurgi, medikamenter og stråler gitt gode resultater med bedre overlevelse og mindre bivirkninger. Et tverrfaglig samarbeid mellom alle spesialitetene har derfor vært svært vellykket.

Parallelt med den behandlingsrettede utbyggingen har også diagnostikk og forskningsaktiviteter fått sine tidsriktige bygg. Forskingen som har åpnet for ny og forbedret diagnostikk og nye

behandlingsmuligheter. Derfor har pionerenes visjoner om en nær samhandling mellom forskning og klinikk vært så fruktbar. Bak nye og bedre metoder ligger det alltid mye forskning. Det er alltid forskning som ligger bak forbedrede resultater for pasientene. Internasjonal kontakt og åpen utveksling av forskningsresultater har bidratt til dette.

Sykehuset har hatt og har fremdeles både regionale og nasjonale oppgaver. De senere årene har det blitt en del av det store sykehuskonglomeratet Oslo universitetssykehus.



Figur 2. Radiumhospitalet i dag (bilde fra 2015)

Hva er blitt bedre for pasientene?

Når et nytt sykehus til nesten 5 milliarder skal åpnes, er det naturlig å spørre: Hva gjør livet lettere og bedre for pasientene i dag sammenliknet med tiden da Radiumhospitalet ble bygget på 1930-tallet? Vi kan prøve å danne oss et bilde av hvordan en kreftpasient hadde det tidlig på 1900-tallet og hvorledes den medisinske utviklingen har påvirket pasientrollen i årene fram til i dag. I boken «Det Norske Radiumhospital» (1929) innleder dr.med. S Poulsson slik: «Blandt de mange sykdommer som hjem søker mennesket inntar kreften en særstilling. Dens årsaker hviler fremdeles i mørke; forebyggende eller beskyttende forholdsregler er derfor ukjente. Overlatt til sig selv ender den alltid med døden, gjennomsnittlig efter et par års ofte store lidelser, som forsterkes derved at det for den almindelige opfatning hittil har stått så at med ordet «kreft» er dødsdommen avsa gt». Hans dystre og omstendelige beskrivelse faller nok sammen med folks oppfatning av sykdommen. For å sette dette i perspektiv med den andre fryktede sykdommen på den tiden, tuberkulosen, døde 4563 av tuberkulose og 3300 av kreft i 1926. Utsagnet er blottet for håp. Men et håp ble tent ved oppdagelsen av røntgenstråler og radioaktivt radium. Den medisinske utviklingen er drevet fram på mange fronter. Forbedringen i kreftbehandlingen er formidabel. Drivkraften i denne utviklingen kan for en stor del tilskrives den *teknologiske utvikling* på 1900-tallet fram til i dag.

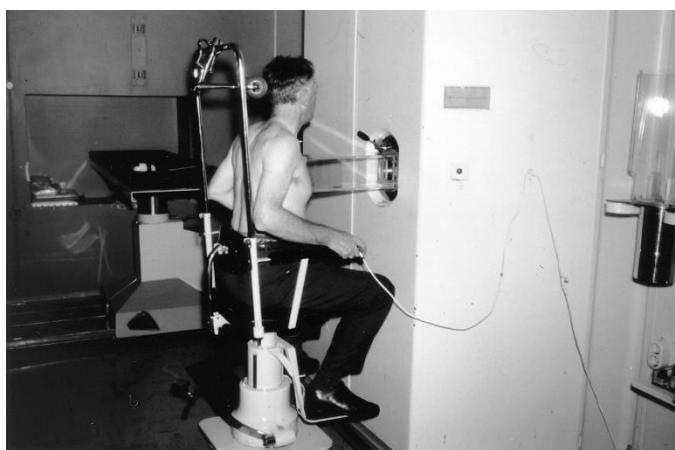
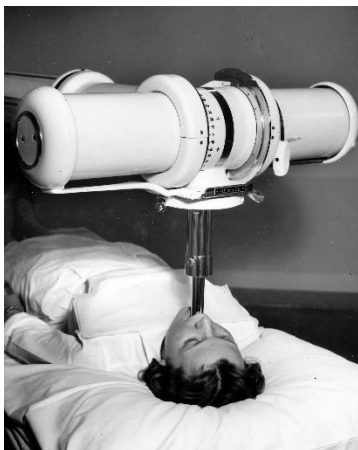
Behandlingsresultatene for alle kreftformer er blitt bedre. Forutsetningen har vært innføring av vitenskapelige metoder for verifisering av effekt, kartlegging av bivirkninger og det vi må kalle senskader. En overordnet nasjonal organisering er en viktig forutsetning. I dag er det etablert oppgavefordeling mellom sykehus og nasjonalt samarbeid for kontinuerlig oppdatering av undersøkelse- og behandlingsopplegg. Heldigvis er kunnskapsbasen internasjonal eiendom.

Det aller meste for kreftpasientene har blitt mye bedre. Men diagnosen kreft skaper fortsatt frykt selv om vi i dag helbreder mange og ofte kan holde sykdommen under kontroll i mange år. Behandling vil av mange føles som en stor belastning og gi både forbigående og varige bivirkninger. Dagens kreftbehandling kan være langvarig og strekke seg over flere måneder, kanskje år. Noen kan føle seg veldig slitne, og kraftige bivirkninger er vanlig. Det er fortsatt tungt å bli syk selv om vi har mer effektive midler mot ubehagelige følgetilstander av både kreftsykdommen og behandlingsoppleggene. Vi vil understreke at vi har bedre muligheter for veldig mye symptomlindring, spesielt smertelindring der nye medikamenter og administrasjonsformer gir oss et større register å spille på. Åpenhet, kommunikasjon og holdninger mellom pasienter og helsevesenets medarbeidere er også dramatisk endret til det bedre og vil sikkert utvikles videre. Håpet om et godt og vellykket resultat er langt mer realistisk i dag.

Etter 2. verdenskrig har det vært en eventyrlig medisinsk framgang. Det skyldes bedre biologisk kunnskap og forståelse. Men det er viktig igjen å poengtere at den medisinske forbedring i svært stor grad skyldes teknologiutvikling med strålemaskiner, datautstyr, osv. Medisinsk forskning er tett knyttet til den teknologiske utviklingen. Historien har mange eksempler på at grunnforskningen har tent en «gnist» som har ført til banebrytende oppdagelser. Røntgenfaget er et slikt eksempel som vi skal se senere.

Vi står i takknemlighetsgjeld til de mange som har gitt oss ny medisinsk innsikt. Dette er et internasjonalt samarbeid innenfor mange felt som til sammen gir store framskritt i kreftbehandlingen. Legemiddelindustrien er viktigste utvikler av nye medikamenter, men deres forskning bygger igjen på annen forskning som skjer i hele verden. Det er velferdsstaten som gjør det mulig at alle mennesker uansett bakgrunn kan få den samme gode kreftbehandlingen som betales av fellesskapet.

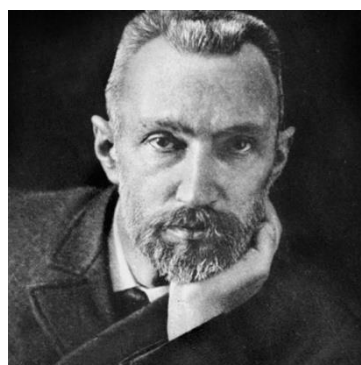
Alle pasientene som har deltatt i kliniske forsøk og utprøvinger av ny behandling har også gitt store bidrag til utviklingen. De har stilt seg til rådighet for nye, utprøvende behandlinger og stilt alle sine personlige data til disposisjon. Dette gjør det mulig å utarbeide resultater over effekt, forløp, bivirkninger og risiko for komplikasjoner. Denne kilden til ny kunnskap er forutsetningen for den medisinske framgangen. Vår honnør går derfor til de mange tusen pasientene som har inngått i de medisinske vitenskapelige undersøkelsene.



Figur 3. Behandling i 1950-årene med røntgenapparat og betatron

Ny kunnskap ga ideen til nytt kreftsykehus

Hvorfor ville noen bygge et nytt sykehus med stråleapparater og radium «langt ute på landet» tidlig på 1900-tallet? Det ble en lang historie som var kontroversiell og som skapte bitter strid i det medisinske fagmiljøet. Den faglige oppdagelsen som satte det hele i gang var Wilhelm Conrad Röntgens oppdagelse av det han kalte «X-stråler» (1895). Omtrent på samme tid greide ekteparet Marie og Pierre Curie å isolere radium fra beklende (1898). Det ble starten på en helt eventyrlig utvikling innen medisinsk diagnostikk og behandling. X-strålene fikk navnet røntgenstråler etter W.C. Røntgen.



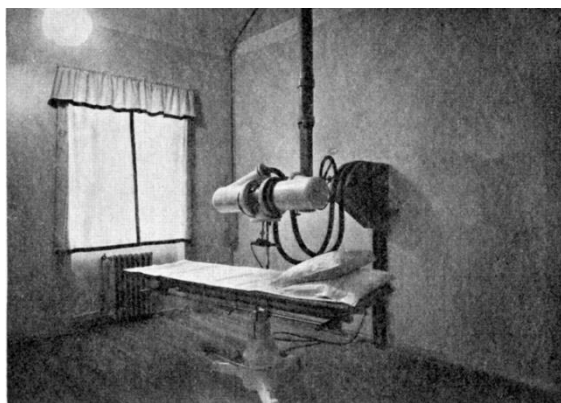
Wilhelm Conrad Röntgen

Marie Curie

Pierre Curie

Figur 4. Pionerer i stråleterapihistorien

En oppdaget raskt at strålene fra røntgenapparat og fra radium hadde effekt på kreftsvulster. Behandlingen ble tatt i bruk i flere land. Noen argumenterte sterkt for at en skulle etablere denne behandlingsformen også her i landet. Andre var mer skeptiske. Det er mange eksempler på at ny kunnskap kan bli møtt med skepsis slik at innføring blir trenert. På den annen side var kunnskapen om toleransegrenser og hvorledes strålebehandlingen skulle administreres meget mangelfull. Bivirkninger og skader kunne bli veldig alvorlige. I startfasen ble strålebehandling også forsøkt ved en rekke godartede lidelser. En oppdaget at det kunne bære helt galt av sted. «Brannskader» i huden var det vanligste. Entusiaster og skeptikere hadde på en måte begge rett, men sett i lys av historiens lange linjer, må vi kunne fastslå at det var riktig å etablere dette som en behandlingsform i Norge. Strålebehandling har fortsatt en helt sentral plass ved mange kreftformer.



Figur 5. Røntgenapparater i 1930-årene og i 1950-årene

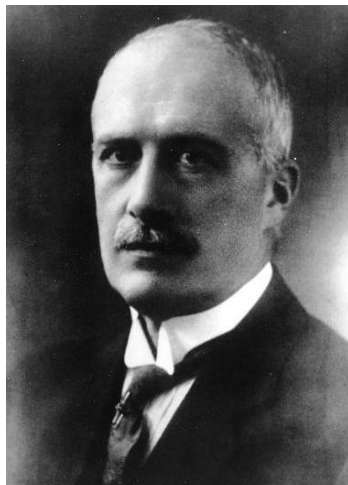
Pionerene trer i aksjon.

Severin Andreas Heyerdahl (1870-1940) og Hans Ludvig Carl Huitfeldt (1876-1969) var begge ansatt på Rikshospitalet. Som unge leger fulgte de med på alle meldingene fra Sentral-Europa om nye metoder for diagnostikk og behandling. De mente at Rikshospitalet måtte skaffe seg både røntgenapparat og radium. Røntgenstråler kunne brukes til både diagnostikk og behandling. Ikke alle var like ivrige. Toneangivende grupper på Rikshospitalet motarbeidet de unge legenes ideer. Diakonisseanstaltens sykehus fikk et røntgenapparat året *før* Rikshospitalet som fikk sitt i 1898. Da radioaktivt radium litt senere ble tatt i bruk i kreftbehandlingen, ønsket de to pionerene å gjøre også dette tilgjengelig for Rikshospitalets pasienter og fikk det inn på hospitalets budsjettforslag. De møtte igjen motstand fra noen kolleger, men fikk støtte fra medisinaldirektøren. Departementet strøk likevel bevilgningen fra budsjettposten. Antagelig var det noen som hadde «snakket sammen». På den annen side var det tydeligvis et stort engasjement i befolkningen. Et innslag av tilfeldighet spilte også inn ved at H.L.-C Huitfeldt var giftet inn i Schibstedt-familien som bl.a. eide Aftenposten. Aftenposten skrev om saken like før budsjettet skulle behandles i Stortinget (1912). Amandus Schibsted, som var redaktør og eier av Aftenposten var også svigerfar til H.L.C. Huitfeldt. Stortinget bevilget pengene tross departementets negative holdning. Det var nok ganske mange andre som også hadde «snakket sammen» før avstemningen i Stortinget!

Heyerdahl og Huitfeldt møtte flere hindringer underveis. Radium var etterspurt og veldig vanskelig å få tak i. En fryktet også useriøs markedsføring. Kvaliteten av det radioaktive stoffet måtte sikres. Her kommer vi til to interessante personer. Farmasøyt og kjemiker Ellen Gleditsch (1879-1968) ble beskrevet som en lysende begavelse. Hun var utdannet i Kristiania, og fikk etter sterk internasjonal konkurranse anledning til å arbeide ved laboratoriet til Marie Curie i Paris. Hun var der i perioden 1907-12. De to sørget for en betryggende kvalitetskontroll og kalibrering av det radioaktive stoffet. Igjen et lykkelig sammentreff, Rikshospitalet fikk sitt radium ved hjelp av henne. Første pasient som fullførte radiumbehandling på Rikshospitalet ble utskrevet i oktober 1912.



Figur 6. Ellen Gleditsch



Severin Andreas Heyerdahl

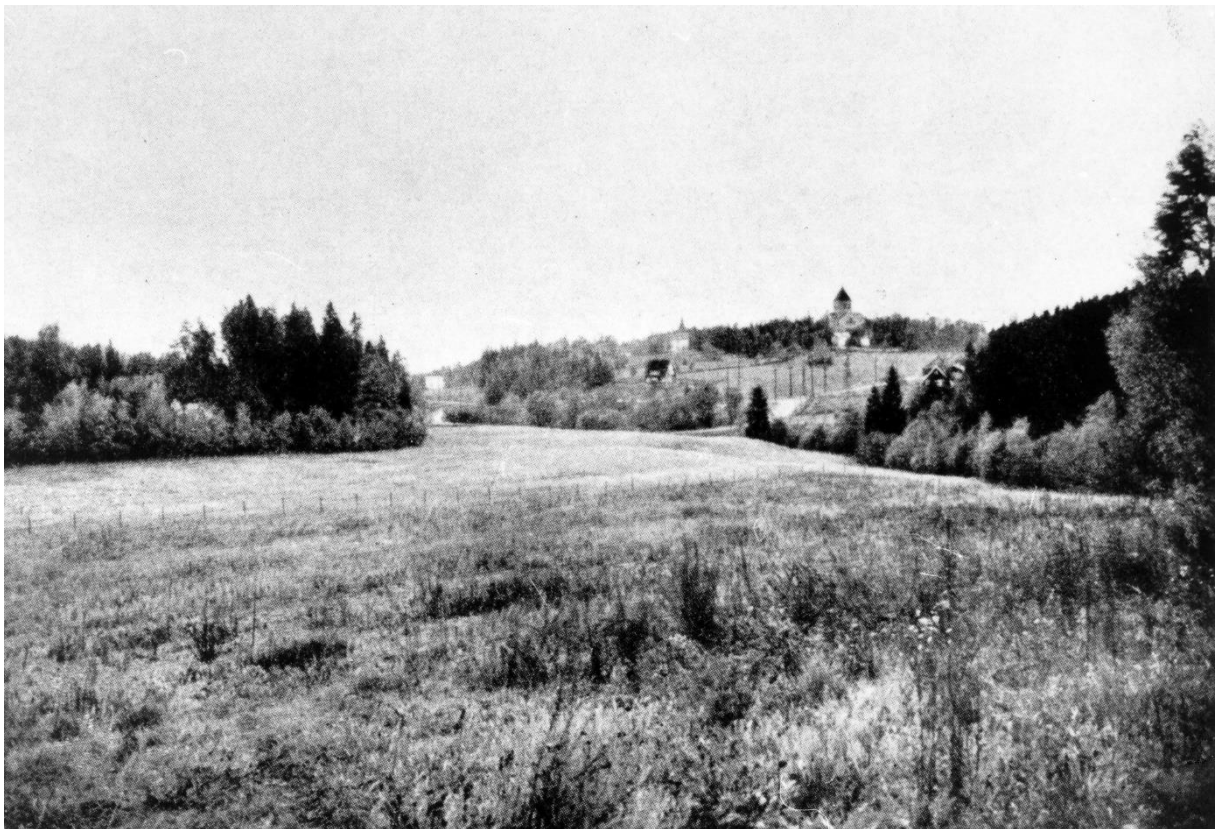


Hans Ludvig Carl Huitfeldt

Pågangen av pasienter var stor. Heyerdahl og Huitfeldt ønsket å utvide virksomheten slik at flere kunne få behandling. De møtte igjen motstand. Stemningen ble neppe bedre da de to unge legene i 1913 opprettet *Kristiania Radiuminstitutt*. Dette var en privat klinikk utenfor Rikshospitalets murer. I Tor Brustads bok (2015) er det avbildet et notat med følgende tekst: «Et norsk privat radiumfond. I Det medicinske selskaps møte i Kristiania 12te mars oplæses en meddelelse fra Kristiania radiuminstitutt om at der ved gave av redaktør Schibsted er oprettet et radiumfond paa 15000 kr. til indkjøb av radium.» Bakgrunnen var åpenbart at H.L.C.Huitfeldt var svigersønn til Aftenpostens

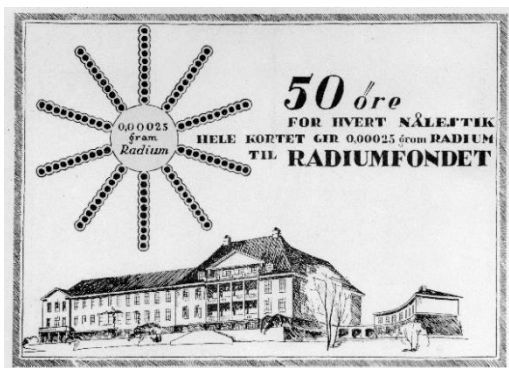
redaktør Amandus Schibsted. Videre står det: «Fondets hensigt er at aabne adgang til gratis radiumbehandling for mindre bemidlede patienter, særlig saadanne, som lider av ondartede svulster». Det var neppe noe tvil om hva Aftenpostens redaktør mente om radiumsaken. Vi må kunne si at det var et «godt parti» for strålesaken både i den første fasen før byggingen av Radiumhospitalets, men også ved senere anledninger i hospitalets historie. Kanskje vi skal tidfeste denne begivenheten i 1913 som starten på Radiumhospitalet selv om selve bygget lot vente på seg.

Det var flere som så behovet for «nasjonsbygging» innen helsevesenet etter unionsoppløsningen i 1905. «Den Norske Komite for Kræftforskning» som ble stiftet i 1907, opprettet i 1916 et styre som hadde til hensikt å få bygget et nytt hospital for strålebehandling av kreftpasienter. De sto bak et opprop til det norske folk og rykket inn en annonse i Aftenposten 5. juni 1917 under overskriften: «Landshospital for behandling av kræft med radium og røntgenstraaler». Heyerdahl og Huitfeldt var med. Mange av de andre støttespillerne har gjort seg bemerket i norsk medisinsk historie. Medisinaldirektøren hadde også signert. De hentet derfor nok en gang viktig støtte for sin sak fra direktøren. Det må i tillegg ha vært et stort folkelig engasjement siden de klarte å samle inn nok penger til kjøp av tomt på Montebello utenfor Kristiania og til et nybygg. Heyerdahl og Huitfeldt, med god støtte fra mange kolleger og en stor del av befolkningen hadde nådd sitt mål, men striden med Rikshospitalet var like fastlåst og levde videre i mange år.



Figur 7. Bilde av tomten der Radiumhospitalet ble oppført i 1929 med Ullern kirke i bakgrunnen

En var i hovedsak avhengig av innsamlede midler. Etter hvert bevilget Storting og regjering 120.000 kroner årlig i 8 år. Det var et sterkt signal! Givergleden holdt seg, og ved utgangen av 1928 hadde en over 2,8 millioner til disposisjon. De vanskelige 30-årene sto for døren. Heldigvis gikk ingen midler tapt: «Tap ved nødlidende banker er helt undgått».

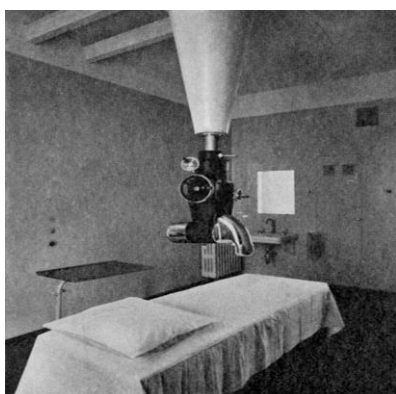


Figur 8. Bilde fra innsamlingsaksjonene

Valg av beliggenhet skapte stor lokal motstand. Noen av beboerne i området mente at «kræftsyge patienter ville ferdes i egnen og volde ulæmpe...». De var også bekymret for at eiendommene deres ville falle i verdi. Heyerdahl og Huitfeldt fikk det slik de ville til slutt, men framdriften ble forsinket av alle innsigelsene.

Den 15. juni 1929 kunne endelig H. M. Kong Haakon VII legge ned grunnstenen til Det Norske Radiumhospitalet. Byggeprosessen støtte på vansker på grunn av arbeidskonflikter. I 1932 var det klart for åpning. Sykehuset hadde 71 senger og 49 ansatte.

En annen begivenhet i 1929 er meget viktig, ja faktisk en *forutsetning* for sykehusets framtidige drift. Heyerdahl tok kontakt med fysiker Nelius H. Moxnes (1897-1956) med ønske om å ansette han som strålingsfysiker på hospitalet. Moxnes benyttet byggetiden til ytterligere perfektjonering i datidens kunnskap i strålefysikk. Han tok sin doktorgrad i Göttingen. Vi kan gjerne kalle dette strålefysikkens grunnsten på Radiumhospitalet. Heyerdahl hadde innsett en fundamental kunnskapsbrist i faget. Han valgte rett person. Moxnes ble en pioner på flere områder. Han ble den første av en lang rekke fysikere som har videreutviklet fagfeltene strålefysikk og strålebiologi på Radiumhospitalet. Stråling som behandling hadde ikke vært mulig uten fysikere. Moxnes var også engasjert i strålehygiene, d.v.s. tiltak som beskytter både pasientene og personalet mot unødig stråling. Han var helt sentral i opprettelsen av det vi i dag kaller *Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA)*. Det er mange som står bak den teknologiske utviklingen med konstruksjon av all apparatur som er nødvendig ved strålebehandling. I dag er vi avhengig av enda flere spesialutdannede yrkesgrupper til forberedelse og gjennomføring av den praktiske behandlingen. (Strålefysikk og strålebiologi er nærmere beskrevet senere)

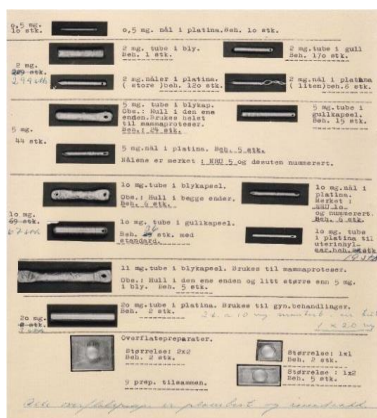


Figur 9: Strålebehandling med radiumkanon og radiumnåler var i 1930-årene en av de viktigste behandlingsformer mot kreft. Til høyre er et bilde av fysikeren Nelius Moxnes (1897-1956) som var sentral i etablering av stråleterapi ved Radiumhospitalet.

Innsamlingsaksjonen lyktes med å skaffe penger til bygg, men de måtte også skaffe midler til innkjøp av mer radium. Det ble også en folkegave. Det fikk bred omtale i Aftenposten på «Radiumdagen» tirsdag 9. juni 1931.

Oppslutningen om innsamlingen ble veldig god. Råstoffet til radium kom fra Belgisk Congo. «I 15 – 20 tonn råmineral findes der 1 gram Radium» skriver Poulsson. Hospitalet eide 2,5 gram i 1932. Renseprosessene var meget kostbare. Prisen var 50 kr. per mg radium. Det radioaktive stoffet var støpt inn i helt tette hule platinanåler. De kunne støpes i en «radiummaske» som var framstilt fra bivoks og tilpasset det området som skulle behandles, f.eks. brystveggen. Masken ble lagt direkte på huden. Nåler kunne også stikkes inn i svulsten eller føres inn i kroppens hulrom som f.eks. ved behandling av livmorhalskreft. Det ble også skaffet en «radiumkanon» med Moxnes hjelp. Det var en slags forløper for den senere utvikling av strålemaskinene.

Ventelistene ble lange, og de planla utvidelse ved å innrede loftsetasjen. Ny pengeinnsamling finansierte dette. Innsamling ble igangsatt 1938. Arbeidet ble utført etter krigsutbruddet i 1940. Sengetallet økte til 110.



Figur 10. Oversikt over radiumpreparater

De første radiumpreparatene kom til Norge høsten 1912.

Nåler, tuber og plater med angitt filtrering og mg Ra

Her ses beskrivelse og prisliste for ulike typer platinarør som radiumet kunne støpes inn i.

Det foregikk også noe mer på loftet under krigen. Motstandsgrupper hadde en radiosender som dessverre ble oppdaget av okkupasjonsmakten.

Vitenskapen vokser fram.

Vitenskaps- og Radiumhospitalets historie er tett knyttet sammen. Strålebehandling med radioaktivt radium og røntgenapparat ble tatt i bruk da Radiumhospitalet åpnet i 1932 uten noen inngående kunnskap innen strålefyssikk. Utstyret var primitivt og upålitelig. En manglet også utstyr for å måle stråledoser. Det sto enda dårligere til med kunnskapen i strålebiologi, dvs. læren om strålers effekt på levende celler, vev og organer. Mange pasienter har betalt for dette i form av redusert livskvalitet og personalet kunne også bli skadet pga. mangelfullt strålevern. En var ikke klar over langtidseffektene verken på pasienter eller personale. Kunnskapsoppbygningen har tatt mange år hvilket var et internasjonalt problem.

I dag har vi en langt bedre og inngående kunnskap til toleransegrenser i ulike organer. Vi har bedre oversikt over risiko for senskader og hvorledes behandlingen kan gis på en mer skånsom måte. I tillegg har vi teknisk utstyr i form av nye strålemaskiner og datakontrollerte systemer som styrer stråledosen til rett nivå. Etter hvert har vi også fått spesialutdannet personell som styrer maskinparken, holder orden på alle kompliserte regnestykker og fører tilsyn med strålemaskinene. Risiko for feil og uhell under behandling er betydelig redusert. Interessen for å forbedre behandlingen og innhente mer kunnskap er fortsatt meget stor både ved sykehusene og ved bedriftene som produserer utstyret. Digitalisering er et viktig stikkord også for denne virksomheten. Maskinene innen diagnostikk og behandling har blitt så avanserte at tidligere manuelle rutiner nå er automatiserte. Personalet styrer datamaskiner som igjen styrer maskinene. Selv om datateknologien

har gjort utstyret mer automatisert, er det fortsatt svært viktig med velkvalifisert personale som kan kontrollere maskinene og gi omsorg til pasientene.

Forskningsprosjekter og pasientsikkerhet.

Et viktig moment som trykker pasientrettigheter, er forpliktelsene til å følge internasjonale avtaler ved forskning og utprøving av nye behandlinger. Helsinkideklarasjonen fastsetter de etiske retningslinjene som alle må følge. Den ble første gang vedtatt i 1964 og er senere revidert og forbedret flere ganger. Dette er internasjonalt bindende avtaler som også omfatter pengestrømmer og finansieringskilder innen utviklingen av nye medisinske metoder. Verden har nå felles etiske og faglige retningslinjer som skal ivareta pasientenes sikkerhet og gi all relevant informasjon.

Går vi tilbake til oppstarten av strålebehandling og etableringen av Radiumhospitalet, så var prinsippene en fulgte mer basert på prøving og feiling. Pasientene visste noen ganger knapt nok hvilken diagnose de hadde. Informasjonen fra legene var mangelfull, pasientene skulle «skånes» for sannheten.. Vitenskapelig tenkning og bruk av vitenskapelige metoder var den gang lite utviklet sammenlignet med dagens situasjon. Utviklingen av et akseptert internasjonalt regelverk er noe av det viktigste som har skjedd. Uavhengige faggrupper vurderer forskningsprosjektene både etisk og faglig. Internasjonal forskning er fundamentet i framgangen vi ser i dag. Utprøving av ny behandling er alltid meget tid- og ressurskrevende, men i lengden eneste farbare veien til sikker ny kunnskap. Dette gjelder all form for medisinsk behandling. Kravene til åpenhet og informasjon til pasientene er nøkkelverdier.

Helsinkideklarasjonen satte fart i internasjonal medisinsk forskning ved utprøving av nye medikamenter og nye behandlingsformer. Samkjøring av klinisk utprøving ved flere institusjoner i flere land ble en suksess. En fikk samlet flere data raskere. Radiumhospitalet deltok i mange samarbeidsprosjekter. Denne ekspansive tiden for kreftbehandlingen fra 1970-årene ble godt ivaretatt av sjefene ved de kliniske avdelingene og laboratoriene. Det kom for alvor i gang under professor Herman Høsts tid som sjef ved Onkologisk avdeling og professor Per Kolstad på Gynekologisk avdeling og videreført av Claes Tropé. Det må understrekes at hele sykehuset med alle laboratorier og avdelinger også deltok i disse prosjektene.



Figur 11. Professor Herman Høst (i midten) i samtale med oversykepleier Brynhild Bakken og onkolog Olbjørn Klepp i 1978.

Utvidelse av kirurgisk avdeling med ortopedi, urologi, mage-tarmkirurgi, lunge- og brysthulekirurgi og plastikkirurgi i 1980-90-årene ble en viktig del av dette. Avdelingen ble en viktig deltager i de vitenskapelige prosjektene. Professor Carl Erik Giercksky var sentral i denne prosessen.

De beste behandlingsresultatene ble gjerne oppnådd med en kombinasjon av kirurgi, strålebehandling og medikamenter (oftest cellegift eller hormoner).

Strålebehandlingen ble tatt i bruk tidlig på 1900-tallet før disse prinsippene var etablert. Den medikamentelle kreftbehandlingen med cytostatika kom for alvor i gang etter 2. verdenskrig og skjøt fart på 1960-70-tallet. På det tidspunktet var de vitenskapelige metodene begynt å bli vesentlig bedre sikret. Medisinsk vitenskap er internasjonal, men det krever nasjonale pådrivere for å bygge opp de nasjonale miljøene. Samarbeide mellom flere behandlingsinstitusjoner både nasjonalt og internasjonalt er ofte en forutsetning for å få stort nok tallgrunnlag til å trekke sikre konklusjoner.

Visjonære ledere.

Severin A. Heyerdahl og hans initiativ for ansettelse av fysiker A. H. Moxnes var starten på Radiumhospitalets lange rekke av gode ledere. Begge disse erkjente behov for styrking av kunnskapen innen strålefysikk og strålenes effekt på ulike organsystemer (strålebiologi). En må også understreke de fagansvarlige klinikklederne og ledere for laboratorienes engasjement for forskning ved avdelingene. En viktig motor i dette var etableringen av forskningsinstituttet. Hospitalets utbygging og historie må sees i sammenheng med forskningsinstituttets historie. Her står direktør Reidar Eker og direktør Jan Vincent Johannessen sentralt. Forstanderinnen Ingeborg B. O. Totland var leder for sykepleietjenesten og fikk etablert spesialutdanning innen kreftsykepleie.



Figur 12. Direktørene Reidar Eker og Jan Vincents Johannessen og forstanderinne Ingeborg B. O. Totland

Etablering av forskningsinstituttet.



Figur 13. Forskningsbygget (Norsk Hydros institutt for kreftforskning) og sykehuset i 1958

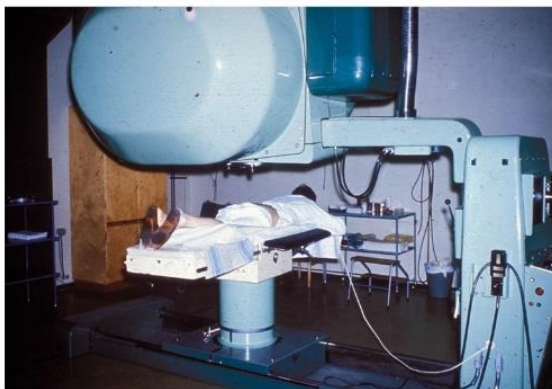
Ideen om et forskningsinstitutt ved Radiumhospitalet ble unnfanget og iverksatt av direktør Reidar Eker. Like etter 2. verdenskrig var det lite kunnskap om hvilke mekanismer det var som drev utviklingen av kreft og hvordan man kunne få has på kreftcellene. Eker lanserte ideen om en tverrfaglig satsing der kunnskap innen grunnleggende fag som biokjemi, biofysikk og genetikk skulle utnyttes parallelt med patologi og klinisk medisin. Men finansieringen manglet. Direktør Eker

konsulterte generaldirektør Bjarne Eriksen i Norsk Hydro A/S, som stilte midler til rådighet til bygging av nye forskningsarealer ved siden av det opprinnelige klinikkbygget. Norsk Hydros Institutt for Kreftforskning ble åpnet av Kong Haakon i 1954.

Instituttet suksess gjorde at størrelsen økte, og det ble etter hvert vanskelig å få plass til den ønskede forskningsaktiviteten. Etter hvert ble forskerne svært trangbodd og delvis spredt på ulike steder rundt om på sykehuset. Behovet for mer plass og et nytt forskningsbygg trengte seg fram på 1980 og 90-tallet. Jan Vincents Johannessen arbeidet langsiktig for å utvide forskningsinstituttet. Han arbeidet i mange år med å kjøpe opp tomter mellom Radiumhospitalet og Ringveien med tanke på å bygge et nytt forskningsbygg på denne tomten. Det nye forskningsbygget stod ferdig i 2009 og ble åpnet av dronning Sonja. Denne gang ble det finansiert over statsbudsjettet og bygget med kontinuerlige innspill fra instituttets ansatte. Her fantes alt et moderne kreftforskningsmiljø trengte, fra trygge forskningslaboratorier og god ventilasjon til egnede kontorarealer, møterom og kantine. Endelig var hele Instituttet samlet i ett bygg, med korte kommunikasjonslinjer seg imellom.

Utvidelser av hospitalet etter krigen.

Under krigen kom det fart i utviklingen av nye strålemaskiner, vesentlig fordi man trodde ulike strålemaskiner kunne ha militær betydning. Det ble introdusert nye høyenergimaskiner som betatron og lineærakselerator som etter hvert skulle utkonkurrere røntgenstrålemaskinene.

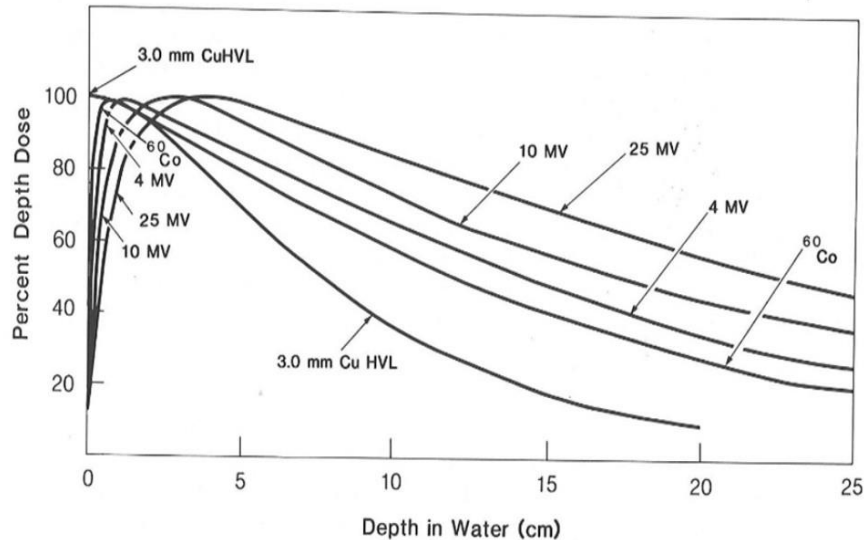


Figur 14. Betatron og lineærakselerator

De tidligere røntgenmaskinene hadde en relativt sett enklere teknologi og krevde mindre skjerming av strålingen. Strålene fra et røntgenapparat for diagnostikk svekkes ned til et lavt nivå av et blyforkle. Et røntgenapparat bygget for kreftbehandling er konstruert for å gi røntgenstråler med høyere energi og trenger noe bedre skjerming. Den nye typen strålemaskiner, lineærakseleratorene (forkortet linac), krever derimot et spesialrom med opptil 2 meter tykke betongvegger. Røntgenapparater kunne anvendes ved flere sykehus rundt omkring i landet, men dersom en skulle gå over til lineærakseleratorer, ville det innebære spesialkonstruerte strålebunkere med tykke betongvegger. Denne problemstillingen kom opp etter krigen. Radiumhospitalet med sine daværende bygninger var uegnet. Dermed lå det en ny strid i luften mht. til sentralisering av strålebehandling. Den nye teknologien var ressurskrevende, og det var nok også en viss status involvert for sykehus som fikk slike moderne behandlingsmuligheter. Etablering av linac krevde både medisinsk og teknisk personell i tillegg til kostnadene med å bygge spesielle strålebunkere.

Fordelene med lineærakseleratorene ser man ved å sammenlikne de såkalte dybdedosekurvene. Disse viser hvor dypt inn i vevet strålingen rekker. De gamle røntgen-strålemaskinene ga mye stråling

i huden og vevet rett innenfor, men nådde ikke dypt nok til å strålebehandle svulster dypere inne i kroppen. Maskinene egnet seg derfor best til å behandle svulster som lå overflatisk, f.eks. hud og underhud. De nye linac-maskinene ga imidlertid liten stråledose til huden og stor stråledose til vevet dypt inne i kroppen. Kurvene i figuren nedenfor viser hvorledes strålevirkningen blir innover i vevet. Strålene fra linac trenger mye dypere inn samtidig som det blir mindre stråleskader i huden.



Figur 15. Dydbedosekurver

Den nederste kurven (betegnet 3.0 mm Cu HVL) viser hvordan røntgenstråling gir mest stråledose til huden, men ikke rekker så langt ned i vevet før virkningen blir borte.

De andre 4 kurvene viser stråling med ulike linac-maskiner. Her rekker strålene mye lenger inn i kroppen før virkningen blir borte.

I begynnelsen av 1950-årene ble det nedsatt et offentlig utvalg med mandat til å vurdere om Radiumhospitalet skulle bygges ut med slike nye linac-maskiner. En slik utbygging ville gi en kraftig økning i sykehusets størrelse og med mulighet til å behandle mange typer kreft som tidligere ikke kunne behandles. Alternativet var å etablere «flere spesialavdelinger annet sted i landet». Arbeidet i utvalget gikk trått og striden tilspisset seg. Radiumhospitalet hadde ennå betydningsfulle uvenner. Vi kjenner igjen debatten også fra vår egen tid om sentralisering versus å spre avanserte behandlingstilbud tynt utover hele landet. Representanter fra Rikshospitalet gikk imot både «monopol» og «gigantomani». Men miljøet på Radiumhospitalet fikk det som de ville til slutt. Radiumhospitalets direktør Reidar Eker (1903-1996) arbeidet imidlertid meget målrettet og til slutt ble det anbefalt at hospitalet skulle utbygges med den nye typen strålebehandling og den følgende utvidelse til 300 senger. Problemet var igjen en nasjonal økonomi som ikke kunne bære kostnadene. Det ble igangsatt en ny landsomfattende innsamlingsaksjon i årene 1951-52 i samarbeid med NRK. I tillegg fikk man Stortinget til å vedta en særlov som ga skattefritak for bidrag til utbyggingen på Radiumhospitalet. Finansminister Trygve Bratteli, en fredens mann, forsøkte å roe ned lokaliseringsstriden som etter hvert var meget innbitt. Det tjente ingen å fortsette motstanden eller ødelegge for innsamlingsaksjonen, mente han. Sluttresultatet var 16.604.690 kroner som var et meget stort beløp på den tiden. Dette var fjerde gangen man gikk til folket for å samle inn penger til sykehuset. Denne gangen kom kong Olav til åpningen i 1958. Aftenposten hadde en artikkel om begivenheten under overskriften «Radiumhospitalet – det norske folks gave til seg selv».



Figur 16. Åpningen av nybygg i 1958

Medisinen utviklet seg meget raskt i denne tiden. Allerede utover på 1960-tallet ble det på klart at det var ytterligere behov for utvidelse av hospitalet både med antall senger, behandlingskapasitet og modernisering av laboratoriene. Denne gangen var det mulig å utarbeide mer forutsigbare prognoser ved bruk av Kreftregisterets oversikt over antall nye årlige krefttilfeller fordelt på ulike diagnoser. Dette kunne koples mot Statistisk sentralbyrås beregninger av befolkningsutvikling og alderssammensetning for perioden 1970 -1990. Resultatet ble presentert i 1968 og Stortinget bestemte at sykehuset skulle utvides til 440 senger. Denne gangen ble utbyggingen bekostet over statsbudsjettet, Norge var blitt rikere. I 1978 ble den nye delen tatt i bruk med operasjonsstuer, postoperativ avdeling og sengeposter.

Utviklingen fra 1970-årene

Tiden arbeidet imidlertid for en desentralisering av behandlingstilbudet. Kreftbehandlingen utviklet seg med nye behandlingsmodaliteter. Fra slutten av 1970-årene kom det nye banebrytende medikamenter innenfor cellegift og hormoner. Disse kunne gis på lokale sykehus og pasientene slapp dermed lange reiser inn til Radiumhospitalet. Etter hvert kom det en naturlig arbeidsdeling mellom sykehusene der de vanligste kreftmedikamentene kunne gis ved lokalsykehuset mens mer avansert behandling og strålebehandling fremdeles måtte inn til Radiumhospitalet. Kombinasjon av kirurgi, medikamentell behandling og strålebehandling ga bedre resultater ved flere typer kreft. Ved langvarige behandlingsopplegg over mange måneder kunne deler av behandlingen skje på lokalsykehuset i samarbeid med Radiumhospitalet. Dette var fordelaktig både for pasientene som slapp noen lange reiser og for Radiumhospitalet som fikk redusert belastningen noe.

Denne utviklingen forsterket behovet for et formalisert samarbeid mellom de ulike sykehusene i Norge. Antall pasienter som hadde nytte av behandlingen økte. Også etablering av strålemaskiner til flere steder i landet tvang seg fram. Utbyggingen av flere små stråleavdelinger rundt om i landet ble nok sett på med blandete følelser i fagmiljøet på Radiumhospitalet. Man var redd for dårlig kvalitet i strålebehandlingen. Men også her kom det etter hvert til en god arbeidsdeling etter samme

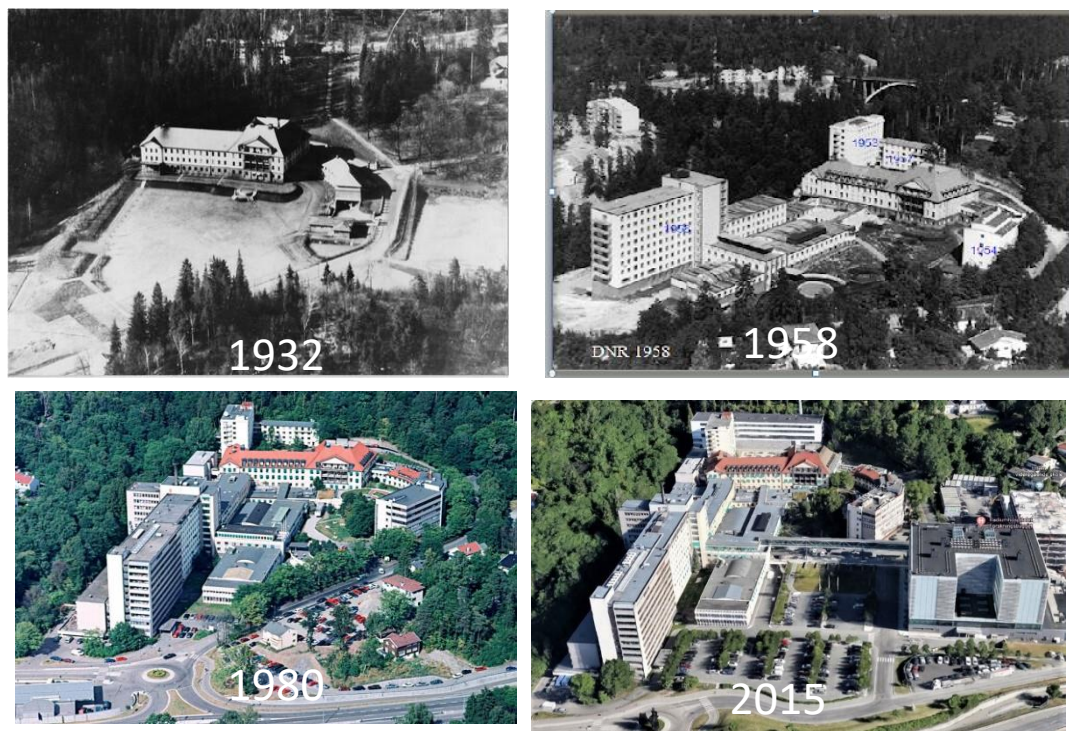
prinsipper som for den medikamentelle behandlingen med cellegift og hormoner. Omorganisering i helsevesenet er alltid problematisk, hva skal være bestemmende når det er kryssende argumenter mellom fag, økonomi, geografi og tradisjon?

Cellegiftbehandling hadde en fantastisk god effekt ved flere diagnoser. Vi kan nevne blodkreft (leukemi), lymfekreft og testikkelkreft. Nye medikamenter kom i tur og orden. Det var derfor ikke rart at noen tenkte i retning av at betydningen av både kirurgi og strålebehandling ville bli erstattet av cellegiftbehandling en gang i framtiden. Det har imidlertid ikke skjedd til nå, fremdeles i 2023 er kirurgi og stråling hovedbehandlingene mot kreft ved siden av medikamentell behandling.

Det har de siste 70 år vært en stor teknisk utvikling mht. strålemaskinene. Nye stråleprinsipper som protonbehandling er også etablert og er nå under bygging ved Radiumhospitalet med åpning i 2024. Det har også vært en økende utbredelse av strålemaskiner i Norge. På den måten kan flere pasienter få strålebehandling, kapasitet er ikke lenger begrensende for å gi den beste behandlingen. Nå er det etablert strålebehandling ved sykehusene i Oslo (Radiumhospitalet og Ullevål), Bergen, Trondheim, Tromsø, Stavanger, Kristiansand, Gjøvik, Ålesund og Bodø. Og flere er under bygging og planlegging. Det er i den anledning viktig å huske at etablering av strålebehandling krever et betydelig støtteapparat med diagnostikk slik som CT, MR, patologi og ikke minst personale som kan betjene disse kompliserte maskinene.

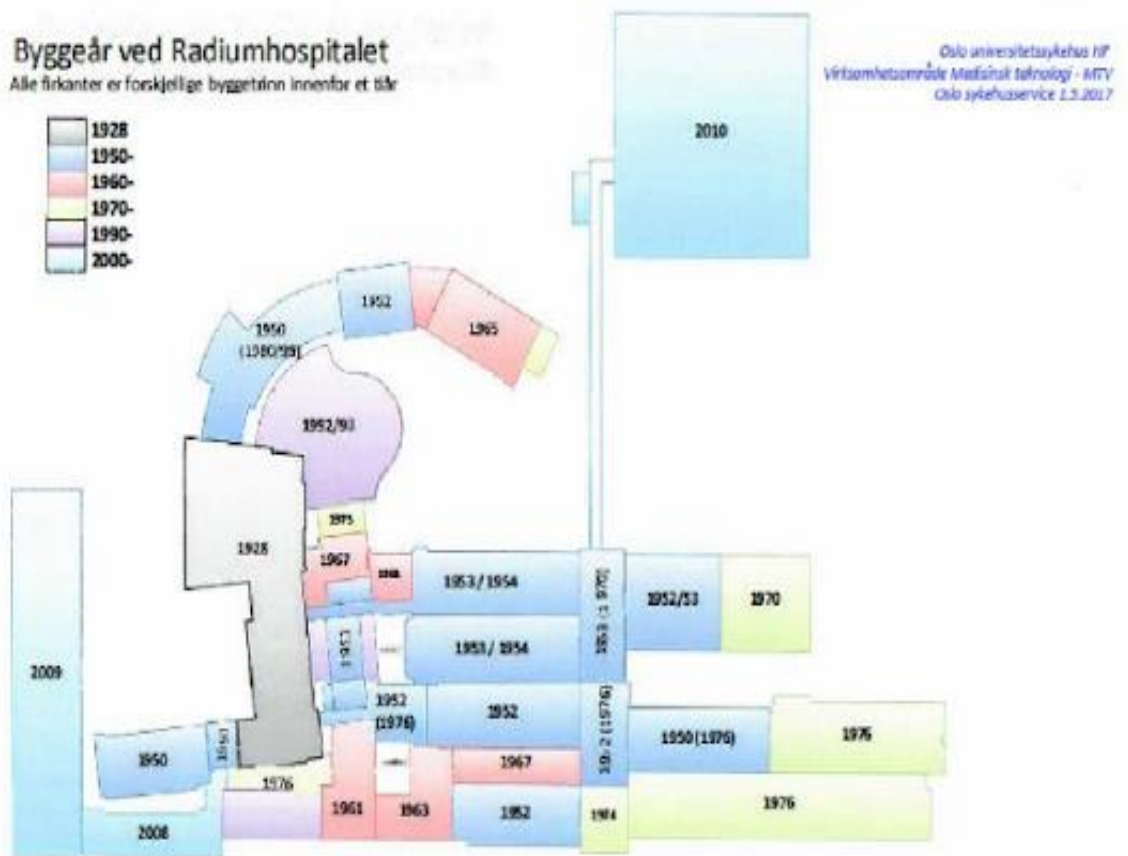
Det er nå utviklet en nasjonal protokoll om utredning og behandling av kreftsykdommene. Disse protokollene fungerer både som en «kokebok» for hvordan hver enkelt kreftsykdom skal behandles og oppgavefordelingen mellom lokalsykehus og regionssykehus slik som Radiumhospitalet. Protokollene oppdateres jevnlig i tråd med den internasjonale utviklingen. Det er viktig å være klar over dette nasjonale samarbeidet som også har sterke bånd til de andre nordiske landene og fagmiljøene samles regelmessig.

Bygningsmassen på Radiumhospitalet



Figur 17. Bygningsmassen ved Radiumhospitalet i forskjellige tidsperioder (1932, 1958, 1980 og 2015)

Strålebehandling var premissgivende for etableringen av Radiumhospitalet i 1932 og utvidelsene av bygningsmassen på 1950-60-tallet. Kreftbehandlingen endret noe karakter da nye medikamentelle behandlingsprinsipper ble innført. Samtidig var det en stor utvikling også innen kirurgiske fagene som åpnet for nye og forbedrede behandlingsmetoder. Det førte også til behov for flere operasjonsstuer og andre spesialutformede arealer. Det var argumentet for den store økningen av sengeplasser på 1970-80-tallet. Dette skapte debatt: Skulle Radiumhospitalet være et strålesykehus eller et komplett krefthospital? De ulike behandlingsmodalitetene er ikke konkurrenter, de brukes sammen i felles opplegg for best mulig resultat for pasientene. Denne integrerte behandlingen er et sterkt argument for samling av alle fagmiljøene innen kreftbehandling. Kompleksiteten i diagnostikk og behandling er dramatisk økt de senere år hvilket drar i samme retning. Vevsdiagnostikken omfatter nå mange typer avanserte spesialundersøkelser, inklusive molekyllære strukturer. Røntgenavdelingen driver ikke lenger bare med røntgen, men har nå også annen teknologi som framstiller sykdomsprosesser på en helt ny måte. Denne utviklingen førte til et behov for formalisering av kompetanse og nye yrkesgrupper vokste fram. Kirurgien fikk flere subspecialiteter, fysikere og ingeniører ytterligere spesialisering, radiografer videreutdannet seg til stråleterapeuter og sykepleiere til kreftsykepleiere, osv. Leger ble ikke bare kreftspesialister, men spesialister på spesielle kreftsykdommer. De medisinske mulighetene har ekspandert fortere enn det helsebudsjettene kan bære. Svaret for Radiumhospitalet ble klattvisse utbygginger med nødløsninger, provisorier og budsjettoverskridelser.



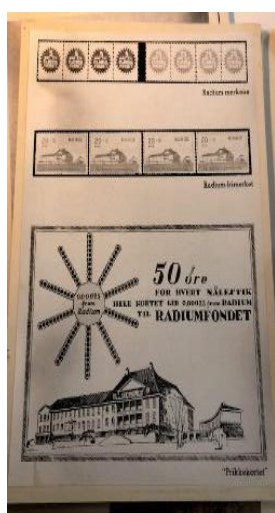
Figur 18. Skisse over bygningene på Radiumhospitalet med årstall for etablering. Et virvar som viser hvordan manglende langsiktig planlegging fra sentrale helsemyndigheter gir dårlige forhold for pasienter og ansatte.

Finansiering av virksomheten.

Fra selveiende stiftelse til innlemmelse i det statlig eide helsevesen.

Da Radiumhospitalet ble etablert, måtte pengene til nybygget skaffes til veie gjennom gaver og innsamlingsaksjoner. Man samlet også inn penger til innkjøp av radioaktivt radium ved å etablere det såkalte «Radiumfondet». Det ble avviklet i 1992. I dag bevilges midlene til sykehusdriften over statsbudsjettet slik som andre sykehus.

De mange utvidelsene ved hospitalet skyldes behov for økt kapasitet. De første ble finansiert ved landsomfattende innsamlingsaksjoner. Pasientene måtte også bidra med «kurpenger». Etter hvert ble det umulig å basere sykehusets drift og investeringer på frivillighet og donasjoner. Statlige bevilgninger var nødvendig. Fra 1960 ble driften dekket over statsbudsjettet. Men store og små gaver til Radiumhospitalet er fremdeles grunnlaget for både forskning og gode pasienttiltak som faller utenfor statens bevilgninger.



Figur 19. Fra innsamling av penger der selv 50 øre ble verdsatt til milliarder over statsbudsjettet. Bilde av Stortinget der beslutninger om bevilgninger ble gjort.

Forut for dette var Radiumhospitalet organisert som en stiftelse. Staten hadde tidligere hatt bare en representant i styret, men fra 1963 ble hele styret oppnevnt av Sosialdepartementet. Sykehuset var imidlertid fremdeles en stiftelse og først i 2002 ble sykehuset formelt et statlig helseforetak. Det sammenfalt med foretaksreformen der Radiumhospitalet ble innlemmet i Helse Sør. I 2005 ble Rikshospitalet og Radiumhospitalet slått sammen til ett sykehus. Fra 2009 ble helseregionen Sør og Øst slått sammen til Helse Sør-Øst. Radiumhospitalet-Rikshospitalet ble da også slått sammen med Aker og Ullevål sykehus under navnet Oslo universitetssykehus. Navnet Radiumhospitalet er imidlertid beholdt selv om radium ikke lenger er i bruk. De lange historiske linjene er viktig å bevare.

Samarbeidet med Rikshospitalet

Som tidligere nevnt startet strålebehandlingen i Norge på Rikshospitalet i 1912. Strålebehandling ble drevet videre der også etter åpningen av Radiumhospitalet i 1932. Imidlertid fikk de aldri installert moderne, kraftige strålemaskiner, men hadde kun røntgenmaskiner til strålebehandling. Det ble imidlertid planlagt installasjon av en såkalt coboltmaskin, en forløper for moderne linac-maskiner.

«Norsk forening til kreftens bekjempelse» hadde bevilget penger til denne maskinen. Planene ble stoppet etter motstand fra Radiumhospitalet som mente at det var både faglig og organisatorisk bedre å samle all strålebehandling på ett sted i Osloregionen. På den tiden var det to kreftforeninger i Norge som nok konkurrerte mer enn de samarbeidet. Den ene hadde sterk tilknytning til Rikshospitalet, den andre til Radiumhospitalet (se senere om «Kreftforeningen(e)»).

Det skjedde noe viktig i forholdet mellom Radiumhospitalet og Rikshospitalet på slutten av 1970-tallet. Drivkraften var den faglige ledelsen ved kreftavdelingen på Radiumhospitalet og Øre-nese-hals-avdelingen på Rikshospitalet, hhv. professor Høst og professor Winter. De så behovet for et nærmere samarbeide. Fagmiljøene ved de to sykehusene støttet dette. Spesielt kan nevnes overlege Halvor Vermund ved Radiumhospitalet. Etter flere år som professor ved ulike universiteter i USA, kom han tilbake til Norge i 1978 og ble da tilsatt som avdelingsoverlege. Kombinasjonen av kirurgi på Rikshospitalet og strålebehandling og cellegiftbehandling på Radiumhospitalet ga gode resultater for pasienter med kreft i ØNH-området. Dette samarbeidet ble et paradigmeskifte og har utvilsomt reddet mange liv! Avdelingene har fremdeles et tett samarbeid. Behandlingen med kirurgi på Rikshospitalet og stråler og eventuelt cellegiftbehandling på Radiumhospitalet blir planlagt og gjennomført sammen. Dette ble også forutsetningen for et internasjonalt forskningssamarbeid som ytterligere har forbedret behandlingsresultatene.

De ansatte på Rikshospitalet som arbeidet med strålebehandling, ble overført til Radiumhospitalet i 1991. Johan Tausjø hadde på det tidspunktet avdelingsoverlegestillingen på Rikshospitalet og støttet prosessen. Fagmiljøene innenfor kreftbehandling både i Norge og internasjonalt var på denne tiden i ferd med å bli subspesialisert. Dette betyr at de ansatte blir stadig mer spesialisert innenfor kreftbehandling og behandlingstyper. Direkte kontakt mellom disse spesialiserte fagmiljøene var derfor en nødvendighet.



Figur 20. Overlege Vermund i arbeid og på eldre dag

Kreftregisteret.



Figur 21. Kreftregisterets logo og årlige publikasjon

I 1952 så framsynte fagpersoner behovet for et register over forekomsten av kreftsykdommer og resultatene av kreftbehandlingen i et nasjonalt perspektiv. Kreftregisteret ble etablert, men formelt var det «Landsforeningen mot kreft» som stod bak. Registeret ble lokalisert på Radiumhospitalet, men «henhører» under Helsedirektøren slik de formulerte det. Det ble presisert at dette var et nasjonalt register.



Figur 22. Helseminister Karl Evang og direktør Reidar Eker (til høyre) var sentrale aktører i forbindelse med etableringen av Kreftregisteret

Kreftregisteret hadde sitt eget styre. Nøyaktige statistikker er nøkkelen til å få oversikt over kreftforekomst og utarbeide prognoser. Det gir bl.a. mulighet til å beregne og sannsynliggjøre framtidig behov for spesialutdannet personell og behandlingsskapasitet. Da Kreftregisteret ble etablert, ble det samtidig vedtatt en lovpålagt registrering av alle krefttilfeller i Norge. Registeret fanger opp alle nye krefttilfeller og publiserer årlige statistikker over *insidens* (antall nye tilfeller pr. år) fordelt på de ulike krefttyper. Også kommune, kjønn og alder blir registrert. *Prevalens* registreres også. Det er antall nåværende eller tidligere kreftpasienter som fortsatt lever. Det er et tall som har økt markert siden flere helbredes og mange ikke-helbredede lever lenge med sykdommen pga.

livsforlengende behandling. Sentralt i registreringen står patologiavdelingenes besvarelser av vevsprøvene som er en viktig nøkkel for korrekt registrering.

Mange land har nå kreftregistre. Dette er gjerne land med god oversikt over sin befolkning. Registerne gir muligheter for å sammenligne forekomst i ulike land og i ulike deler av landet. Yrkesrelatert kreftrisiko er avdekket. Eksempler er sammenhengen mellom nikkeleksponering og bihulekreft hos ansatte ved Falconbridge og asbesteksponering og lungekreft. Registeret gir også kunnskap om resultatet av røykestopp og andre forebyggende tiltak. Noen ganger oppstår uro i et lokalmiljø dersom det er flere som rammes av kreftsykdom. Kreftregisteret kan da se om dette er en statistisk tilfeldighet eller om det kan ligge en spesiell årsak bak. Kreftregisterets databaser vil også danne grunnlaget for kvalitetsregistre der pasientforløp kan følges over tid. Effekt av behandling og bivirkninger og risiko for skade kan kartlegges. Vi kan få tallfestet risiko for komplikasjoner knyttet til ulike behandlingsformer og resultater for sykdomskontroll og bevaring av funksjoner. Kreftregisteret er som nevnt også en viktig kilde til å beregne framtidig behov for behandlingsplasser og behandlingsskapasitet. Registeret har vært helt avgjørende for utarbeidelse av nasjonale kreftplaner.

Kreftregisteret arbeider i dag innenfor tre hovedfelt – kreftstatistikk, forskning og screening. Kreftstatistikk omfatter registreringen av krefttilfellene som en videreføring av den opprinnelige oppgaven fra 1952. Kreftregisteret utgir årlig en oversikt over kreft i Norge som er tilgjengelig for alle interesserte. Kreftregisteret har en rekke forskningsprosjekter for å kartlegge utbredelsen av og konsekvensen av kreft for ulike pasientgrupper, og mange ansatte ved Radiumhospitalet har tatt sin doktorgrad der. Kreftregisteret er også ansvarlig for screeningprogrammer for ulike kreftdiagnoser – mammografiprogrammet, livmorhalsprogrammet og tarmscreeningsprogrammet.

Virksomheten ved hospitalet.

Virksomheten ved sykehuset vil bli beskrevet mer i detalj ved å dele inn i undersøkelser, behandling og pleie. Undersøkelsene består av de aktivitetene som utføres før pasienten kommer i behandling og omfatter patologi, bildediagnostikk og blodprøvetagning. Behandlingen er stråleterapi, kirurgi eller medikamentell behandling. Pleie omfatter de tjenester som utføres av pleiepersonalet før, under og etter behandling.

I. Undersøkelser

De dårlige behandlingsresultatene i begynnelsen av 1900-tallet skyldes ikke minst at kreftsykdommene ble oppdaget veldig seint. Det er fortsatt slik at små svulster er lettere å behandle med godt resultat enn store. Hvordan kan kreft diagnostiseres? Den korte beskrivelsen er symptomer som fører til en klinisk undersøkelse. Pasientens beretning om symptomer og legens kliniske undersøkelser med hender og stetoskop, er den samme i dag som for 90 år siden. Det nye er hjelpemidlene den teknologiske utviklingen har gitt oss. Spesielt viktig er røntgenundersøkelse eller annen bildediagnostikk som kan avdekke om det foreligger en svulst, eksakt lokalisasjon og utbredelse og eventuell fjernspredning, vevsprøver og blodprøver.

Godartede svulster lar seg som regel fjerne kirurgisk fordi avgrensningen mot friskt vev er skarp. Forstadier til kreft kalles gjerne «in situ». De lar seg også som regel fjernes greit, men kan utvikles til kreftsvulster hvis de får vokse i fred. De mest kjente eksempler på forstadier ser vi i livmorhals og brystvev. De må enten behandles eller følges svært nøye.

Kreft kjennetegnes ved at svulsten vokser ukontrollert og gjerne inn i naboorganer. De har også evnen til å spre seg til andre steder i kroppen. Vanligst er spredning via lymfesystemet til lymfeknuter i nærheten av kreftsvulsten (regional spredning) eller via blodårene til organer andre steder i kroppen (fjernmetastaser eller systemisk sykdom). Kirurgi gjøres ved lokalisert og regionalt begrenset sykdom. Det samme gjelder strålebehandling der som regel et større område kan behandles.

Fjernspredning må i prinsippet behandles med medikamenter, enten tabletter eller injeksjon. Lokalt symptomgivende spredning kan behandles med stråler.

A. Patologi. Nøkkelen til diagnosen

Radiumhospitalet hadde helt fra oppstarten i 1932 et laboratorium for patologi. Dette var godt utstyrt etter datidens standard. Staben var også svært velkvalifisert, så laboratoriet hadde et meget godt rykte allerede fra første dag. Avdelingen hadde sitt eget lille bygg ved siden av hovedbygget. Oppgaven ved avdelingens oppstart var 4-delt: Mikroskopisk undersøkelse av svulster og kreftceller, undersøkelse av døde, undervisning (legestudenter, leger som skal bli spesialister, teknikere og andre yrkesgrupper) og forskning. Avdelingen opplevde en kraftig økning i aktivitet helt fra oppstarten. Det udekkede behovet for avdelingens tjenester var enormt, og utviklingen gikk raskt. Riktig behandling var den gang som nå helt avhengig av sikker og nøyaktig patologidiagnose. Dette ga både en økning i antall prøver og stadig større krav til spesialundersøkelser av hver enkelt prøve. Antall undersøkelser av vevsprøver (biopsier) økte fra 1.500 årlig før krigen til 45.000 i 1972! For celleprøver (cytologi) var det enda større økning. Man startet opp med slike undersøkelser i 1951 og vurderte første året 500 prøver. Allerede 20 år senere var prøvetallet vokst til 137.000.

Mange av avdelingens oppgaver blir pålagt utenfra. Som en serviceenhet for pasientavdelingene kan man i liten grad styre arbeidsbelastningen selv. De økte kravene har gitt behov for både mer areal, større stab og mer utstyr. Også forskningen har økt voldsomt siden oppstarten. Mange typer forskning krever at patologic eksperter medvirker for å gjøre undersøkelser av svulstvev og kreftceller. Patologiavdelingen ved Radiumhospitalet har siden oppstarten vært den viktigste i Norge for undersøkelser av kreft. Med denne posisjonen kommer også behovet for å lære opp nye leger, spesialister og teknikere for hele Norge. I 1990-årene var staben økt til over 100 ansatte. Den største arbeidsmengden har hele tiden vært å bruke mikroskopet til å se på biter av svulster og kreftceller. De fleste prøvene har kommet fra pasienter ved Radiumhospitalet, men man har også sett på vanskelige prøver fra andre sykehus. Avdelingen har naturlig nok blitt et nasjonalt senter for diagnostikk av spesielle kreftformer som krever særlig mye erfaring og spesielt utstyr.

Etter som aktiviteten ved avdelingen har økt, har det også innenfor dette fagområdet blitt behov for oppdeling i seksjoner, hver med sin spesialkompetanse. Ved fusjonen med Rikshospitalet, Aker og Ullevål på 2000-tallet hadde avdelingen på Radiumhospitalet 6 seksjoner: Biopsi og autopsi med ansvar for obduksjoner og mikroskopiske undersøkelser av svulstvev (30.000 årlige undersøkelser), cytologi med delvis datastyrte, automatiserte løsninger, elektronmikroskopi (svært ressurskrevende), digital patologi med bruk av kunstig intelligens, molekylær patologi (kreftceller på molekylnivå) og eksperimentell patologi (forskning).

Patologivirksomheten på Radiumhospitalet er etter fusjonen i 2009 en del av den store patologiavdelingen ved Oslo universitetssykehus (OUS) som har patologivirksomhet ved Radiumhospitalet, Ullevål og Rikshospitalet. Fremdeles er Radiumhospitalet senter for undersøkelse av kreftsvulster fra hele OUS, i en del tilfeller også fra andre sykehus i regionen og av og til fra andre regioner i Norge. En korrekt og detaljert patologidiagnose er helt avgjørende for behandlingen av den enkelte pasient. Stiller patologen feil diagnose, kan resultatet bli katastrofalt for pasienten fordi det da gis feil behandling.

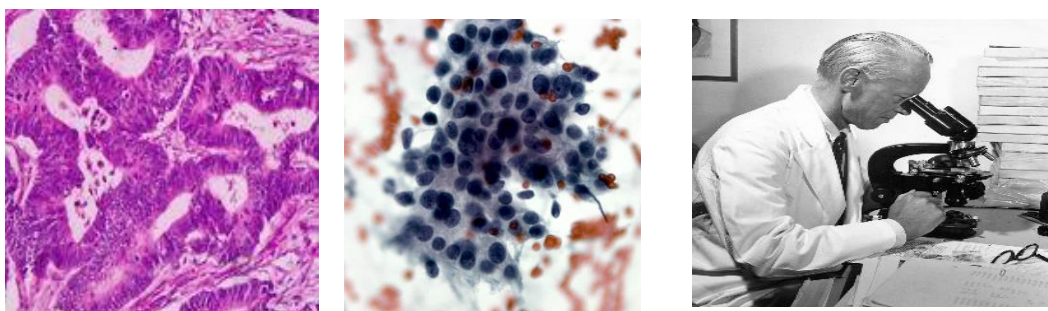
Fra 2015 har avdelingen holdt til i de moderne lokalene i OCCI-bygget rett ved siden av Radiumhospitalet.

Mikroskopisk undersøkelse av vevet var helt avgjørende for å stille en kreftdiagnose for 90 år siden. Det samme gjelder i dag. En må hente ut en vevsbit (biopsi) eller celler fra svulsten (cytologi). Prosedyrene for prøvetakning er i dag langt enklere og tryggere siden vi kan ha hjelp av bildediagnostikk for å lokalisere svulsten bedre og dermed ta vevsprøve på en sikrere måte.

Vevsprøven blir sendt til patologiavdelingen, som normalt trenger flere dager på å preparere prøvene og gjøre vurderinger under mikroskopet. Noen ganger må det utføres spesialundersøkelser av kreftcellene.

Dagens teknikker gir mye sikrere og langt mer presise svar enn gamle dagers undersøkelser. Undersøkelsesteknikkene ved patologilaboratoriene har på mange måter gått i front for den moderne behandlingen med spesialmedisiner der påvisning av molekulære endringer i kreftcellene er basis. Denne kartleggingen kan ta tid, noen ganger over en uke. Valg av behandling styres av svaret på prøven. Ventetiden på svaret kan føles lang og ubehagelig for både pasient, pårørende og helsepersonalet. Men vi er helt avhengig av at det kommer et korrekt svar med alle de detaljene som trengs for å velge rett behandling. Det gjelder å kjenne til mest mulig av kreftcellenes «svake» punkter.

Moderne behandling har tatt i bruk «spesialdesignede molekyler – såkalte monoklonale antistoffer». Disse kan binde seg til kreftcellenes overflate eller trenge inn i kreftcellene og feste seg til de indre delene der. Arbeidet ved patologiavdelingene er helt avgjørende for moderne pasienttilpasset behandling. Dette er meget arbeidskrevende prosedyrer og patologifaget er derfor inne i en «subklassifiseringsfase». Faget er i en spennende utvikling der kunstig intelligens kan bli et viktig verktøy. Personalet ved patologilaboratoriene har nær kontakt med de kliniske avdelingene og ofte i formelle tverrfaglige møter der patologer, røntgenleger og klinikere «samler trådene» og er et forum for å sikre rett diagnose. De tekniske prosedyrene er avhengig av laboratoriepersonale med spesialkompetanse.



Figur 23. Patologen

Vevsprøve sett i mikroskopet Celleprøve sett i mikroskopet. Mikroskopet er patologens hovedinstrument

Patologiavdelingene tar også hånd om obduksjoner. Det er høstet mye lærdom gjennom disse undersøkelsene. Det både var og er en prosedyre «til livets tjeneste». Det blir kontrollert om en har kommet fram til riktig konklusjon og om undersøkelsene har fanget opp alle sider av sykdomsprosessen. Dette er fortsatt en viktig kvalitetssikringsprosedyre selv om moderne diagnostikk kan avdekke langt flere detaljer enn vi kunne for 20-30 år siden.

B. Røntgendiagnostikk, senere utvidet til «bildediagnostikk».

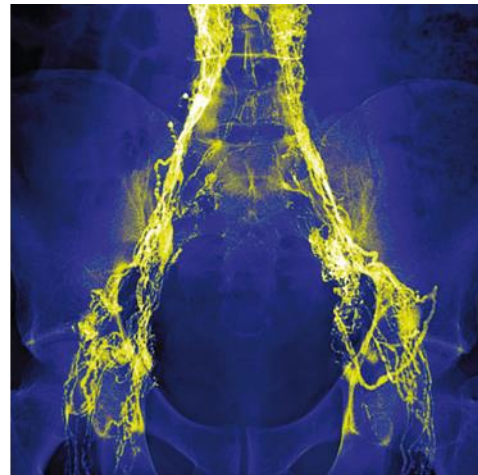
Da Radiumhospitalet ble åpnet i 1932, var det ingen egen røntgenavdeling, men den var en del av klinisk avdeling (senere kalt alminnelig avdeling). Røntgentjenesten besto av tre ulike røntgenapparater, hver til sitt bruk. Apparatene kunne gi bilder på film eller brukes til gjennomlysning. Man hadde også kontrastmidler som kunne drikkes for å se på nærmere på magesekk og tarmen. Fettløselige jodholdige kontrastmidler kom etter krigen og gjorde det mulig for Radiumhospitalet å bli ledende i Norge på undersøkelser av lymfeknuter. Dette var viktig for å oppdage spredning av kreft til lymfesystemet (lymfografi). Denne undersøkelsen er nå erstattet av CT og MR.

Først i 1957 ble det opprettet egen radiologisk avdeling. Man fikk da også ordentlige arbeidsforhold og det ble ansatt flere leger og sykepleiere. Radiumhospitalet fikk sin første CT i 1979, ultralydapparat i 1981 og MR i 1987 og. Etter hvert har Radiumhospitalet blitt landsledende på å ta vevsprøver under styring av ultralyd, CT eller MR.

Da man samlet inn penger til Radiumhospitalet, var det stor interesse for røntgenapparatets muligheter. Fasinasjonen over å kunne se skjelettet på bildene, var stor. Utviklingen fram til dagens CT (computertomografi) og MR (magnetisk resonans) er rett og slett mirakuløs. Men det var flere trinn på veien, noen av dem var meget ubehagelige og risikable for pasienten. Røntgenfagets utvikling er ikke mulig å beskrive med få ord. Når vi i dag leser om de undersøkelsesteknikkene røntgenfaget benyttet for 40-50 år siden, går tankene først til pasientene og det ubehaget og de smertefulle prosedyrene de måtte gå igjennom. Risiko for komplikasjoner kunne også være større enn det vi ville akseptert i dag. Det vi kaller konvensjonell røntgen eller «vanlige» røntgenbilder, viser skjelett og kalk veldig tydelig fra såkalt bløtvev. For eksempel er det slik at røntgen av hodet viser skjelettet, men det er ikke mulig å se detaljer i hjernen. I hjernen er det noen væskefylte hulrom. For å se hjernen bedre på røntgenbilder, tappet man ut væsken og erstattet den med luft. Da var det mulig å identifisere noen konturer og eventuell asymmetri i hjernen. Prosedyren var imidlertid smertefull for pasienten og resultatet ofte usikkert med tvilsomme konklusjoner.

Et meget godt hjelpemiddel fikk en da røntgenkontrastmidler ble tatt i bruk. Også denne utviklingen hadde de første årene noen ubehagelige sider for pasientene, senere kom det mer skånsomme kontrastmidler. Blodårer, muskulatur og indre organer er vanskelig å identifisere uten kontrastmidler. Ved å sprøyte inn en væske i blodet som består av litt «tunge stoffer» som jod, vil blodårene tegne seg meget tydelig. Enkelte organer kan da identifiseres. Blodårene i en kreftsvulst utvikler seg ikke som andre blodårer og framstår ofte som unormale, «rufsete» nøster. Kontrastmiddelet skilles ut i nyrene og vi kan derfor også se disse og drenasjen ned til urinblæren. Norsk farmasøytisk industri sto helt sentralt i utviklingen av kontrastmidlene. NYCO (Nyegaard & Co) utviklet i samarbeid med den svenske røntgenlegen Torsten Almèn, flere kontrastmidler som var langt mer skånsomme i bruk enn de første kontrastmidlene. Pasientene risikerte mindre bivirkninger og lavere risiko for komplikasjoner. Noen av Nycos kontrastmidler ble verdensledende. Dette er en meget viktig del av den medisinske historien der norsk forskning sto helt i front. Kontrastmidler er fortsatt i bruk, både ved konvensjonell røntgen, CT, ultralyd og MR.

Radiumhospitalet sto sentralt i utviklingen av undersøkelsesmetoder av lymfesystemet inkludert både lymfebaner og lymfeknuter. En av pionerene var Arnfinn Engeset (1916-2016). Kontrast ble sprøytet inn i lymfebanene f.eks. på fotryggen. Da kunne en kartlegge lymfebanene hele veien opp mot halsen der lymfen tømmes i venene. Dagen etter innsprøytingen hadde celler i lymfeknutene «spist» kontrastmiddel og ble synlig på røntgenbildene. En kunne da ofte se hvilke lymfeknuter som var påvirket av sykdom. Kontrasten ble liggende i flere måneder og kunne dermed også vise effekt av behandlingen. Denne undersøkelsen ble et viktig bidrag ved utviklingen av lymfekreftbehandlingen.



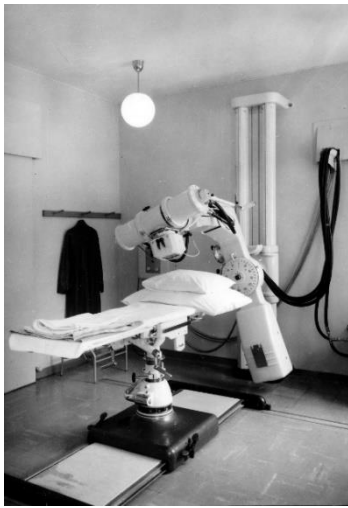
Figur 24. Her vises et røntgenbilde av hode der det er brukt kontrastmiddel og et bilde fra lymfografi

Det store framskrittet kom med CT, MR, ultralyd og PET/CT. For pasientene er dette blitt en enorm fordel med mindre smerter og ubehag ved undersøkelsen. Disse metodene gir en langt mer presis informasjon om sykdomsprosessen, noe som vil gi en bedre tilpasset behandling. CT, MR og ultralyd gir et tredimensjonalt bilde av kroppens indre organer. Halvlederteknologien og raskere datasystemer ble tilgjengelig i 1960- og 1970-årene. Det gjorde det mulig å samle informasjon fra det sirkulerende røntgenrøret (ved CT) og radiosignalene som kraftige radiofrekvensimpulser induserer i hydrogenatomenes kjerner (MR). Bildene av kroppens indre organer konstrueres av en datamaskin som er tilkopleet selve CT-/MR-/ ultralyd- eller PET-maskinen. Noen føler ubehag ved å ligge i et trangt rør med mye støy ved MR-undersøkelsene. Men prosedyrene er tilnærmet smertefrie, og pasientene blir meget godt passet på underveis.



Figur 25. CT- og MR-maskin

Vevsprøver kan tas mens prøvenålen veiledes til riktig sted av CT- eller ultralydapparatet. En kan nå ta vevsprøver fra nesten hvor som helst i kroppen. Et stikk kan selvsagt være ubehagelig og kanskje litt vondt!



Figur 26. Gammelt røntgenapparat. Diktering av røntgensvar

En røntgenlege (radiolog) må vurdere alle bildene. Dette innebærer vurderinger som kan være meget vanskelige. Av og til kan de ikke gi en sikker konklusjon. Bildediagnostikk er som patologi, det er ikke alltid vi får et svar med «to streker under».

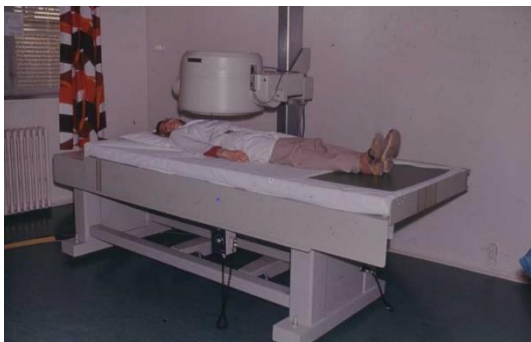
Disse bildeteknikkene utnyttes også i planleggingsfasen av strålebehandling. Vi får bedre kunnskap om kreftsvulstens avgrensning og kan dermed også kartlegge områder som kan skånes for høye stråledoser.

C. Nukleærmedisin – diagnostikk og behandling med radioaktive isotoper.

Den nukleærmedisinske aktiviteten startet opp i 1950-årene og var i den første tiden organisert under sentrallaboratoriet. Etter hvert ble bildesystemer og bildebehandling en viktigere del av virksomheten og særlig etter at PET/CT-skannere ble introdusert (se senere). På 2000-tallet ble derfor nukleærmedisin en del av avdeling for bildediagnostikk.

Gammakamera kom på markedet på 1950-tallet. Disse registrerer gammastråler fra radioaktive stoffer som er injisert i pasienten. De injiserte stoffene opptas i cellene, enten spesifikt (binding til reseptorer) eller uspesifikt (f.eks. aminosyre eller glukose). Det skjer alltid en viss nydannelse i ben, men nydannelsen av benvev er kolossalt mye raskere ved skade eller sykdom (f.eks. kreft) i vevet. Man får derfor et svakt bilde av det normale skjelettet og et tydelig bilde av de syke områdene. Nyere gammakameraer har tilkopledd en CT så man får en nøyaktig lokalisering av sykdommen. Gammakameraets viktigste funksjon ved Radiumhospitalet har vært tidlig oppdagelse av spredning av kreft til skjelettet, spesielt ved brystkreft og prostatakreft (skjelettsintigrafi).

Etter en langvarig kamp fra midten av 1990-tallet fikk Norge ved Radiumhospitalet som det nest siste land i Europa en PET/CT-skanner i 2006.



Figur 27. Gammakamera og PET/CT-maskin

Ved den vanligste PET/CT-undersøkelsen brukes det radioaktive stoffet ^{18}F FDG-(18 fluor-deoksyglukose) som sporstoff. Det høye stoffskiftet i kreftcellene fører til høyt opptak av glucose/sukker i kreftcellene. ^{18}F avgir positroner (elektronets antipartikkel) som «smelter» sammen med elektroner under dannelse av gammastråling. Det er denne strålingen som registreres i PET skanneren. PET avbilder funksjon og gir lite til ingen anatomisk informasjon. Anatomisk informasjon får man ved å «seriekoppe» en CT-skanner med PET-skanneren, såkalt PET/CT. PET/CT-skanneren ved Radiumhospitalet har vært svært viktig for oppfølgingen av lymfekreftpasientene ved Radiumhospitalet. Den er også viktig i utredning av lungekreft, bl.a. som et nyttig verktøy for utvelgelse av potensielt operable pasienter.

Radioaktive stoffer til injeksjon benyttes også til behandling av kreft. Mekanismene er de samme som ved diagnostisk bruk. Dette kalles teranostikk (terapi + diagnostikk). Metoden er langt fra ny og ble utviklet for mer enn 75 år siden med bruk av radioaktivt jod (^{131}I) for diagnostisk avbildning og behandling av kreft i skjoldbruskkjertelen. Utvikling av metoden skjøt fart i 1980-90-årene og anvendes nå ved enkelte typer kreft. Suksessen med denne type diagnostikk og behandling har stimulert til videre utvikling av teranostikk, bl.a. for diagnostikk og behandling av prostatakreft. For å unngå stråleskade på friske organer må man bruke radioaktive stoffer som har meget kort rekkevidde i vevet. Vevet der det radioaktive stoffet hopper seg opp får dermed mye stråling mens alle andre områder i kroppen får lite stråling. De viktigste radioaktive stoffene som brukes ved Radiumhospitalet, har så langt vært radioaktivt jod ved skjoldbruskkjertelkreft og radioaktivt MAB ved lymfekreft.



Figur 28. Radioaktive isotoper brukes i forbindelse med diagnostiske undersøkelser og stråleterapi

Og så dukker ordet *radium* opp igjen, men i en ganske annen form enn nålene som beskrevet fra Marie Curies tid. Det nye er oppløst ^{223}Ra som gis intravenøs. Isotopen ^{223}Ra er som kalsium, målsøkende mot skjelett og konsentreres særlig i metastasene. Det er en alfapartikkelmitter. Den sender ut alfastråling som har en meget kort rekkevidde som måles i størrelsesorden med noen få cellediametere. Rekkevidden av strålingen befinner seg altså på et «mikroskopisk plan». Det injiseres intravenøst. Det er oppfunnet og utviklet av professor Øyvind Bruland på Radiumhospitalet og kjernefysiker Roy Hartvig Larsen ved Kjemisk Institutt, Universitetet i Oslo. Produktet fikk først navnet Alfaradin. Deres arbeider er meget banebrytende innen medisinsk forskning. Legemiddelfirmaet Bayer AG har kjøpt rettighetene til produksjon og markedsføring under navnet Xofigo®. Medikamentet brukes ved prostatakreft med spredning til skjelett. Det blir spennende å følge den videre utviklingen av dette behandlingsprinsippet.

D. Sentrallaboratoriet – blodprøver

Helt fra oppstarten av Radiumhospitalet i 1932 hadde Sentrallaboratoriet sine spede røtter i et lite laboratorium i den eldste delen av sykehuset. Laboratoriesykepleiere utførte datidens enkle blodanalyser. I 1951 ble det ansatt en overlege som leder av Klinisk laboratorium som det het den gangen. Dette var en kombinert stilling mellom laboratorietjeneste og kreftforskning. Sykehuset satset allerede den gang sterkt på kreftforskning. Tilsetningen representerte uansett en betydelig faglig opprustning av faget og laboratoriet.

I 1956 ble sykehuset utvidet vesentlig med en ny blokk. Her fikk Klinisk laboratorium store lokaler etter den tids målestokk, hele 260 m². Det kliniske laboratoriet fikk i 1977 en formidabel utvidelse til 2.000 m². Ved innflyttingen ble Klinisk laboratorium formelt oppgradert til egen avdeling og byttet navn til Sentrallaboratoriet. Dette navnet ble valgt fordi virksomheten nå skulle omfatte både mikrobiologi, klinisk kjemi og transfusjonsmedisin. På 2000 tallet gikk Sentrallaboratoriet inn i en fusjonsprosess med avdeling for medisinsk biokjemi ved Rikshospitalet. Denne fusjonen ble vellykket fordi man kom fram til en fornuftig fordeling av analyser med stordriftsfordeler. Senere ble dette samarbeidet ytterligere utvidet da Ullevål og Aker også ble fusjonert inn og dermed etablerte Oslo universitetssykehus.

Tidligere ble det brukt nåler og sprøytespisser som var sterilisert om igjen og om igjen. De kunne bli sløve etter hvert. Nå er det engangsutstyr der sprøyter og nåler til blodprøver er helt rene og skarpe. Stikket blir mindre ubehagelig. «Blodprosent og senkning» var to sentrale undersøkelser før. Repertoaret i dag er noe helt annet. Blodprøvene kan gi svar på hvorledes kroppen opprettholder sitt indre miljø. Prøver må tas før en operasjon, mange ganger under operasjonen og dagene etter. Før cellegift kan gis må vi vite om beinmargen er klar for ny behandling, er saltbalansen normal, er leverfunksjonen tilfredsstillende, får kroppen nok oksygen, etc.? Noen kreftformer produserer visse «tumormarkører» som kan gi svar på om behandlingen er effektiv. De kan også indikere et tilbakefall dersom verdiene øker ved senere kontroller. Medikamentkonsentrasjonen kan i noen tilfeller også følges. En av utfordringen ved medikamentell kreftbehandling er at nedbrytningen av terapeutisk aktive medikamenter varierer fra individ til individ. Blodprøvene er et av flere nødvendige elementer i kreftbehandlingens sikkerhetsnett. Inne på laboratoriet er «alt nytt». Manuelle prosedyrer er erstattet av maskiner som kan foreta mange analyser og gi svar i løpet av minutter. Formidling av svarene gis elektronisk. Samtidig får en opplyst svar på tidligere prøver. En slipper å lete igjennom gamle papirer.



Figur 29. Arbeid med analyse av blodprøver nå og i gamle dager

En mye omtalt blodprøve («tumormarkør») er PSA (prostata spesifikt antigen). PSA er et enzym som produseres i overflatecellene på prostatakjertelen. Enzymet skilles ut i væsken fra prostata og gjør at

sæden ikke klumper seg. Normalt finner man svært lave nivåer av PSA i blodet. Ved ulike tilstander som rammer prostata, vil man se en økning av mengden PSA i blodet. Dette kan forklares ved at de ulike tilstandene fører til at PSA lekker ut fra prostata. Forhøyet PSA kan finnes ved både betennelse og kreft i prostata. Man finner det også ved godartet vekst av kjertelvev i prostata, vanlig hos eldre menn. Målt verdi må derfor relateres til alder. Verdier som er over gitte grenser, er ikke ensbetydende med at noe er galt. Det er heller ikke slik at en verdi innenfor aldersnivået utelukker kreft. Det er viktig å være klar over at man ikke kan trekke noen sikre konklusjoner ut ifra en slik måling. Likevel er det slik at jo høyere PSA-verdi, jo høyere er risikoen for prostatakreft. Betennelse i prostatakjertelen kan forbigående gi svært høye PSA-verdier.

Etter behandling av prostatakreft, f.eks. operasjon, vil PSA verdien knapt være registrerbar. En senere økning av verdien indikerer tilbakefall av sykdommen.

E. Digitalisering

Digitalisering har også nådd helsevesenet. Det har oppstått store problemer de gangene datasystemene har sviktet, og at en ikke har fått gitt behandling fordi pasientjournalene har vært utilgjengelige. Sykehusene har stoppet mer eller mindre opp, og det er blitt store oppslag i riksnnyhetene. Det kom ikke på nyhetene hvis en papirjournal «var på vandring» og ikke lot seg spore opp når det var behov for den, men det kunne bli et stort problem for pasienten. Digitalisering av journalene skapte problemer i startfasen, men vi har nå et mer stabilt system, så det er ingen som ønsker papirjournalene tilbake. Journalene lå tidligere lett tilgjengelig på mange vaktrom med de brudd på personvernet dette kunne medføre. Digitale journalsystemer gjør at personvernet ivaretas på en ny og bedre måte ved at det kan spores hvem som har tatt opp journalinformasjonen.

Analyser av blodprøvene utføres i dag av automatiserte maskiner, og svarene sendes elektronisk til de som skal ha tilgang til dem. Dette går i dag veldig raskt og kan sammenlignes med tidligere svar siden de er lett tilgjengelig. Andre prøvesvar sendes ut på samme måte. Tidligere ble prøvesvar sendt i posten. Det tok lengre tid og kunne bety at pasientene kom senere i gang med behandling og oppfølging av behandling.

Bildedagnostikk som baserte seg på film, er erstattet med bilder på skjerm. Filmarkiv er erstattet av et digitalt arkiv (PACS). Bilder kan nå sendes digitalt fra sykehus til sykehus på sekunder. En slipper også å lete fram gamle bilder i et filmarkiv som kanskje lå på et annet sykehus. En annen fordel er mulighet for å justere bildene (lysstyrken) etter behov i etterkant. Færre bilder må derfor tas på nytt og strålebelastningen for pasientene blir mindre.

For stråleterapi har innføring av datateknologi også hatt stor betydning. Planlegging av strålebehandling (doseplanlegging) som inntil 1970-årene var en manuell prosess, gjøres nå av avanserte datasystemer der en bruker digitale bilder fra CT og MR for å få anatomisk informasjon. Behandlingsmaskinene (lineærakseleratorene) inneholder en rekke datasystemer for å sikre at pasienten blir behandlet etter planen ved hvert enkelt oppmøte. Dette oppnås ved CT-avbildning før og under behandling, og ved automatisk manøvrering av behandlingsmaskinen.

II. Behandling

A. Strålebehandling.

Som tidligere beskrevet var stråleterapi svært sentral i Radiumhospitalets virksomhet helt fra etableringen av hospitalet i 1932. I begynnelsen ble behandlingen utført med radium og med røntgenapparater med lave energier. Etter krigen kom det nye behandlingsapparater som betatroner og lineærakseleratorer som ga nye muligheter (se nedenfor). Ved Radiumhospitalet ble den første betatronen tatt i bruk i 1953, mens den første lineærakseleratoren kom i 1969. I 1970 hadde

hospitalet tre betatroner, ett coboltapparat og en lineærakselerator i bruk. Lineærakseleratorene tok etter hvert over, og etter at nytt stråleterapibygget sto klart i 2006, hadde hospitalet elleve akseleratorer i drift. Etter at Oslo universitetssykehus ble etablert i 2009 er det nå ti strålebehandlingsrom ved Radiumhospitalet, men vanligvis er bare ni akseleratorer i drift på grunn av at det nesten alltid installeres en ny akselerator i ett av rommene. Det blir da etablert kveldsskift for å opprettholde stråleterapikapasiteten.

Selv om det av og til har vært problemer med å få økonomiske midler til utskifting av lineærakseleratorer, har Radiumhospitalet vært tidlig ute med å ta i bruk ny teknologi. Databasert planlegging av behandlingsplaner (doseplanlegging) ble tatt i bruk på 1970-tallet med egenutviklede systemer. Ved sykehuset ble det også utviklet kontroll- og informasjonssystemer for stråleterapi, KOR-systemet i 1982 og Visir i 1993. Visir ble kommersialisert i 1994 og solgt til stråleterapisentre i hele verden.

Kvalitetskontroll – det å sikre at behandlingen blir gitt som planlagt – har skiftet karakter etter hvert som teknologien har utviklet seg. I starten besto kvalitetskontrollen av å kontrollere at maskinene ga den stråledosen som var forventet. Etter hvert ble det tatt røntgenfilm som viste hvordan strålefeltene traff i forhold til pasientens anatomi. Da film ble erstattet med digitale bildeplater på 1990-tallet, ble disse også innført i kvalitetskontrollen i stråleterapi. Fysikere ved Radiumhospitalet var tidlig ute med å ta i bruk de nye mulighetene for bildeverifikasjon. I de siste årene har en gått enda et skritt videre og innført tredimensjonal kontroll ved å sammenligne CT-bilder på behandlingsapparatene med bilder tatt i planleggingsprosessen.

Samarbeid mellom onkologer og medisinske fysikere har ført til at mange avanserte behandlingsteknikker er blitt introdusert ved Radiumhospitalet. *Intraoperativ strålebehandling* (IORT) der bestråling ble gitt i bukholen mens operasjonssåret var åpent, ble prøvd ut på 1990-tallet. *Stereotaktisk behandling* er en form for strålebehandling hvor det gis 1 til 8 behandlinger med høye doser fra mange vinkler. Denne behandlingen gir presis behandling mot små svulster i hode og lunger og krevde i begynnelsen eget tilpasset behandlingsutstyr. Nå utføres behandlingen med spesialiserte lineærakseleratorer. *Helkroppsbestråling* (TBI) representerer en ekstremvariant av stråleterapi der hele kroppen utgjør behandlingsområdet. Det er en avansert og ressurskrevende behandling som brukes for eksempel for å slå ut benmargsfunksjonen i forbindelse med stamcelletransplantasjon.

Strålebehandling kan gis på flere måter. Stråler som har høy nok energi til å skade atomer og molekyler i cellene, kalles ioniserende fordi de slår løs elektroner eller gjør annen skade i molekylet. De friske cellene reparerer skadene mer effektivt enn de syke kreftcellene. Celler som deler seg raskt, er generelt sett mest strålefølsomme. Celler som ikke har reparert stråleskaden, kan dø når de forsøker å dele seg på nytt. Det kan derfor ta litt tid før vi ser den endelige effekten av strålebehandlingen.

Ekstern bestråling ved hjelp av et apparat som sender stråler fra en kilde som har en viss avstand fra pasienten, er den mest brukte behandlingsformen. Eksempler er de såkalte røntgenbehandlingsmaskinene som først ble introdusert ved starten av 1900-tallet. Så kom radiumkanonen (strålekilde ^{226}Ra) og senere coboltmaskinen (^{60}Co strålekilde som er syntetisk framstilt) der den radioaktive kilden var plassert i et kammer i maskinen. Betatronen ble tatt i bruk på 1950-tallet (se senere). Dagens maskinpark består i hovedsak av lineærakseleratorer. Radiumkanonen og coboltapparatet har en radioaktiv kilde innelukket i et kammer. Strålene slippes ut kontrollert under behandlingen. De andre maskinene skrues av og på og driftes med elektrisitet.

Ved **brachyterapi** eller «nærbestråling», var radium opprinnelig innkapslet i hule, stive nåler. De kunne enten legges på hudoverflaten eller stikkes inn i svulsten eller festes til proteser. Tidligere ble strålebehandling av livmorhalskreft gjennomført med en protese som var ladet med radiumnåler og deretter plassert i skjeden. Personalet måtte daglig manipulere de radioaktive kildene til

behandlingsposisjon. Pleietjenesten kom derved i nærkontakt med pasientene som lå med radiumnålene. Radium er nå erstattet med radioaktivt iridium (^{192}Ir).



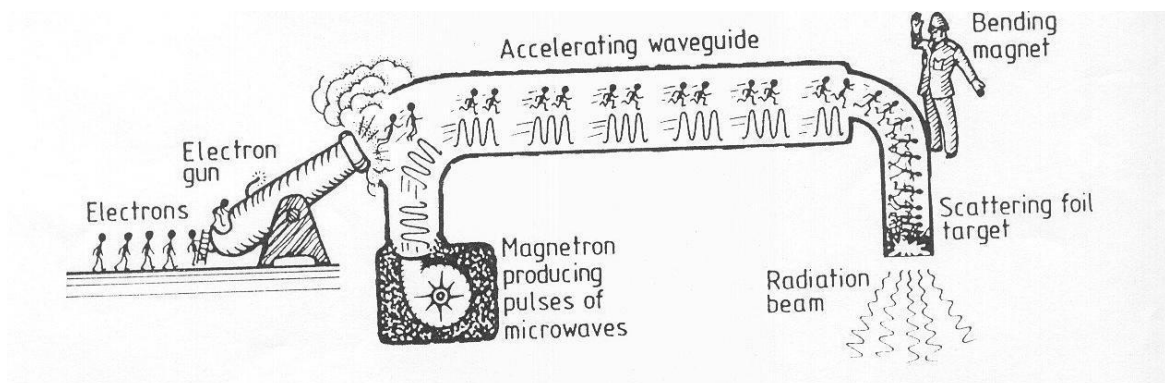
Figur 30. Arbeid på etterladningsutstyr for brachyterapi

Denne behandlingsformen er radikalt forbedret både til fordel for pasienten og personalet. Nå anvendes såkalte etterladningsmaskiner der man plasserer ikke-radioaktive applikatorer som er koplet til hule fleksible slanger. Applikatorene legges i behandlingsposisjon. Personalet får utføre denne jobben uten å bli utsatt for stråling. Maskinen fører deretter den radioaktive kilden fra et skjermet kammer inne i maskinen ut til applikatorene. Dette kan gjøres mens pasienten ligger alene i behandlingsrommet under streng overvåking. Ønsket dose er beregnet på forhånd. Antall applikatorer bestemmes ut fra volumet som skal behandles. Planen omfatter også antall sekunder kildene skal ligge i behandlingsposisjon. Det hele er programmert og styres av en datamaskin.

Strålekilden er radioaktivt iridium (isotopen ^{192}Ir).

Strålebehandling kan også administreres ved intravenøs injeksjon som omtalt tidligere (se under avsnittet om nukleærmedisin).

Strålemaskinene utvikles

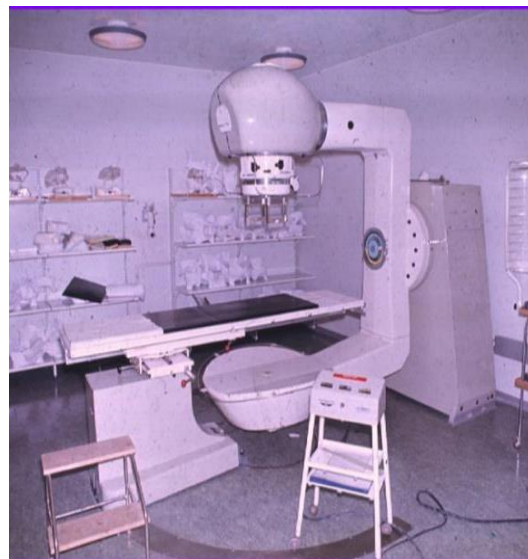


Figur 31. Prinsipp for generering av stråling med lineærakselerator

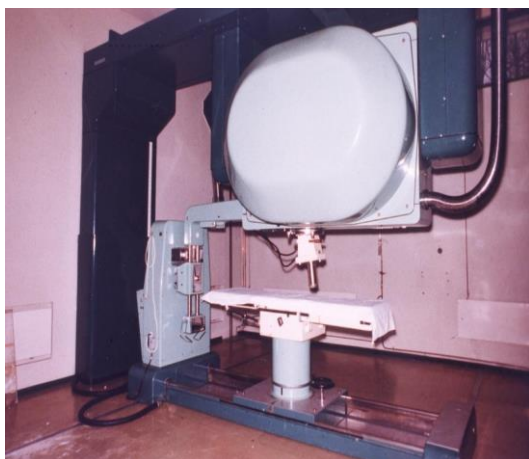
Utviklingen av strålemaskinene er en lang historie hvor blant annet en nordmann, Rolf Widerøe (1902-1996), var involvert. Allerede som 20-åring Widerøe på tanken å bruke prinsippet for en transformator til å akselerere elektroner. I 1923 laget han en skisse for dette. Han kalte det en stråletransformator, som siden fikk navnet betatron. Widerøe lyktes imidlertid ikke med å få stråletransformatoren til å virke. Det var det Donald W Kerst som gjorde i 1940. I 1927 konstruerte Widerøe imidlertid den første lineærakselerator for positivt ladede partikler (ioner). Det var 2 år før grunnsteinen til Radiumhospitalet ble lagt ned. Han ble imidlertid mest kjent for konstruksjonen av betatronen. Denne ble etter hvert masseprodusert på Widerøes arbeidsplass i Sveits, Brown Boveri & Cie i Sveits. Det var en strålemaskin som kunne gi høyenergetisk stråling og representerte derfor et stort framskritt. Maskinen veide flere tonn og var ikke helt enkel å få i rett behandlingsposisjon. Widerøe hadde kontakt med fysikermiljøet på Radiumhospitalet. Sykehuset fikk installert en slik maskin i årene 1951-53. Radiumhospitalet var det andre sykehus i Europa som fikk installert en betatron. Den ga stråling på 31 MV. Strålene hadde sin maksimale effekt dypt inne i kroppen. (se Figur 15)



Radiumkanon var i bruk fra 1930-årene



Koboltmaskin fra 1960-årene



Betatronmaskin ble installert på DNR i 1952



Moderne linac-maskin fra 2000-tallet.

Figur 32. Strålebehandlingsmaskiner i ulike tidsperioder

Siden 1960-tallet har lineærakseleratorer vært «arbeidshestene» for stråling i mange land. De kan konstrueres med flere energivalg. Det vanligste er fra 4 MV til 16 MV. (Fordelene ved høyvoltagebehandling er omtalt tidligere og illustrert i Figur 15). Lineærakseleratorene er meget smidige og kan rotere 360 grader samtidig som bordet pasienten ligger på kan beveges. Lineærakseleratoren har gjennomgått en elegant teknisk utforming og styres av avanserte dataprogrammer. Den oppfører seg som en «prima ballerina», tross sin vekt på flere tonn. Alle bevegelser blir styrt med stor nøyaktighet med presisjon på millimeternivå. En betatron derimot, kan sammenliknes med å by opp en flodhest til tango. Stor og tung. Den er derfor ikke lenger i bruk. Alle strålemaskinene er nå lineærakseleratorer bortsett fra et røntgenapparat med «bløt» (50-150 kV) stråling til helt overfladiske hudlidelser. Det nye i 2024-25 er installasjon av apparatur til protonbehandling (se senere).

Den praktiske gjennomføring av strålebehandling er i dag helt avhengig av de teknikkene som brukes ved bildediagnostikk, spesielt CT og MR. De gir et tredimensjonalt bilde av kroppen med sine indre organer. Svulstvevet lar seg også som oftest identifisere. Dette er utgangspunktet for planlegging av strålebehandlingen. Vi kan på forhånd bestemme stråledose både til svulst og de områder av kroppen som må skånes for stråling. Bildene blir en form for «testmodell» for hvordan strålebehandlingen skal gis. Strålemaskinen styres i praksis av dataprogrammer, men pasienten må fortsatt legges på plass og i rett posisjon manuelt. Spesialutdannet personell styrer disse prosedyrene.

Hvordan doseres strålebehandling?

Mindre enn ett år etter oppdagelsen av røntgenstrålene ble de forsøkt i behandling av kreft. Et problem man tidlig støtte på var: Hvordan måler man «mengde» av stråling? Man registrerte tidlig at bestrålt hud ble rød. Innledningsvis brukte man derfor grad av hudrødme som mål for stråledose. Det sier seg selv at dette var et relativt subjektivt og upålitelig mål for dose. Det første objektive mål for stråledose basert på fysikk kom i 1928. I årene som fulgte utviklet målemetodene seg og i 1977 innførte man Gray (Gy) som enhet for mottatt/absorbert dose. Når vi måler 1 Gy betyr det at 1 kg av det bestrålte stoffet har absorbert 1 J (joule) stråleenergi. Enheten er oppkalt etter den britiske fysiker Louis Harold Gray (1905-1965).

Hvordan kan stråling best administreres? Kan hele dosen gis på en gang, eller må den deles opp i mindre enheter? Innledningsvis var det, ikke overraskende, mye prøving og feiling. Etter flere tiår med eksperimentering og teoretiske overveielser kom man til at daglige behandlinger over et visst tidsrom var det beste. Likevel gjensto mange spørsmål; det var mange variabler. Hvor stor totaldose kunne man gi? Den begrensende faktor var jo det friske vevet som også måtte bestråles. Erttertiden har vist at de forskjellige organers stråletoleranse er høyst variabel og avhenger av hvordan strålingen administreres. Videre så er kreftsykdommer forskjellige, ikke alle trenger samme mengde stråling.

Målet var å finne fram til en matematisk formel som inkluderte alle variabler og som kunne forutsi biologisk effekt av et gitt stråler regime. Mange bidro, nevnes skal tre: Magnus Strandqvist (1904-1978) fra Gøteborg, Frank Ellis (1905-2006) fra Sheffield og Jack Fowler (1925-2016) fra London. Modellen som per i dag er den beste vi har til å predikere effekten av forskjellige stråler regime er den såkalte «lineær-kvadratiske modell». En av de fremste talsmenn for denne var Jack Fowler. Fowler var en foregangsmann i å anvende modellen til forbedring av strålebehandling av en rekke kreftsykdommer og regnes som en av grunnleggerne av moderne kliniske radiobiologi.

Avhengig av hvilken kreftsykdom man behandler, er det i dag, med helbredelse som mål, vanlig å gi 2 Gy daglig 5 eller 6 dager i uken til i alt 40-70 Gy. I lindrende øyemed gis ofte 3 Gy daglig til i alt 30 Gy. Hvis målet alene er å lindre smerter kan 8 Gy som en engangs behandling være tilstrekkelig.

Spesielt om protoner

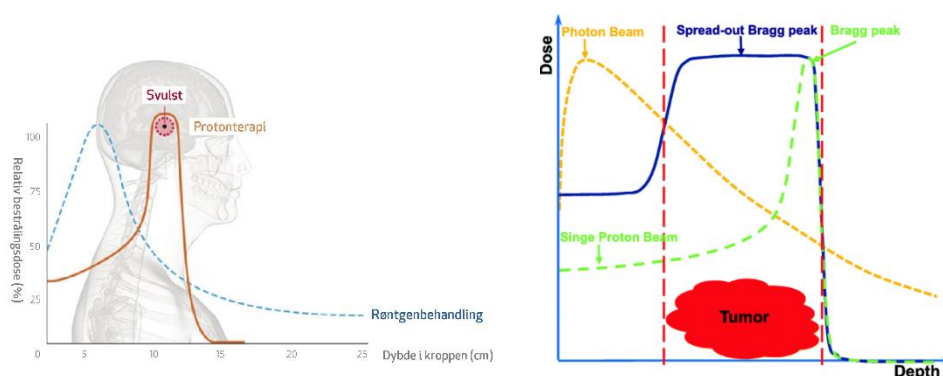


Figur 33. Modell av et rom for protonbehandling

Et problem ved alle former for kreftbehandling er den skade man uunngåelig påfører det friske vevet. Det kommer til uttrykk både under og etter behandling. Ved behandling av kreft ønsker man å påføre kreftvevet mest mulig skade, det friske vevet minst mulig skade. Strålebehandlingen har blitt mer og mer målrettet ved hjelp av teknologiske framskritt. Strålene avleveres nå med millimeters presisjon. Det muliggjøres med avanserte teknikker for å forme

strålefeltet i alle projeksjoner, effektivt ved avanserte dataprogrammer.

Med det nye Radiumhospitalet i 2024 følger et protonsentrum, en milliardinvestering man har store forhåpninger til. Protoner er en type stråle der en i stedet for elektromagnetiske bølger (les røntgenstråler) bruker ladede partikler (les protoner). Hensikten er å øke presisjonen ytterligere og derved redusere skadevirkningen på friskt vev. Det muliggjøres ved den såkalte «Bragg topp». Energiavsetningen er relativt konstant oppstrøms, inntil den øker kraftig når protonet bremses ned og til slutt stopper opp (se Figur 36). Det blir dermed ingen dosebelastning av friskt vev på baksiden av «Bragg toppen». I tillegg har protoner mindre sideveis spredt stråling. Dette gjør at protonstrålingen blir mer nøyaktig enn den vanlige røntgenstrålingen. Man kan behandle svulster med høye stråledoser selv om svulstene er lokalisert helt inntil vev som ikke tåler stråling.



Figur 34. Figuren til venstre viser dybde-dose for fotoner/røntgenstråling (blå) versus protoner med en energi (rød). Protoner gir maksimal doseavsetning i et visst dyp svarende til Bragg toppen i motsetning til fotoner hvor dose maksimum ligger nær overflaten. Figuren til høyre viser hvordan protoner kan dekke et større område (tumor/svulst) ved å benytte flere protonenergier (Utsmørt Bragg topp: blå).

Protoner har med vekslende hell blitt brukt opp gjennom årene, ofte i tilknytning til partikkelfysikklaboratorier med tilgang til akseleratorer. De siste tiår har imidlertid dedikerte protonanlegg for kreftbehandling blitt kommersielt tilgjengelige. Det finnes i dag et 40-talls protonsentre globalt. Sverige fikk sitt i 2015, Danmark etablerte protonstråling i 2018.

Kostnadene ved et protonanlegg er dessverre mye høyere enn ved konvensjonell stråleterapi. Det gjelder anskaffelse så vel som drift. Driftsutgiftene er anslagsvis 3 ganger høyere enn ved konvensjonell strålebehandling, for Radiumhospitalet anslått til 200 millioner årlig.

Bestråling med protoner brukes særlig ved kreft hos barn og pasienter med kreft i hode/hals-regionen. Også andre former for kreft kan ha nytte av protonstråling, både i helbredende og lindrende henseende.

Strålene og personalet.



Strålerisikoen for personalet var meget stor ved bruk av radium. For skjerming ved oppbevaring ble det anvendt 13,5 cm tykke blyplater der de radioaktive nålene ble oppbevart. Personalet ble ofte utsatt for høye stråledoser siden de daglig var i kontakt med kildene. Enkelte kunne få varige skader, særlig av hender og fingre. Stråler brukes i kreftbehandlingen, men stråler kan også være kreftfremkallende og føre til andre vevsskader. Den tekniske utviklingen av nytt stråleutstyr har vært til stor nytte for pasientene, men også i høyeste grad for de som jobber med denne behandlingsformen. Dagens arbeidsmiljø for de som arbeider med stråleterapi, er ivaretatt på en langt sikrere måte. Personalet som kan komme i kontakt med stråling bærer persondosimetre (se bildet) som registrerer eventuell strålebelastning. Statistikken viser et nært «strålefritt» miljø de siste 30 år etter at manuell maskininnstilling og behandling av strålekilder ble erstattet av fjernstyrte systemer.

Figur 35. Persondosimeter

B. Kirurgi

Radiumhospitalet ble startet som sykehus for strålebehandling med det radioaktive grunnstoffet radium og røntgenstråler. Opprinnelig ble ikke sykehuset planlagt for operasjoner i det hele tatt, Radiumhospitalet hadde ingen kirurger. Det kom kirurger fra andre sykehus for å undersøke pasienter ved behov. Etter hvert fikk man en fast avtale med kirurger ved Rikshospitalet. Men alle operasjoner måtte skje ved andre sykehus, primært Rikshospitalet.

I 1958 ansatte man den første kirurgen. Hovedoppgaven var å vurdere om pasientene burde ha operasjon i tillegg til stråling og cellegift. Man var svært tidlig ut med samarbeid på tvers av fagfelt. Men operasjonene måtte fremdeles gjennomføres andre steder. Kirurgisk avdeling på Radiumhospitalet ble opprettet i 1965, da først ble det etablert operasjonsstuer med postoperativ og intensiv enhet. Dette var startskuddet for en imponerende utvikling av kreftkirurgien ved Radiumhospitalet. Sykehuset ble etter hvert et regionalt og nasjonalt senter innen flere typer kirurgisk kreftbehandling.

I 1976 ble A-blokken bygget med en betydelig utvidelse av den kirurgiske virksomheten. Etter hvert som kirurgisk avdeling økte sin aktivitet, ble det kirurgiske tilbudet ytterligere spesialisert med etablering av flere underspesialiteter: Urologi, thoraxkirurgi, ortopedi, mave-tarm kirurgi, endokrin-, bryst- og plastikkirurgi. Flere av disse ble viktige for utviklingen av kreftkirurgi på nasjonalt nivå. Etter hvert ble det et tett samarbeid med andre sykehus, spesielt Rikshospitalet. I 2023 er det i alt 7 operasjonsstuer med tilhørende sengeposter, postoperativ- og intensivenhet. I nybygget som åpner i 2024 vil det være 10 operasjonsstuer. Utviklingen både ved Radiumhospitalet og andre sykehus har gått i retning av mer skånsomme inngrep med kortere liggetider. Bruken av operasjonsroboter og

andre endoskopiske teknikker samt bedre anestesi har muliggjort både tryggere og mer skånsom kirurgi. Mens man tidligere var innlagt 10-12 dager etter operasjonen, kan man nå utskrives 2-3 dager etter inngrepet.

Samarbeid er svært viktig i all kreftbehandling. Her har kirurgisk avdeling ved Radiumhospitalet vært ledende i Norge. Man etablerte tidlig tverrfaglige team som vurderte sammensatt behandling. Det vil si at kirurgien inngikk som en del av en helhetlig plan for pasienten. En slik plan kan inkludere cellegift, strålebehandling, hormonbehandling og operasjon. Etter hvert har dette blitt vanlig også ved andre sykehus. Det har vist seg at slik sammensatt behandling både gir bedre overlevelse og mindre skadevirkninger for pasientene.

Kirurgisk avdeling ved Radiumhospitalet har bidradd i utdanningen av helsepersonell. Mange leger har arbeidet her en periode for å spesialisere seg innen ulike typer kreftkirurgi. Avdelingen har i mange år undervist studenter innenfor både medisin og sykepleie. Forskning har også vært en viktig oppgave i avdelingen.

Fra 2009 er avdelingen en del av det store kirurgiske fagmiljøet ved Oslo universitetssykehus (OUS). Arbeidsdelingen mellom de enkelte delene av dette store sykehuset er en dynamisk prosess. I det nye store bygget som åpner i 2024 er det planlagt for en ytterligere økning i kapasiteten for kirurgi ved Radiumhospitalet.

Kirurgi har en helt sentral plass i kreftbehandlingen. Det var den eneste behandlingsformen før 1900-tallet. Muligheten for å påvise sykdom og kartlegge sykdomsutbredelsen var meget begrenset. For å kompensere for denne usikkerheten, valgte en å fjerne mest mulig vev rundt svulsten. Sett med dagens kunnskap, var noen inngrep altfor omfattende. I et forsøk på å få tatt vekk alt sykt vev ved brystkreft, fjernet en hos mange pasienter hele brystet, alle lymfeknutene i armhulen og den store brystmuskel (pectoralis major). De fleste pasientene fikk store plager resten av livet. I dag fanges sykdommen som regel opp i et mye tidligere stadium.

Brystbevarende kirurgi der bare svulsten blir fjernet sammen med vaktpostlymfeknuten, er innført som en av dagens metoder når forholdene ligger til rette for det. Vaktpostlymfeknuten for brystet sitter ofte i armhulen. Den fanger opp tidlig spredning fra brystet. Det begrensede inngrepet kan være tilstrekkelig dersom det kombineres med stråler og eventuelt cellegift og/eller hormoner. Dette er en stor gevinst for pasientene fordi bivirkningene blir dramatisk mindre og livskvaliteten tilsvarende bedre.



Figur 36. Kirurgisk aktivitet

Plastikk-kirurgi forbindes ofte med kosmetiske operasjoner, men i denne sammenheng gjøres dette for korreksjon av defekter etter kreftbehandling, både tidligere kirurgi og strålebehandling. Ved store

inngrep er det av og til «ikke nok hud» til å sy igjen såret. Plastikk-kirurgiske teknikker kan da «hente» hud med blodforsyning fra nærliggende steder på kroppen. Ortopediske inngrep med nye proteseteknikker har hatt en nærmest mirakuløs utvikling. Det blir utnyttet ved kreft i skjelett. Amputasjon kan i noen tilfeller unngås ved å benytte såkalt ekstremitetsbevarende kirurgi. Bruk av proteser for erstatning av ledd benyttes i stor grad ved kreftbehandling av kreft i eller nær ledd.

Ved å bruke cellegift eller strålebehandling i forkant av operasjonen, kan svulster som er følsomme for denne behandlingen skrumpe, slik at inngrepet kan reduseres i omfang. Dette illustrerer samarbeidet som er utviklet mellom de ulike medisinske spesialiteter.

Utviklingen innen fagområdene anestesi (bedøvelse) og intensivmedisin bidrar til at flere kan tåle større inngrep. Omfattende og store inngrep kan fortsatt være den beste mulighet for å få kontroll med sykdommen. Aldersgrenser for mange inngrep er blitt kraftig utvidet slik at også eldre pasienter nå kan tåle omfattende behandlingsopplegg.

Utviklingen innen de kirurgiske fag, anesthesiologi og intensivmedisin må sees i sammenheng. Det har åpnet for å gi mange pasientgrupper en bedre og ofte mer skånsom behandling. I tillegg har vi god hjelp fra de diagnostiske fag med en mer presis informasjon om sykdomsstatus og utbredelse.

Et av de helt store gjennombrudd i kirurgien er den såkalte kikkhullskirurgi (laparoskopi) som ble utviklet i 1980-1990-årene. Laparoskopi er en kikkhullsundersøkelse av organer i bukhulen. Teknikken ble etter hvert også brukt som operasjonsmetode ved sykdommer i magen, bl.a. kreft. Fordelen med laparoskopisk kirurgi sammenlignet med en vanlig bukoperasjon er 1: Mindre arr på magen, 2: Mindre smerter, 3: Man rehabiliteres raskere, noe som fører til kortere tid med sykemelding og 4: Mindre risiko for at arrvev klistrer seg med organer og danner stramme bånd i bukhulen (adherenser). Kikkhullskirurgi kan også anvendes ved andre lokalisasjoner, f.eks. ved ortopedi.

En videreføring av kikkhullskirurgi er robotkirurgi. DaVinci robotplattform ble installert på Radiumhospitalet i desember 2004. Dette var starten på en helt ny kirurgisk æra på urologisk enhet på Radiumhospitalet. Fra å være en avdeling med utelukkende store, åpne tradisjonelle operasjoner utføres det nå for det meste kikkhullsoperasjoner med DaVinci robot. Metoden er særlig brukt ved prostatakreft og tusenvis av pasienter er nå operert på denne måten. Pasienten utskrives gjerne etter ett til to døgn.

C. Medikamentell behandling.

Cellegiftene kom først etter krigen. Det første medikamentet var basert på sennepsgass som var en fryktet giftgass fra 1. verdenskrig. Dette ble tatt i bruk ved Radiumhospitalet i begynnelsen av 1950-årene. Omtrent samtidig startet man med hormonbehandling ved prostatakreft. Pasientene fikk da tilført det kvinnelige hormonet østrogen. Dette helbredet ikke, men kunne gi en midlertidig stopp i sykdomsutviklingen.

Mot slutten av 1950-årene kom mer moderne cellegifter på markedet og Radiumhospitalet var blant de første som tok disse nye cellegiftene i bruk. Det første av disse var cyclofosamid (Sendoxan) som fremdeles er i vanlig bruk!

Utover i 1970-årene var det også en stor utvikling innen cellegifter. Avdelingen tok i bruk nye typer som på dramatisk vis bedret leveutsiktene for en del pasienter. Testikkelkreft og lymfekreft var blant de gruppene som fikk en vesentlig bedre prognose. Dessverre kom det ikke tilsvarende gode effekter på en del andre krefttyper.

De senere år er nye behandlingsprinsipper som immunterapi tatt i bruk ved avdelingen. Det er en stadig utvikling for å gi bedre og mer skånsom behandling til pasientene.

Flere av de viktigste cellegiftene har sitt utgangspunkt i planteekstrakter. Mange er senere blitt industrielt framstilt. Noen er forsøkt modifisert, og en har lyktes med å forbedre effekten. Mange av disse cellegiftene er fortsatt i bruk. Cellegiftene rammer både friske celler og kreftceller. En positiv behandlingseffekt oppnås ved at de friske cellene reparerer skadene bedre enn kreftcellene. Cellegiftkurene gis gjerne ved visse intervaller f.eks. hver 3. uke over flere måneder. Prinsippet er at da vil de friske cellene rekke å reparere seg mellom hver kur mens kreftcellene ikke har rukket det ennå. Dermed rammes kreftceller hardere enn friske celler av cellegift.

Mange cellegifter ble som nevnt framstilt fra planteekstrakter. De aktive kjemiske substansene ble syntetisk framstilt. En forsøkte også å modifisere den aktive substansen for å forbedre effekten eller redusere bivirkningene. Viktig lærdom om effektiv kreftbehandling er altså lærdom hentet fra planteriket. Cellegifter gis ofte intravenøst. Noen få gis som kapsler eller tabletter.



Figur 37. Blomsten på bilde er av *Vinca Rosea* som er opphavet til vinca-alkaloidene. De mest kjente preparatnavnene her «Oncovin» og «Velbe».

Mange pasienter plages med bivirkninger i behandlingsperioden. Dette kan tære hardt på kreftene. Noen sliter med å komme tilbake til «normalen» etterpå selv om behandlingen ble vellykket. «Fatigue» er et begrep mange kreftpasienter kjenner. Mange cellegifter har ført til store terapeutiske gevinster. Mange former for leukemi og lymfekreft og nesten alle med testikkelkreft kan helbredes i dag takket være disse medikamentene. Listen over diagnoser som har nytte av cellegiftbehandling er meget lang. Cellegiftene har også en viktig plass i sammenheng med kirurgi og strålebehandling ved at inngrepene og strålebehandlingen kan bli mindre omfattende. Enkelte cellegifter kan øke effekten av strålingen og kan også gis forebyggende for å hindre senere tilbakefall/spredning. Kunnskapen om bivirkninger og hvordan de kan behandles og reduseres blir stadig bedre.

Noe av det pasienter frykter mest ved cellegiftbehandling er kvalme og håravfall. Kvalme og brekninger av noen timers varighet er vanlig etter de fleste cytostatika. I enkelte tilfeller kan disse bivirkninger vare i flere døgn. Intervjuundersøkelser har vist at kvalme og brekninger er de bivirkninger som de fleste pasienter føler mest belastende. Det finnes i dag flere effektive behandlingsregimer mot kvalme. Det største framskrittet kom med serotonin-antagonistene, og de selektive serotonin reseptor antagonistene utgjør den største og viktigste gruppen av kvalmestillende medikamenter.

Håravfall av varierende grad kan sees etter behandling med en rekke cytostatika. Hårveksten tar seg oftest opp igjen noen uker etter avsluttet behandling, og blir vanligvis av samme karakter som tidligere. I enkelte tilfeller ses utvikling av kruset hår eller pigmentforandringer den første tiden etter behandling. Nyten av avkjøling av hodebunnen (ishette) under administrering kan påvises ved enkelte cytostatikaregimer, men denne metoden er omdiskutert.

De siste årene er det kartlagt flere detaljer i molekulære strukturer på eller inne i kreftcellene. Dette blir utnyttet i behandlingen. En kan designe og framstille substanser som kan binde seg spesifikt til disse molekulene ved å benytte lignende teknikker som ved framstilling av vaksiner. Det kaller vi monoklonale antistoffer også kalt «MAB-ene». Da blir angrepet mer målrettet mot kreftcellene og benyttes i dag ved mange kreftformer. Man kan også kople et kraftigere «våpen», f.eks. et radioaktivt stoff eller en cellegift til et MAB. Da oppnås en målrettet strålebehandling eller cellegiftbehandling av kreftcellene.



Figur 38. Medikamentell behandling

En har lenge kjent til effekten av hormonbehandling av visse kreftformer. Noen ganger er effekten meget god. De viktigste diagnosene er brystkreft og prostatakreft. Brystkjertelen blir stimulert av østrogen. Blokkering av stimuli fra østrogen kan ha en frapperende effekt ved sykdom der kreftcellene er hormonfølsomme. Kastrasjon ved å bestråle eggstokkene er erstattet av medikamenter som mer spesifikt hindrer østrogenets uheldige virkning ved brystkreft. Prostatavevet påvirkes av testosteron. Det utnyttes i behandlingen av prostatakreft. Tidligere brukte en østrogen ved behandling av prostatakreft med spredning. Det hadde flere ubehagelige bivirkninger, bl.a. feminisering. Nå er det utviklet nye medikamenter som blokkerer testosteroeffekten på kreftcellene. Dette er eksempler på nytten av ny biologisk kunnskap. Fordelen for pasientene er en enklere behandling med begrensede bivirkninger.

Immunterapi er et spennende behandlingskonsept som har bidratt til betydelige framskritt. Her benyttes monoklonale antistoffer (MABer) mot overflatestrukturer på de viktigste av kroppens egne immunceller – T-lymfocytene. For at immunapparatet ikke skal overreagere i bekjempelse av bakterier og virus, er det utviklet «bremsestrukturer» på T-lymfocytene. Kreftcellene kan aktivere slike bremsestrukturer slik at immunapparatet ikke fungerer. Ved å benytte monoklonale antistoffer mot bremsestrukturene, frigjøres bremsen og immunapparatet (T-lymfocytene) dreper kreftcellene mer effektivt.

En annen form for målrettet eller skreddersydd behandling er å benytte stoffer som trenger gjennom celledmembranen og binder seg til de endrede signalmolekulene inne i kreftcellene. Stjerneeksempelet på bruk av slike medikamenter er imatinib i behandling av kronisk myelogen leukemi gjennom de siste 20 år, og gastrointestinal stromal tumor (GIST) i 10 år. Slike stoffer er også til stor hjelp for pasienter med andre typer kreft, f.eks. lungekreft.

En relativt ny form for kreftbehandling er fotodynamisk terapi (PDT). Dette er en type behandling som langt på vei er utviklet ved Radiumhospitalet av professor Johan E Moan og hans stipendiater. I motsetning til vanlig strålebehandling benytter man seg her av ikke-ioniserende stråler, dvs. lys. Lys

alene er imidlertid ikke tilstrekkelig. Tidlig på 1900-tallet ble man oppmerksom på at enkelte stoffer kunne inaktivere mikroorganismer når de ble aktivert med lys, de er fototoksiske. Porfyriner er slike typer stoffer. Porphyrin er et viktig molekyl ved at det inngår i hemoglobin, vitamin B12 og klorofyll, men der bundet til metall, og som sådan ikke fototoksiske. Uten metall er de imidlertid fotoaktive. I tillegg har porfyriner to andre egenskaper, de retineres i kreftvev når det gis intravenøs og de fluoriserer ved belysning. Dette har kommet til anvendelse i både diagnostikk og behandling av kreft.

En ulempe ved å gi porfyriner intravenøst er at huden blir lysfølsom. Det satte Moan på ideen av å prøve en forløper av porfyrin, nemlig δ -aminolevulinsyre (δ -ALA). På begynnelsen av 80-tallet fant han at estere (kjemisk forbindelse) var svært viktig for å få ALA inn i cellene. Dette arbeidet var essensielt for patentering av ALA-estere. Patentet var grunnlaget for etablering av firmaet PhotoCure. Methylester-ALA (C1) fikk navnet Metvix® og hexylester-ALA (C6) Hexvix®. Førstnevnte brukes i behandling av aktinisk keratose (forstadier til hudkreft) og hudkreft, sistnevnte til diagnostikk av blærecancer. Photocure er notert på Oslo Børs. Selskapet utvikler og selger farmasøytiske produkter og medisinsk utstyr for fotodynamisk behandling, diagnostisering av kreft og utvalgte dermatologiske indikasjoner.

D. Gynekologi

De 3 vanligste formene for underlivskreft er i livmoren, livmorhalsen og eggstokkene.

Gynekologisk kreftbehandling tar i bruk både kirurgi, stråle-, cellegift- og hormonbehandling samt de nye typene medikamentell behandling. Faget har derfor ingen egen behandlingstype, men har helt fra starten brukt mange typer kreftbehandling, gjerne i kombinasjon. Gynekologisk avdeling ved Radiumhospitalet ble etablert allerede ved sykehusets oppstart i 1938 som den første spesialiserte avdelingen. Etter oppstarten har behandlingen av underlivskreft hos kvinner i Norge vært knyttet tett opp gynekologisk avdeling ved Radiumhospitalet. Fremdeles i 2023 er avdelingen den nasjonale motoren for behandling av underlivskreft hos kvinner. Avdelingen er fremdeles Norges fremste sted for utdanning av leger og annet helsepersonell innenfor gynekologisk kreftbehandling. Også internasjonalt har avdelingen ligget langt framme både i kraft sin størrelse og sine svært gode behandlingsresultater.

III. Pleie

Sykepleietjenesten var sentral allerede da Radiumhospitalet ble åpnet i 1932. Helene Larsen var sykehusets første forstanderinne og leder for ca 20 sykepleiersker. Hun var med i ledergruppen og var med i planlegging og bygging av det nye hospitalet. De etterfølgende forstanderinner var også med i ledergruppen for sykehuset og var viktige bidragsytere i prosjekter for utbygging av sykehuset.

Som i dag var det i etterkrigstiden vanskelig å rekruttere kvalifiserte sykepleiere. I begynnelsen av 1950-tallet ble det derfor oppført et søsterhjem bak hovedbygningen fra 1932 der det var mulig å bo for sykepleiersker og andre sykehusansatte. De to byggene er nå revet for å få plass til nye sykehusbygg.

I 1960-årene ble besøkstjenesten/pasientvenner ved sykehuset opprettet. Besøkstjenesten hadde vertinnetjeneste på poliklinikken og i mottakelsen. Forstanderinnen Louise Alvik var en sentral pådriver for å få dette på plass.

Fra 1972 forsvant forstandertittelen og lederen for sykepleierne ble kalt sjefssykepleier. Sjefssykepleier satt i ledergruppen og hadde ansvaret for hele pleietjenesten, som også inkluderte stråleterapeuter, radiografer og bioingeniører. Pleietjenesten hadde det helhetlige ansvaret for driften på sengepostene, poliklinikker, mottakelsesavdeling og sterilsentral, noe som også inkluderte mat, avfallshåndtering og vareinnkjøp.

I 1997 ble sykepleietjenesten omorganisert («Kvinnslandrapporten»). Sykepleietjenesten var tidligere organisert i «To-delt enhetlig ledelse». Med innføring av enhetlig ledelse fikk Fagområde sykepleie ansvaret for sykepleie til alle pasienter, både inneliggende og polikliniske. De viktigste ansvarsområdene i sykepleiertjenesten var koordinering av pasientbehandling og sykehusdrift. I 1997 var det ca 450 ansatte i sykepleietjenesten.

I 2005 ble Radiumhospitalet slått sammen med Rikshospitalet. Sykepleietjenestens verdi og betydning i praksis måtte argumenteres for og strategier legges for å få gjennomslag i en kompleks virkelighet. Fusjon med Rikshospitalet førte til at sjefsykepleier ble til klinikkoversykepleier. Antall ansatte sykepleiere ved Radiumhospitalet var ca. 500.

I 2009 ble det en ny fusjon da Oslo universitetssykehus ble etablert ved sammenslåing av Rikshospitalet inkludert Radiumhospitalet, Ullevål sykehus og Aker sykehus.



Figur 39. Forstanderinnene Helene Larsen (1918-37), Helga Arnesen (1937-58) og Louise Alvik(1957-72)

Utviklingen av kreftbehandlingen knyttet pasientene tettere og tettere til pleietjenesten. Mange behandlingsopplegg kunne bli en stor belastning som omfattende kirurgiske inngrep, langvarig cellegiftbehandling og strålebehandling med høye doser. Plagsomme bivirkninger trengte lindring. Flere nye cellegifter ble lansert på 1960-1990-tallet. Noen kunne gi meget alvorlige komplikasjoner dersom en ikke fulgte anbefalte prosedyrer. Behandlingen måtte overvåkes og prosedyrene kunne være kompliserte. Symptomlindrende behandling utviklet seg også raskt. Spesielt ble det utviklet flere og mer effektive smertelindrende medikamenter med nye administrasjonsformer som krevde en tettere oppfølging. Det var nok ikke uvanlig at smertebehandlingen ble styrt «etter klokka» fram mot 1960-70-tallet. Smertesprøyten med morfinpreparat måtte ikke gis oftere enn hver fjerde time, mente de. Noen av pasientene spurte fortvilet etter neste sprøyte på grunn av uutholdelige smerter. Svaret kunne være: «Om en halv time. Det har overlegen bestemt». Smertebehandlingen styres nå etter pasientens symptomer. De nye administrasjonsformene krever en bedre overvåkning enn «stoppeklokka». De sterke smertelindrende preparatene er potente midler.

Behovet for spesialkompetanse presset seg fram. Forstanderinne Ingeborg B Totland tok initiativet til et meget viktige tiltak: *Videreutdanning i kreftsykepleie*. Målet var å gi sykepleiere spesialkompetanse for å bedre og trygge pasientomsorgen. En hadde høstet god erfaring med spesialutdannede sykepleiere på flere andre områder. Eksempler er jordmødre, operasjonssykepleiere, intensivsykepleiere etc. Det moderne helsevesenet er helt avhengig av denne kompetanseoppbyggingen av sykepleierne. (Se senere om Videreutdanning i kreftsykepleie under Utdanning)

Kreftsykepleiernes møte med academia har de samme utfordringene som for legene. Medisin som fagfelt kan kalles «et håndverk» som krever akademisk kompetanse i det teoretiske grunnlaget for virksomheten. Begge deler er i kontinuerlig utvikling og krever et kontinuerlig faglig påfyll.

«Motoren» i den pasientrettede praktiske delen, er de ansatte på sykehusene og i primærhelsetjenesten. De praktiske ferdighetene læres gjennom arbeidet på avdelingene. Spesialutdannelsen forutsetter også tilegnelsen av teoretisk kunnskap, inkludert kontinuerlig oppdatering. «Motoren» i academia er de universitetsansatte og forskningsinstitusjonene. Det forutsettes at det er et organisert samspill mellom disse. Undervisnings- og forskningsmiljøene trenger *også* kontakt med det praktiske liv, og «håndverkerne» trenger kontakt med academia. De akademiske stillingene på universitetene inkluderer nå også sykepleie og allmennmedisin.

Spesialutdannelsen av sykepleiere har nok bidratt til å endre samarbeidsstrukturen i helsevesenet i retning av et samarbeidende team. Ansvaret er fortsatt definert, men teamet skal samlet komme fram til en sikrest mulig behandling. Det som før var to separate divisjoner, leger og sykepleiere, med helt ulike kulturer, har smeltet mer sammen til et fellesskap. Selvfølgelig har sykepleierne fortsatt hånd om de tradisjonelle sykepleiefaglige oppgaver som den tradisjonelle pleien.



Figur 40. Sengeavdeling

Vi har mange ganger hørt historien om legevisittene 50-60 år siden. En delegasjon som skred inn til pasientene i streng orden. Først den høyest rangerte lege, så øvrige leger etter rang og stilling, sykepleiere i samme rangordning. Pasientene lå nystelte på geledd i sine senger. Overlegen førte ordet. Diskusjonen gikk kanskje bokstavelig talt over hodet på pasientene. Dette signaliserte avstand og autoritet. Vi kan bare tenke oss hvordan engstelige pasienter hadde det. Sakte, men sikkert er denne arbeidsformen endret. Kommunikasjon mellom pasient og helsearbeidere er blitt mer åpen. Pådriveren til det er nok sammensatt. Sykehusene er påvirket av samfunnsutviklingen generelt. Sykepleierne har i sterk grad medvirket til å bedre kommunikasjon og kontakt mellom pasient og helsevesen. Sykepleiere og hjelpepleiere har en nær og ofte langvarig kontakt med pasientene. De kommer tettere på pasientens plager. De ser behovet for symptomlindring fra time til time. Forstanderinner og sjefsykepleiere var mektige personer. De var også rollemodeller. De har utvilsomt bidratt til å åpne opp for den gode pasientomsorgen som ble et kjennemerke for Radiumhospitalet få år etter åpningen. Den gang var de fleste pasientene inneliggende under strålebehandlingen. God tid og ro til kontakt var langt bedre enn i dag. Nå preges dessverre kontakten av korte, hektiske opphold og poliklinisk behandling. Noe som utfordrer sykepleietjenesten på en annen måte.



Figur 41. Sykepleiere i festuniform

Sykepleie inngår i all behandling. Pasientens behov for pleie og omsorg er i prinsippet det samme i dag som for 90 år siden. Det betyr ikke at faget sykepleie er uendret. Det er trukket inn i behandlingsprosessene og i overvåkingen av kompliserte prosedyrer. Sykepleie er nå et akademisk fag. De mange spesialoppgavene sykepleierne har fått, krever tilleggsutdannelse.

Kroppens grunnleggende behov for pleie og omsorg er der som sagt i dag som for 90 år siden. Noe er uendret. Kvaliteter som empati, etikk og tålmodighet står fast. Mulighetene for å lindre er blitt bedre med ny kunnskap og nye medikamenter. Sykepleierne er trukket inn i behandlingsprosedyrene og har en sentral rolle i både behandling og omsorg. De representerer en viktig kontinuitet i behandlingsløpet for pasientene.

Når resultatet ikke blir som planlagt og ønsket.

Det er flere ganger påpekt at tidligere års manglende kunnskap i strålebiologi har påført mange pasienter store skader. Et sentralt spørsmål har vært hvordan stråling skulle gis. Skulle en gi hele dosen på en gang eller skulle den deles opp?

Kreft vokser inn i det normale vevet som vi ønsker å bevare. Det friske vevets toleransegrenser må derfor være en viktig styringsfaktor for behandlingen. Etter mye prøving og feiling kom en fram til at oppdeling i mindre daglige doser var det beste (se side xx). I 1969 ble «Ellis formel» lansert. Frank Ellis presenterte dette som en hypotese at effekt kunne beregnes ut fra totaldose, antall behandlinger og tid. Formelen åpnet for muligheten til å gi færre, men kraftigere stråledoser og likevel oppnå den samme effekten. Før den store utbyggingen på 2000-tallet, var behandlingsskapiteten en meget stor utfordring i Norge. Lange ventelister og avslag på søknader ble konsekvensen for pasientene. Et nærliggende spørsmål ble om den nasjonale kapasiteten kunne økes ved å forenkle behandlingen. Noen ganger ble Ellis formelen «presset for hardt». Det oppsto skader og bivirkninger som var kraftigere enn forventet. En forsto at formelen ikke passet med de strålebiologiske realiteter. Hensikten var altså å hjelpe flere med en enklere behandling som skulle være likeverdig. Nå har vi fått nye og sikrere modeller for å beregne strålebiologisk effekt.

Nye undersøkelsesmetoder er en viktig årsak til den medisinske framgangen pasientene nyter godt av i dag. Som vi beskriver i kapittelet om bildediagnostikk, har veien dit bydd på flere utfordringer før metodene ble helt innarbeidet. Røntgenbilder, ultralydundersøkelser og MR-funn må tolkes. I startfasen ble en del funn mistolket. Et godartet og kanskje medfødt blodårerøst i leveren ble diagnostisert som spredning ved ultralyd. Signalforandringer i hjernen ved MR etter strålebehandling viste seg å være en reaksjon på behandlingen og ikke, som en trodde, et tilbakefall. Følgene for pasientene ble at de fikk en behandling de ikke skulle ha hatt.

Vi kan heldigvis slå fast at skader etter behandling er betydelig redusert de siste årene. Vi må likevel understreke at kreftsykdommen noen ganger er så alvorlig at vi må legge oss opp mot toleransegrensene for å oppnå ønsket behandlingseffekt. Siden det er store variasjoner i hva den enkelte tolererer, må vi akseptere en viss risiko for bivirkninger og skader. Derfor er bivirkninger og skader etter behandling fortsatt en utfordring. Heldigvis har vi fått en ordning som heter Norsk pasientskadeerstatning. Dersom en behandling gir et uheldig resultat, kan pasienten få en økonomisk erstatning eller kompensasjon. Det er en mye enklere ordning enn at pasienten eller pårørende må saksøke sykehuset. Det forutsetter imidlertid at vi har en åpenhetskultur i helsevesenet. Pasientene må informeres om hvilke konsekvenser behandlingen kan gi på kort og lang sikt. Er det en økt risiko for bivirkninger og senskader, må pasienten informeres på forhånd.



Figur 42. Radiumhospitalet på 1970-tallet. Hovedinngang og hallen i inngangsparti.

Behandling kan gi akutte skader som «brannår» i hud og slimhinner. Disse vil som oftest bli helet, men måneder til år etter behandlingen kan senskadene komme. Et eksempel kan være bindevevet som blir fortykket og fast. Dersom dette skjer i hjerteklaffene, kan ventilfunksjonen i hjertet svikte og det kan igjen utvikles til hjertesvikt. Lymfekreft var en alvorlig og som regel dødelig sykdom som rammet mange unge pasienter helt ned i småbarnsalderen. Denne sykdommen var følsom for strålebehandling, og store strålefeldt som dekket det syke vevet hadde god effekt. Flere hadde denne sykdommen lokalisert nær hjertet. Ved bruk av strålebehandling og cellegift ble det oppnådd veldig gode resultater. Mange pasienter ble friske. Behandlingen ble for alvor tatt i bruk på 1960-70-tallet. Senskadene ble en først klar over etter 10 -15 år. Noen av disse pasientene sliter med senskader av ulik karakter som tung pust og leddplager. Vi står i et tilsvarende dilemma i dag. Hvis det kommer et nytt medikament på markedet som tilsynelatende har en rask og lovende effekt på pasienter med dødelig sykdom, vil en høyst sannsynlig starte behandling selv om vi ikke kjenner langtidseffektene.

Ved årsskiftet 1978/79 ble det kjent at behandling med medikamentet Cis-Platin ga oppsiktsvekkende gode resultater. Overlevelsen ved visse typer testikkelkreft bedret seg fra 10% til 85%. Behandling ble selvsagt gitt selv om mulige senskader var ukjent. Historien har gjentatt seg for andre kreftmedisiner.

Professor Sophie D. Fosså på Radiumhospitalet har systematisk fulgt pasienter som ble behandlet for testikkelkreft over lang tid. Enkelte pasientgrupper har hun fulgt i over 30 år. Effekten på mange organsystemer er registrert og sammenlignet med ubehandlede kontrollgrupper. Fosså var tidlig ute med å kartlegge effekt på fruktbarhet hos pasientene etter behandling. Hva som kan gjøres for å bevare forplantningsevnen samtidig som kvaliteten på behandlingen beholdes er en viktig utfordring. I 2005 ble det opprettet et kompetansesenter for senskader på Radiumhospitalet. Professor Fosså hadde mye av æren for at kompetansesenteret ble lagt til Radiumhospitalet. Kunnskapen om senskader er viktig siden mange av medikamentene fortsatt er i bruk. Fosså har hatt en langsiktig plan for sin forskning. Hun er i dag (2023) godt oppe i pensjonsalderen, men fortsatt meget aktiv!

Alle gjør feil av og til. Resultatet kan også bli feil uten at noen har gjort noe galt. Sjeldne og uventede bivirkninger kan oppstå eller det kan dreie seg om direkte uhell og uflaks. Noen ganger kan våre vurderinger vise seg å være gale. Åpenhet om risiko for skadevirkninger har vært en viktig kulturendring eller holdningsendring som det har tatt tid å bygge opp. Det er vondt og vanskelig å innrømme feil og uhell, særlig når det går ut over en som man har ønsket å hjelpe. Det må anerkjennes og aksepteres at slikt kan skje, og vi må våge å innrømme det. Helsevesenet må også ta lærdom av hendelser som påfører pasienten skade. Sykehusene skal ha egne skadeutvalg som vurderer alle avvik som blir meldt. Det viktigste målet er ikke å henge ut noen i personalet, men å ta grep for å redusere de medisinske konsekvensene av en eventuell skade, informere pasienten og vurdere behov for rutineendringer. IT-teknologien har gitt gode forutsetninger for sikrere kontrollrutiner. Det gjelder spesielt for strålebehandling der f.eks. strålemaskinene ikke vil starte dersom det er avvik fra en på forhånd godkjent plan. Fysikerne på Radiumhospitalet var tidlig ute og etablerte den såkalte «KVIST-gruppen» sammen med det som den gang het Statens Strålevern (**K**valitetssikring **I** **S**tråle**T**erapi). Modellen har blitt et mønster for å fange opp feil og rutineavvik. Sykehuset har grunn til å være stolte av dette initiativet.

Pasienten i fokus.

Det var vanskelig å være pasient for 90 år siden. Vi kan igjen minne om dr. med. S. Poulssons dystre beskrivelser fra 1929. Tross alle framskritt, kan det fortsatt være både krevende og ubehagelig å være pasient. Individet eller pasienten i sentrum var nok et mål og et ønske hos helsepersonell den gang som i dag. Selv om vi prøver å ha en sterk målsetting på dette i dag, kan nok pasienten likevel føle seg presset og klemmt og noen ganger glemt i et helsevesen som preges av effektivisering, stram logistikk, ventetid på prøvesvar og plagsomme undersøkelser. I tillegg har ny og mer effektiv behandling medført bivirkninger som også må lindres eller forebygges. Langtidsoppfølging av pasientene har avdekket senskader, noen av dem er meget plagsomme og alvorlige. Man skal ikke bare overleve, men også ha god livskvalitet. Mye er bedre, og det skal vi glede oss over, men vi må innrømme at det fortsatt er vanskelig og utfordrende å være pasient. For å gi et bilde av utviklingen, kan vi se på enkelte trekk fra undersøkelser og behandling før og nå.

Å leve med kreft.

Da Radiumhospitalet ble planlagt tidlig på 1900-tallet var de to folkesykdommene tuberkulose og kreft både tabu- og delvis skambelagt. Tuberkulose er smittsomt og den fattigste delen av befolkningen ble hardest rammet. Sykdommen ble fortiet og holdt skjult. Frykt for at også kreft kunne spre seg, var nok en nærliggende tanke da naboene til Radiumhospitalets byggeplaner protesterte og skrev at «kræftsye patienter ville ferdes i egnen og volde ulæmpe...» Åpenhet beskriver dagens holdninger. Mange personer, kjendiser og mer «ukjente» personer, har stått fram i massemedia og skrevet bøker om hvorledes det er å leve med kreft. De forteller ikke den samme historien. Hvert individ formidler sin egen, unike historie. Sykdommen rammer veldig forskjellig. Noen blir helbredet ved et enkelt kirurgisk inngrep. Andre må gjennomgå omfattende behandling med ubehagelige bivirkninger som kan strekke seg over flere måneder, kanskje år. Ungdom under utdanning mister framdriften i skolegangen. Yrkesvalg må kanskje revurderes. Yrkesaktive med forsørgelsesansvar kan få økonomiske problemer. Det har stor verdi for samfunnet vårt at så mange står fram og forteller om store og små problemer, gleder og sorger. Vi lærer av det. Vårt nasjonale sosiale sikkerhetsnett er blitt justert og forbedret.

Vi har beskrevet korte trekk fra *den medisinske historien* av hva som er blitt bedre for pasientene. Men livet til de som rammes av kreft, har en annen side som også treffer de enkelte ulikt: Psykiske reaksjoner og sosiale forhold. Helsevesenet kan spørre seg selv om sykehusene har klart balansen mellom det medisinske og terapeutiske i forhold til de psykiske og de sosiale konsekvensene av sykdommen. Vi har en stor utfordring i vårt helsevesen. Det arbeides mer og mer i team med bestemte spesialfunksjoner. Pasientene flytter fra team til team, fra sykehus til sykehus. Stadig nye personer. Det er nødvendig for å oppnå den beste *medisinske* behandlingen og dermed de beste

medisinske resultatene. Pasientene sitter igjen med sine tanker, sin usikkerhet og frykt, kanskje mer eller mindre alene. Heldigvis er det noen som kan hjelpe. Dagens hjelpeapparat har flere alternativer. Spesialutdannede kreftsykepleiere og deres medarbeidere representerer en kontinuitet for mange. De fleste sykehus som gir cellegiftbehandling har en egen avdeling eller seksjon der pasientene treffer det samme personalet hver gang de skal ha behandling. *Kunnskap og tilgjengelighet* er en god beskrivelse av deres funksjon.

Psykososiale tjenester

Psykologer og psykiatere er en meget viktig ressurs. Det er ikke noe nederlag eller tegn på svakhet å be om hjelp fra psykolog eller psykiater. Vonde tanker, angst og depresjon er en naturlig følge av sykdom og det kan ramme hardt. Noen har dette som sin primære oppgave å hjelpe de pasientene som har behov for det. Kapasiteten er nok dessverre begrenset noen steder.

Eksistensielle spørsmål som er knyttet til tro og livssyn kan føles vanskelig. Noen kan ha behov for å kunne snakke om de religiøse forholdene knyttet til sykdommen. Prestetjeneste er derfor tilgjengelig, og det er også mulig å formidle kontakt med andre trossamfunn for de pasientene som har behov for det.

Sosionomene bidrar til å hjelpe med å finne fram til ordninger i NAV-systemet. Ungdom under utdanning kan trenge spesielle råd som kan tilpasse studieavbrudd eller endret yrkesvalg. Studiestedene er nok de som kan gi de beste rådene i samarbeid med helsetjenesten.

Seksjon for fysioterapi forebygger og lindrer skader av kreftsykdommen og behandlingen av den. Sammen med ergoterapeuter gir fysioterapeutene informasjon og funksjonsveiledning, tilpasser hjelpemidler, og lærer pasienter med fysiske handikap hvordan de kan løse dagliglivets praktiske problemer. Ergoterapeuter er en del av den psykososiale virksomheten. De sørger for å aktivisere pasientene ved forskjellige aktiviteter som for eksempel arbeidsstuer og bildeterapi.



Figur 43. Ergoterapeuter sørger for å holde pasientene i aktivitet.

Vi har så vidt berørt mange andre sider av livet som ledsager sykdom og behandling. Det psykososiale team med psykiater, psykolog, sosionom, ergoterapeut og prest har som hovedoppgave å sørge for at pasientene kan leve sine liv på beste måte. Våre medisinske protokoller er utarbeidet på grunnlag av statistikker på gruppenivå. Rett nok innføres mer og mer individuell tilpasset behandling, men den bygger i første rekke på medisinsk-biologiske forhold. De psykososiale teamene skal ivareta det enkelte individs behov for å kunne leve sitt liv under behandlingen. De mange helseteamene skal og bør fange opp disse behov og henvise til det psykososiale teamet på sykehuset.

Ernæringsfysiologi er et eget fag. Ny kunnskap innen både forebyggende strategi for kreftisiko og kroppens behov under sykdom er utviklet. Kreftbehandling påvirker appetitten og stiller nye krav til ernæring. Generelt har ikke ernæringsfysiologi fått god nok plass på helsevesenets budsjetter. Pleietjenesten er nok de som har passet best på. Det er spesielle utfordringer ved noen sykdomstilstander og behandlingsopplegg. Pasienten kan ha behov for kunstig ernæring i kortere

eller lengre tid eller annen form for hjelp til god ernæring. Denne kompetansen er tilgjengelig på de aktuelle avdelingene på våre sykehus.

Fastlegeordningen kan betraktes som en grunnstein i norsk helsevesen. Det er fastlegen som skal samle alle trådene i vårt mangfoldige helsevesen og holde fast på dem for den enkelte pasient. Det er viktig at sykehuset har en god kommunikasjon med fastlegen. Ordningen er under press siden de har fått for mange oppgaver i forhold til kapasiteten. Både pasienter og ansatte på sykehusene bør diskutere med fastlegene hvorledes samhandlingen kan organiseres. Som pasient er det en ekstra trygghet at det lokale helseteam er godt orientert om behandling og pleiebehov.

Montebellosenteret.



I år 1900 ble Mesnalien kursted utenfor Lillehammer åpnet som Norges første private tuberkulosesanatorium. Mesnalien ble nedlagt i 1983. Stedet stod deretter tomt mens offentlige utvalg og råd diskuterte. Direktør Jan V Johannessen ved Radiumhospitalet løste et «politisk problem» med et kreativt innspill og fikk etablert et helse- og rehabiliteringssenter for pasienter og pårørende i det gamle tuberkulosesykehuset. I 1990 ble Mesnalien åpnet igjen og Montebellosenteret etablert som et kurscenter for kreftpasienter og deres pårørende. Den faglige og administrative forankringen har hele tiden vært Radiumhospitalet.

Figur 44. Montebellosenteret

Vardesenteret.

Vardesenteret er en gratis møteplass for alle som er rammet av kreft. Her kan pasient og pårørende trekke seg tilbake fra sykehuset i behandlingsfasen. Vardesenteret er et samarbeid mellom Kreftforeningen og de regionale helseforetakene. Landets første senter ble etablert på Radiumhospitalet i 2010, senere er det kommet tilsvarende sentra ved ytterligere seks steder i landet. De gir et allsidig tilbud fra samtalegrupper, kostveiledning og tilpasset treningsopplegg. Pårørende er også velkomne.

Kunsten på Radiumhospitalet.

Det opprinnelige, monumentale bygget fra 1930-årene kan vi kalle et arkitektonisk kunstverk. Pasientmottaket var en flott søylehall. De første årene var ellers preget av en anstrengt økonomi og det var ikke penger «til overs» for kunstnerisk utsmykking. I årenes løp har sykehuset mottatt en rekke gaver som malerier og grafiske blad. Vi kan nevne Henrik Sørensen, Borghild Rud, Jakob Weidemann, Ferdinand Finne og Inger Sitter. Tidligere direktør Jan Vincents Johannessen er meget kunstinteressert, og korridorene ble etter hvert rikt utsmykket. Det ble mye som kunne ta oppmerksomheten bort fra tunge tanker for både pasienter og de som jobbet der. Carl Nesjar hadde utsmykninger i trivselsanlegget som ble reist i 1993. Det måtte dessverre vike plassen for dagens nybygg.



Jakob Weidemann



Ferdinand Finne



Inger Sitter

Figur 45. Bilder som er utstilt på Radiumhospitalet

Mange musikere og skuespillere har underholdt gratis med forskjellige kulturinnslag for pasientene. I mange år var det ukentlige konserter i hovedhallen for pasienter og pårørende. Pasientene har møtt mange kjendiser på nært hold. Det varmer når mange av artistene stadig kommer tilbake uten noen form for betaling. For pasienter og pårørende gir dette en god pause fra bekymringer og tunge tanker.

Forskning, utvikling, bistand og utdanning

Laboratorieforskning - Forskningsinstituttet

Som beskrevet ovenfor ble Forskningsinstituttet ved Radiumhospitalet etablert i 1954 som Norsk Hydros Institutt for Kreftforskning.



Instituttet ble organisert med forskjellige avdelinger som hadde sine spesialinteresser og med vide fullmakter til å drive den forskningen de mente var mest relevant og som de behersket best. Det forskningsfeltet som preget Radiumhospitalet helt fra starten av, nemlig behandling av kreft med ioniserende stråling (stråleterapi), ble understøttet av forskning som undersøkte hvordan stråling vekselvirker med levende vev og best kan anvendes til å stoppe vekst av kreftceller.

Figur 46. instituttet på 1950-tallet

Landets fremste kreftforskningsekspertise var på Radiumhospitalet. På grunn av sin høye kompetanse klarte Instituttets forskere å sikre seg eksterne forskningsbevilgninger og de ble etter hvert belønnet med forskningspriser som gjorde at Instituttet ble lagt merke til. Bevilgningene kom i første rekke fra Landsforeningen mot Kreft og Norsk Forskningsråd, men også fra internasjonale fond og bidragsytere. Instituttets ansatte fikk professorater i Oslo, Trondheim og i Tromsø og tiltrakk seg således forskningstalenter fra disse universitetene. Studenter som skulle ta mastergrader og doktorgrader strømmet til Instituttet, og mange av dem ble engasjert for videre forskning ved Instituttet.

Etter som årene gikk, ble flere avdelinger og flere forskningsfelt inkludert, som vevsdyrking, immunologi og yrkesbetinget kreft, og i de senere årene molekylærbiologi. Det ble ganske tidlig klart at ideen om et tverrfaglig forskningsmiljø rundt kreftproblematikken og i nær kontakt med klinikken var meget god og viste seg å være meget fruktbar. Instituttet tiltrakk seg fremragende forskere som etter hvert markerte seg blant de fremste i Norge og også i utlandet.

Det bør spesielt nevnes at mange ansatte ved de kliniske avdelingene fikk erfaring med forskningsmetodikk og teknologi ved å arbeide ved Instituttet i lengre perioder, gjerne som del av en doktorgrad. Dette fremmet utveksling av kompetanse og kunnskap mellom grunnforskningsmiljøene og de kliniske forskerne. Klinikkerne kunne fortelle om hvilke utfordringer de møtte under sitt arbeid

med pasienter og instituttets ekspertise kunne bidra med ideer om hvordan problemene kunne løses.



Figur 47. Forskningsinstituttet i dag og aktivitet fra en av laboratoriene

Instituttet har utviklet flere nye behandlingsmetoder. Noen av disse er patentert og senere utviklet til legemidler som igjen har gitt grunnlag for etablering av bedrifter med milliardverdi. Dette har blitt en viktig inntektskilde til driften.

Vitenskap er en profesjon som må læres. En viktig funksjon for klinikken er å få utdannet doktorgradskandidater som senere skal arbeide og lede virksomheten ved de kliniske avdelingene og laboratoriene. Kunnskapsbasen utvikles kontinuerlig. De elementer som kan ha betydning for klinisk behandling må fanges opp. Det er en krevende oppgave. Det er forutsetningen for at behandlingsoppleggene, inkludert de nasjonale anbefalingene, til enhver tid beskriver de beste metodene. Kliniske forskningsprosjekter stiller i dag meget strenge krav og en vitenskapelig grunnutdannelse er nødvendig.

I 1974 ble Instituttet slått sammen med Radiumhospitalet. Finansieringen var hovedsakelig bidrag fra næringsliv, privatpersoner, stiftelser og frivillige organisasjoner. Spesielt må nevnes «Landsforeningen mot Kreft» (fra 1988 «Kreftforeningen»). Også staten ga etter hvert noe bidrag til driften.

Klinisk forskning – sykehuset

Klinisk forskning, eller utprøvende behandling, er studier som utføres på mennesker for å undersøke virkning av legemidler eller andre behandlingsmetoder, men også for å undersøke hvordan medikamenter omdannes i kroppen og om bivirkningene er akseptable.

Ved Radiumhospitalet har forskningsaktiviteten stått sentralt helt fra oppstarten i 1932. Innledningsvis var nok den kliniske forskning noe ustrukturert. I dag foregår klinisk utprøving av nye legemidler og behandlingsprinsipper etter et internasjonalt akseptert regelverk. Det er en kjensgjerning at de fleste framskritt i medisinen er et resultat av møysommelig og tidkrevende arbeid hvor det er langt mellom de store gjennombruddene.

Kliniske studier kan være forsker- eller industriinitierte (oppdragsforskning). Radiumhospitalet deltar til enhver tid i slike studier. Det ideelle mål er at 80% av pasientene inkluderes i studier. Studier innen medikamentell behandling foregår i 3 faser. I fase 1 kartlegges bivirkninger og høyeste tolerable doser. Deltakelse tilbys pasienter når all etablert behandling har sviktet eller der hvor det ikke finnes behandlingsmetoder. I fase 2 undersøkes om medikamentet har effekt ved gitte kreftsykdommer. I fase 3 prøves (sammenlignes) medikamentet ut mot allerede etablert behandling. Dette skjer

vanligvis i form av randomiserte kliniske forsøk. Randomisering innebærer at behandlingene vi sammenligner i en studie, blir tildelt deltagerne helt tilfeldig.

Innføring av nye medikamenter i Norge foregår i 4 faser: Forslag, metodevurdering, beslutning og implementering. Norge har gjennomgående vært trege med å innføre nye kreftmedisiner. Det tar i gjennomsnitt nesten 2 år fra et kreftlegemiddel får markedstillatelse til det kan tas i bruk i behandlingen på de offentlige Norske sykehusene. I 1978 var det annerledes. Et av de helt store gjennombrudd i medikamentell kreftbehandling var innføring av cisplatin. Det ble tatt i bruk sommeren 1978 uten mye om og men. En viktig faktor bak den raske implementering av ressurskrevende kreftbehandling man gjennomførte ved Radiumhospitalet sommeren 1978, var helhjertet entusiasme og støtte fra gode, klinisk orienterte og motiverte avdelingsledere. Cisplatin revolusjonerte behandlingen av unge menn med testikkelkreft og har også vært til uvurderlig hjelp ved andre kreftsykdommer.

Kliniske forsøk med strålebehandling har stort sett dreid seg om fraksjonering, dvs. hvordan den enkelte stråledose administreres daglig/ukentlig til hvor stor total dose, evt. med tillegg av et medikament. Blant annet har slike forsøk har blitt gjennomført i samarbeid med den danske hode-/halskreft gruppen.

I motsetning til medikamentell kreftbehandling og strålebehandling er kirurgiske inngrep vanskeligere å standardisere. Det er gjort randomiserte forsøk mellom vanlig kirurgi og kikkhullskirurgi som gjelder fjernelse av galleblære, med noe uklart utfall. Videre er det gjort randomiserte forsøk med antibiotika ved kirurgiske inngrep. Disse danner grunnlag for dagens praksis.

Undervisning og utdanning.

Radiumhospitalet er som alle andre sykehus bygget og drevet for både å gi behandling, gi god informasjon om sykdom og prosedyrer knyttet til dette. Sykehuset har også to andre meget viktige og lovpålagte oppgaver: Forskning og undervisning.



Figur 48. Gammelt auditorium og opplæring av personale.

Forskning gjøres både innen kliniske disipliner og laboratoriefagene. Det har vi allerede omtalt i forbindelse med etableringen av Norsk Hydros Institutt for Kreftforskning. Universitetsklinikkene har spesielle forutsetninger for å drive forskning. Akademisk kompetanse er en viktig forutsetning for å trekke ut relevante forskningsresultater til bruk i de nasjonale handlingsprogrammene for utredning og behandling av ulike diagnosegrupper. De har også formaliserte kontakter til nordiske og internasjonale fagmiljøer. Dette var en tradisjon S.A. Heyerdahl innførte da han deltok på radiologikongressen i Stockholm i 1928.

Undervisning og opplæring innen alle helsefag er en plikt knyttet til sykehusene. På Radiumhospitalet gis undervisning både ved teoretisk opplæring og i praktiske ferdigheter. Dette gjøres i samarbeid med universiteter og høyskoler.

Sykepleiere:

Radiumhospitalet opprettet spesialutdannelse for sykepleiere innen kreft. Dette startet som en bedriftsintern opplæring der visjonære sykepleieledere ved sykehuset så både behovet og løsningen. Utdanningen ble senere godkjent på nasjonalt nivå og er nå innlemmet i høyskolemiljøet på masternivå. Denne spesialutdannelsen ble startet på Radiumhospitalet i 1982. Som tidligere nevnt var sjefssykepleier Totland sentral her. Kreftsykepleiere har spesialkompetanse innen kreftomsorg, inkludert visse behandlingsprosedyrer. Vi må kunne fastslå at denne utdanningen har bidratt til et paradigmeskifte siden kompetansen har kommet godt ut i distriktene. Kreftsykepleierne er et bærende element i cellegiftbehandlingen på sykehusene i Norge. En grundig beskrivelse er publisert i av Anne Marie Reitan i Sykepleieren 2022.

Stråleterapeuter:

Det samme gjelder for stråleterapeuter der tilsvarende visjonære ledere på stråleterapiavdelingen så behovet etter hvert som kravene til personalet økte. Her var avdelingsleder Vidar Jetne en viktig pådriver. Stråleterapeuter har en sentral funksjon ved planlegging og gjennomføring av strålebehandling. De er i utgangspunktet utdannet som radiografer, men har i tillegg gjennomført en spesialutdanning i strålebehandling. Etter hvert har krav og kompleksitet i behandlingen økt så mye at det er helt nødvendig med slik spesialutdanning for å gi god strålebehandling.

Leger:

Medisinske studenter har i alle år blitt undervist i kreftsykdommer ved Radiumhospitalet. Dette omfatter både forelesninger og praktisk opplæring på sengepostene. Spesialistutdanningen for kreftleger i Norge har for en stor del skjedd på Radiumhospitalet. Her får legene opplæring i behandlingen av de mange ulike krefttypene. Også mange som skal utdannes til andre typer legespesialister, vil i kortere perioder arbeide ved Radiumhospitalet i opplæringsøyemed. Etterutdanning eller spesialutdanning av leger som allerede er spesialister, skjer i stor grad ved Radiumhospitalet. Sykehuset har den nasjonale spisskompetansen innenfor mange fagområder og det er derfor naturlig at man har vært en drivende kraft i å spre ny kunnskap innen kreftbehandling. Opplæring innenfor forskning har vært viktig helt siden 1950-årene. Mange leger driver forskning ved siden av sitt pasientarbeid og svært mange medisinske doktorgrader har utgått fra forskningsmiljøene på Radiumhospitalet.

Fysikere:

Den teknologiske utviklingen i stråleterapi på 1970-tallet førte også til stort behov for medisinske fysikere. I 1972 ble det etablert en egen linje på NTH i Trondheim for biomedisinsk teknikk etter initiativ fra blant annet biofysikkavdelingen ved Institutt for kreftforskning. Studenter fra denne linjen hadde studieopphold ved Radiumhospitalet, og mange tok hovedoppgaven her. Utdanningen var viktig for rekrutteringen av medisinske fysikere både til Radiumhospitalet og de andre stråleterapisentrene. Det har i de senere årene også vært et nært samarbeid med Universitetet i Oslo (UiO). Mange medisinske fysikere har tatt sin utdanning og sine doktorgrader ved Fysisk institutt ved UiO.

Hjelp til andre land.



Figur 49. Bilder fra hjelpeprosjektet i Etiopia

Det er en meget kostbar og omstendelig prosess å starte et helt nytt medisinsk fagområde i et land med begrensede ressurser. Etiopia forsøkte å etablere strålebehandling som terapiform. Leger som ble sendt til andre land for å spesialisere seg, kom ikke alltid tilbake. Denne problemstillingen så avdelingsoverlege Johan Tausjø på Radiumhospitalet. Han vokste opp i Etiopia og kjenner kulturen, snakker språket og har kontakt med sentrale personer der. Ideen var å sende spesialister fra Radiumhospitalet til Etiopia for å lære opp kandidatene i sitt hjemland. Det omfattet utdanning av legespesialister, fysikere, kreftsykepleiere og annet fagpersonell i Etiopia med lærerkrefter fra Norge. Dette ble godt mottatt i Etiopia, et land med 100 millioner innbyggere.

Radiumhospitalet sammen med OUS og Oslo-MET har vært en sentral bidragsyter til etablering av denne formen for utdanning. Over tid har man klart å bygge opp en moderne kreftavdeling med godt utdannede ansatte og moderne utstyr ved to sykehus i Addis Abeba. I tillegg er det nå etablert kreftsentre fem andre steder i Etiopia. Målet var å skape et fagmiljø som tok ansvar for og var i stand til egen rekruttering av spesialister. Dette har vært meget vellykket. Bidraget i form av frivillig innsats fra fagmiljøene ved OUS er meget stor. De formelle forberedelsene kom i gang i 2008. Fra 2010-2020 ble det gitt undervisning med norske lærerkrefter i Addis Abeba. Spesialister fra onkologisk- og gynekologisk avdeling var der i 3-måneders perioder. Fra 2020 har de selv stått for utdanningen av spesialister i strålebehandling. De har nå en kapasitet på ca. 10 kandidater i året. Fysikermiljøet på Radiumhospitalet har bidratt med kursvirksomhet for fysikerne i Addis. Utdanningen innebærer også hospitering ved Radiumhospitalet og Ullevål sykehus. Dette opplegget har hatt et budsjett på ca. 1 million pr. år. I tillegg må vi ta med at det er en betydelig frivillig innsats av de involverte lærerkrefterne. Fagmiljøene i Etiopia trenger fortsatt noe faglig støtte i forbindelse med modernisering av det tekniske utstyret og nye behandlingsopplegg.

Undervisningen av kreftsykepleierne er fortsatt støttet med lærerkrefter fra Norge. Dette styres av Oslo-MET. Dette er et samarbeid med meget lave økonomiske omkostninger for et fattig land.

Viktige samarbeidspartnere for forskningsvirksomheten

Det er kostbart å drive forskning, og midlene fra det offentlige strekker ikke til. Det har derfor vært svært viktig å ha andre finansieringskilder. Som beskrevet nedenfor har bidrag fra både den nasjonale Kreftforeningen og lokale fond og legater spilt en viktig rolle for forskningen på instituttet og sykehuset.

1. Kreftforeningen(e).



Figur 50. Kreftforeningens logo i 2023

«Norsk Forening til Kreftens Bekjempelse» ble opprettet i 1938. De satte søkelyset på forebygging av kreft og la i den forbindelse stor vekt på kostholdet. Grønnsaker var sunt og godt for kroppen, mente de. Tiden har jo vist at de hadde rett i sine anbefalinger. Andre i fagmiljøene mente de la for mye vekt på kostholdet og kalte dem for

«Grønnsaksforeningen». En måtte også forsøke å finne en biologisk forklaring. Det hadde de også rett i. «Grønnsaksforeningen» støttet først og fremst miljøene på Rikshospitalet. Kreftsaken hadde stor appell til folks giverglede. Radiumhospitalet hadde jo i stor grad basert seg på donasjoner og landsomfattende innsamlinger.

Forholdet mellom Radiumhospitalet og Rikshospitalet var fortsatt ikke bra. Derfor opprettet fagmiljøet med sterk tilknytning til Radiumhospitalet en ny kreftforening og kalte den «Landsforeningen mot Kreft». Helsedirektør Karl Evang hjalp til. Radiumhospitalets direktør Rolf Bull Engelstad var første formann. Direktør Reidar Eker overtok formannsstillingen da Bull Engelstads helse sviktet. Samarbeidet mellom de to foreningene fungerte nok heller dårlig. Tor Brustad skriver i sin bok fra 2015: «På Radiumhospitalet ble nytilsatte forskere fort klar over at «Grønnsaksforeningen» måtte man holde seg langt vekk fra. Sendte en forsker herfra søknad om støtte til sin forskning fra «Grønnsaksforeningen», var en tabugrense brutt, og hans reisepass fra Radiumhospitalet var dermed nærmest garantert». Vi må helt til 1988 før de to foreningene valgte å slå seg sammen. I dag heter det «Kreftforeningen».

Det frivillige arbeidet og private donasjoner er fortsatt meget viktig, særlig for forskningsinstituttene og for forskning ved de kliniske avdelingene. Kreftforeningen finansierer forskningsprosjekter med driftsmidler og lønn til stipendiater. En del av den kliniske forskningen betales av den farmasøytiske industrien ved utprøving av nye medikamenter. Kreftforeningen er en helt sentral bidragsyter til flere ulike formål med relasjon til kreft over hele landet. Det er mange eksempler der det kan ta tid å få nye stillinger inn på statsbudsjettene. Kreftforeningen har fungert som et «sikkerhetsnett» og bevilget penger til stillingshjemler og driftsbudsjett på midlertidig basis. I de tilfeller der nye medisinske landevinninger krever spesialkompetanse for å bli tatt i bruk, har Kreftforeningen bidratt. Et eksempel er fagområde for kreftgenetikk. De bevilget lønnsmidler inntil det var mulig å få dekket dette over statsbudsjettet. Andre eksempler gjelder ulike tiltak for bedret pasientvelferd og direkte økonomisk støtte til vanskeligstilte kreftpasienter. Etablering av vardesentre er eksempel på tiltak for å bedre pasienters og pårørendes sosiale og psykiske velvære under behandling.

Dagens store utfordring med nye og særdeles kostbare medikamenter ved kreftbehandling, har ofte en kostnadsramme som bare staten kan bære. Men det er fortsatt behov for et «sikkerhetsnett» for sosiale tilskudd. Det er gode intensjoner i NAVs støtteordninger for pasientene, men av og til kan det være noen som faller «mellom to stoler». Da kan hjelp fra Kreftforeningen komme inn etter en individuell vurdering. Kreftforeningens spesialforeninger som f.eks. «ungdomsgruppa» har påpekt enkelte utfordringer ungdom under utdanning kan møte ved sykdom. Viktige velferdstiltak er etter hvert blitt inkorporert i de offentlige systemer. Vi må kunne si at Staten noen ganger kan være noe treg i sine beslutningsprosesser. Kreftforeningen er derfor en svært viktig aktør for å få etablert nye tiltak.

Kreftforeningen har utvilsomt ført til både et bedre behandlingstilbud for flere pasientgrupper og bedre forhold for pasientene.

2. Legatene og stiftelsen på Radiumhospitalet

Radiumhospitalets legater



Radiumhospitalets legater er en selvstendig stiftelse som støtter forskning og pasientbehandling ved Radiumhospitalet og Montebellosenteret (se ovenfor). Kapitalen er bygget opp ved gaver fra private organisasjoner, innsamlingsaksjoner og testamentariske gaver.

Først i 2004 ble Radiumhospitalets legater formelt etablert som en egen organisasjon. Hovedinntekten til legatene er gaver fra pasienter, pårørende, organisasjoner og bedrifter. Dette kommer Radiumhospitalet til nytte ved å finansiere forskning, medisinsk utstyr og andre ting som det offentlige ikke finansierer. Dessuten gir man penger til pasientrettede tiltak som man vet betyr mye for kreftpasientene.

Radiumhospitalets forskningsstiftelse (Radforsk)

Radforsk investeringsstiftelse er et fond dedikert tidlige investeringer innen selskaper som utvikler kreftbehandling. Det ble grunnlagt som en uavhengig stiftelse i 1986 med navnet Radiumhospitalets Forskningsstiftelse. Porteføljen består av 15 selskaper som har en samlet verdi på mer enn 2 milliarder kroner. Noen av etableringene er Algeta, Photocure, Ultimovacs, Nordic Nanovector, Targovox og PCI Biotech. 200 millioner kroner har så langt blitt kanalisert tilbake til kreftforskning ved Oslo universitetssykehus, som Radforsk har kommersialisert forskningsidéene til.

3. Oslo Cancer Cluster

Radforsk var med å etablere **Oslo Cancer Cluster (OCC)** som er en non-profit forsknings- og næringsklynge innen kreft. Klyngen har som mål å akselerere utviklingen av ny kreftbehandling og diagnostikk – til det beste for kreftpasientene. Oslo Cancer Cluster ble etablert i 2006, og er et Norwegian Centre of Expertise (NCE).

Kreftforskningsmiljøet som Oslo Cancer Cluster er en del av, har vokst fram rundt Rikshospitalet, **Radiumhospitalet**, Oslo-regionens to universiteter, bedrifter og kunnskapsaktører. I juli 2008 ble Oslo-regionen og Oslo Cancer Cluster utnevnt av tidsskriftet Genome Technology til å være et av verdens beste fagmiljøer for forskning innen bioteknologi. I 2019 hadde Oslo Cancer Cluster rundt 90 medlemmer som representerer hele verdikjeden fra forskning til industri. En av hovedprioriteringene til klyngens medlemmer er å sikre pasienter rask tilgang til nye medisiner og diagnostiske verktøy under utprøving. Oslo Cancer Cluster arrangerer seminarer og møter for å bedre samarbeid, bygge nettverk og dele informasjon, kompetanse og erfaring.

Oslo Cancer Cluster ligger i Oslo Cancer Cluster Innovasjonspark (OCCI) sammen med Ullern Videregående skole, Kreftregisteret, deler av Oslo universitetssykehus og rundt 30 bedrifter i Oslo Cancer Cluster Incubator. Samarbeidet mellom Oslo kommune og Oslo Cancer Cluster skal knytte grunnutdanning sammen med forskning, høyere utdanning og bedrifter. Det skolefaglige samarbeidet startet i 2009 og ble utvidet da klyngen og skolen kom sammen i den nye innovasjonsparken, som ble åpnet av statsminister Erna Solberg 24. august 2015.

Oslo Cancer Cluster har også prosjekter innen blant annet immunterapi, presisjonsmedisin, kliniske studier og EUs Horisont 2020 om innovasjon innen persontilpasset medisin.

4. Norsk Hydros fond

Norsk Hydros fond for kreftforskning. Noen år etter åpningen av Norsk Hydros Institutt for Kreftforskning på Radiumhospitalet innså Instituttet at de manglet muligheter til å reise ut for å lære. Det var nødvendig å reise, særlig til utlandet, for å lære seg nye teknologier og å tilegne seg moderne kunnskap innen kreftforskning. Igjen kom Norsk Hydro til unnsetning. De bevilget 1 million kroner til Norsk Hydros Fond, hvis formål skulle være å finansiere og fremme forskning ved Instituttet. Fondet er nå på over 100 millioner kroner og bevilger rundt 5% av dette til instituttet hvert år.

5. Donasjoner

Sykehuset har i alle år vært helt avhengig av gaver fra givere. Uten dette ville det ikke vært mulig å ta i bruk nye behandlingsmetoder eller gi pasientene god støtte. Det offentlige vil i liten grad finansiere kostbare nye behandlingsmetoder eller velferdstiltak for pasienter og pårørende. Slike framskritt er nesten alltid finansiert av gaver til sykehuset. Det viktigste har vært alle småbeløpene fra alle oss vanlige mennesker som vil støtte kreftsaken. Av og til gis det store enkeltdonasjoner i mangemillionersklassen til sykehuset og pasientene. Slike donasjoner gis naturlig nok av svært velstående privatpersoner eller bedrifter og har ofte et definert formål, f.eks. anskaffelse av kostbart utstyr.

Hvordan fungerer virksomheten i dag?

Sykepleiere, hjelpepleiere og leger var en helt sentral yrkesgruppe da Radiumhospitalet ble etablert. Fortsatt er disse selvsagt viktige yrkesgrupper, men virksomheten på dagens Radiumhospital er helt avhengig av mange andre typer personell, hver med sin spesialutdannelse. Listen med yrkesgrupper er meget lang. Eksempler er bioingeniører, stråleterapeuter, medisinske fysikere, ulike ingeniører og teknikere, IT-ansatte, kontortilsatte, administrasjon med ulike funksjoner, portører med intern logistikk, renhold, kjøkkenansatte, farmasøyter med apotek tjenester, osv.

En diskusjon om hvem som er viktigst, har ingen mening. Dersom bare én gruppe blir borte, vil pasientomsorgen reduseres og behandlingen kanskje stoppe opp. Det er det samlede teamet av personer i jobb på hospitalet som gir pasientene dagens behandling og omsorg. Måten vi jobber på har også endret seg. Før var det et skarpt skille mellom hva som var legenes, sykepleiernes og hjelpepleiernes oppgaver. Spesialutdanning innen mange felt har på en måte visket ut det skarpe skillet.

Et annet eksempel er samarbeidet mellom fysikere, spesialutdannet personell som planlegger strålebehandling og leger. Det er et samlet team som står bak behandlingsplanen. Fysikere og leger kommer fra to forskjellige «verdener». De må jobbe sammen. Strålebehandling må samordne både fysikk og medisin, i dette tilfellet kan vi kalle det biologi, en mangfoldig biologi med mange organsystemer som igjen består av flere celletyper med ulike toleransegrenser for stråling. Fysikerne må forstå biologien, mens legene må forstå fysikken. Fysikerne har ansvar for alle kompliserte regnestykker og formler, mens legene må ha oversikt over anatomi og de ulike vevs toleransegrenser. Den tredje gruppen i behandlingsteamet er stråleterapeutene som utfører planlegging av behandlingen (doseplanlegging) og som dessuten står for gjennomføring av selve strålebehandlingen. De har en fot i begge «verdener» - både fysikk og biologi (medisin). Erfaringen fra Radiumhospitalet er at gruppene har fusjonert faglig på en betryggende måte.

Samarbeidet mellom sykehus og primærhelsetjeneste er en viktig del av et *samlet* behandlingsopplegg. Helsevesenet er en kjede som må henge sammen. Det er utfordrende nok, og oppslag i nyhetene tyder på at det noen ganger kan svikte. Avstanden mellom universitetsavdelingene og primærhelsetjenesten kan bli i lengste laget. Kan hende er den for lang

mellom lokalsykehus og primærhelsetjenesten også. Alle parter jobber under stort tidspress. De digitale hjelpemidlene vi har fått, burde kunne gi oss ideer om forbedringer.

Forholdet til Rikshospitalet har nå vært normalisert i mange år, og de to sykehusene har utviklet et faglig og konstruktivt samarbeid med en gjennomdiskutert oppgavefordeling. Sykehusene er til og med slått sammen administrativt. En kan jo spekulere på hvorfor det i starten av Radiumhospitalets tidlige historie utviklet seg til noe vi må kunne kalle en destruktiv strid. Gradvis er stridighetene bilagt uten at vi kan tidfeste det til en dato eller et årstall. Helsevesenet hadde i gamle dager et utpreget hierarkisk styringssystem med en «eneveldig» overlege på toppen. Ingen tvil om at noen av dem bidro til uro og strid. Etter hvert har *vitenskapen* overtatt definisjon av korrekt behandling, *kunnskap* har blitt den grunnleggende delen av styringen av helsevesenet. Flere yrkesgrupper er trukket inn i den administrative ledelsen. Meningsbrytninger er selvsagt både tillatt og ønskelig. Fagmiljøene har som beskrevet tidligere, utviklet et system for nasjonale standarder for de fleste kreftsykdommene. Målet er at alle skal ha samme behandling uansett hvilket sykehus en innlegges på i Norge. Vitenskap og kunnskap har hatt en veldig gunstig innvirkning på sykehusdriften.

Framtidige utbyggingsplaner for Radiumhospitalet.



Vi ser det over hele landet: De gamle sykehusbygningene blir ombygget og utbygget ved «knoppskyting» inntil et visst punkt der sykehusbyggene som helhet blir uegnet. Sykehusene krever av og til en «restart». Dit var også Radiumhospitalet kommet. En omfattende sanering av bygg fra 1950 – 1970-årene er utført for å få plass til nytt stråleutstyr (protonbehandling), og nødvendig sanering av bygg som var for dårlig fundamentert og som hadde fått store setningsskader. Men bygget kong Haakon den 7. la ned grunnsteinen til i 1929 med en murerskje i sølv, står der fortsatt like majestetisk. Det opprinnelige bygget har tålt tidens tann bedre enn mange av de nyere byggene. Det er tankevekkende at bygget fra 1932 tross manglende vedlikehold er i vesentlig bedre forfatning enn mye nyere bygg.

Utbyggingen og nye bygg som skjer i 2019-2024, er byggetrinn 1 og forhåpentligvis kommer det et byggetrinn 2 etter dette. Derved vil all gammel bygningsmasse fra før år 2000, unntatt det opprinnelige bygget fra 1932, være revet og sykehuset framstår som et nytt og helt moderne kreftsentrum.

Figur 51. Støpeskjeen som ble brukt ved åpningen av nytt klinikkbygg

Referanser

Kilder til presentasjonene er tidligere utgitte jubileumsskrifter, Krepsen, DNRnytt, OnkoNytt og foredrag av tidligere ansatte ved Radiumhospitalet.

Bildene benyttet på våre nettsider er hentet fra følgende kilder: Oslo bymuseum, Oslobilder.no, OUS billedatabase, Radiumhospitalets legater, Radiumhospitalets fotograf, Album fra Radiumhospitalet, Henning Larsen Architects, AART Architects og Momentum Arkitekter.



Figur 52. Slik er det planen at Radiumhospitalet skal se ut etter utbyggingen som skal være ferdig i 2024

