



# **Over de behandeling van huidcarcinomen met röntgenbestraling volgens de röntgenkaustiekmethode**

<https://hdl.handle.net/1874/324321>

*A. 4. 192, 1938.*

OVER DE BEHANDELING  
VAN HUIDCARCINOMEN MET  
RÖNTGENBESTRALING VOLGENS  
DE RÖNTGENKAUSTIEKMETHODE

DOOR

G. J. VAN DER PLAATS

BIBLIOTHEEK DER  
RIJKSUNIVERSITEIT  
UTRECHT.













OVER DE BEHANDELING VAN HUIDCARCINOMEN MET  
RÖNTGENBESTRALING VOLGENS DE  
RÖNTGENKAUSTIEKMETHODE





*Diss. Utrecht 1938*

OVER DE BEHANDELING  
VAN HUIDCARCINOMEN MET  
RÖNTGENBESTRALING VOLGENS  
DE RÖNTGENKAUSTIEKMETHODE

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING  
VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR  
IN DE GENEESKUNDE AAN DE  
RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT,  
OP GEZAG VAN DEN RECTOR  
MAGNIFICUS DR. TH. M. VAN LEEUWEN,  
HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT  
DER GENEESKUNDE, VOLGENS  
BESLUIT VAN DEN SENAAAT DER  
UNIVERSITEIT, TE VERDEDIGEN  
TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE  
FACULTEIT DER GENEESKUNDE OP  
DINSDAG 15 NOVEMBER 1938, DES  
NAMIDDAGS TE 5 UUR,

DOOR

GERARDUS JACOBUS VAN DER PLAATS

ARTS

GEBOREN TE

UTRECHT

FIRMA BOOSTEN & STOLS, MAASTRICHT, 1938

BIBLIOTHEEK DER  
RIJKSUNIVERSITEIT  
UTRECHT.





*Aan de nagedachtenis van mijn ouders.  
Aan mijn broer Ben en schoonzuster Agathe.*



ἴσμεν γὰρ οὐδὲν τρανές, ἀλλ' ἀλώμεθα.

(Sophocles, *Aíax* vs 23).

Het is mij een behoefte, bij de voltooiing van dit proefschrift U, Oud-Hoogleraren, Hoogleraren, Lectoren en Docenten der Medische en Philosophische Faculteiten der Utrechtsche Universiteit, hartelijk dank te zeggen voor het van U genoten onderwijs. Aan de uren op de collegebanken, op de practica en in de klinieken doorgebracht, denk ik steeds met groote voldoening terug.

Een bijzonder woord van dank aan U, Hooggeleerde VAN LEEUWEN, Hooggeachte Promotor, dat U dadelijk bereid waart mij de gelegenheid te geven in Uw Polikliniek te komen werken, en de leiding van mijn onderzoek op U te nemen. Des te meer stel ik dit op prijs, daar mijn onderzoek zich sterk op een terrein bewoog dat niet tot de gewone dermatologie gerekend kan worden en derhalve veel extra tijd van U moest vragen. Voor Uw welwillende voorlichting bij de beoordeeling der mikroskopische praeparaten, maar vooral ook voor de wijze waarop U bij Uw kritiek steeds weer de aandacht vestigdet op wetenschappelijke problemen, zal ik U steeds dankbaar blijven. Ik hoop dat het contact, dat ik door dit onderzoek met Uw kliniek heb gevonden, een duurzaam zal zijn.

U, Hooggeleerde HIJMANS VAN DEN BERGH ben ik zeer erkentelijk voor de wijze waarop Gij, tijdens mijn assistentschap aan Uw kliniek, tot mijn klinische vorming hebt bijgedragen.

Hooggeleerde VAN DER PLAATS. Duizenden kilometers scheiden ons op dit oogenblik dat ik U gaarne in mijn nabijheid zou hebben. Niet alleen voor de opleiding in de Röntgenologie ben ik U dankbaar, maar vooral voor het onverminderde gevoel van samenhoorigheid dat Gij, met Uw vrouw, aan mij, en aan hen die ons zoo dierbaar waren, hebt gegeven.

Hooggeachte Dr. PHILIPS. Met genoegen denk ik terug aan de jaren dat ik in Uw bedrijf werkzaam was. Door Uw groote belangstelling voor de ontwikkeling der Röntgenologie zijn vele baanbrekende ontdekkingen op röntgenfysisch en röntgentechnisch gebied mogelijk geworden.

Zeergeleerde BOUWERS, ik acht het een voorrecht onder Uw leiding in Uw uitstekend geoutilleerd Röntgenlaboratorium te hebben mogen



werken. Uw levendige belangstelling voor de medische toepassing der Röntgenstralen, maar vooral Uw vriendschap heb ik steeds weten te waardeeren.

Zeergeleerde Zoon, en Assistenten van de Dermatologische kliniek. Meer dan een jaar bracht mijn werk mij geregeld met U samen. Voor de belangstelling en vriendschap die ik van U mocht ondervinden dank ik U hartelijk.

Het bewerken van dit proefschrift ware mij onmogelijk geweest wanneer niet Gij, mijne Vrouw, mij steeds bij afwezigheid, in mijn werkkring hadt willen vervangen. Deze daadwerkelijke steun waardeer ik ten zeerste.

Collegae uit Maastricht. De vriendschappelijke wijze waarop ik in Uw kring opgenomen ben, stemt mij tot groote dankbaarheid. De prettige geest onder U, en Uw groote belangstelling voor wetenschappelijk onderzoek maken mijn werkkring „in de peripherie” tot een zeer aangename.

Een bijzonder woord van dank aan collega MENDES DE LEON voor de gelegenheid die hij mij bood dit proefschrift in Utrecht te bewerken, en aan collega BROEKEMA voor de aangename samenwerking op dermatologisch-radiologisch gebied.

Zeer geachte VAN LOHUIZEN. De medewerking die ik steeds van U mocht ondervinden, waardeer ik ten zeerste.

WelEdelgestreng LEDEBOER, een woord van dank voor Uw bereidwilligheid verschillende van Uw metingen te mijner beschikking te stellen.

U, mejuffrouw VAN DIJK, ben ik zeer erkentelijk voor het vele werk dat U voor mij hebt verricht. Uw hulp stel ik steeds zeer op prijs.

Een woord van dank ook aan het technisch personeel van de polikliniek alsook aan den Heeren BERGGREN en ENGELMAN voor hun medewerking.

Tenslotte gevoel ik behoefte dank te brengen aan allen, die mijn studietijd tot een periode hebben gemaakt waaraan ik steeds met blijde herinnering terugdenk.

## INHOUD

	Blz.
Inleiding . . . . .	1
Hoofdstuk I. Oppervlaktedosis en Dieptedosis . . . . .	5
Hoofdstuk II. Het wezen der Röntgenkaustiekmethode . . . . .	11
Hoofdstuk III. Literatuurbespreking . . . . .	22
Hoofdstuk IV. Physisch-technische gegevens . . . . .	31
Hoofdstuk V. Dosismetingen . . . . .	53
Hoofdstuk VI. Methode der behandeling . . . . .	65
Hoofdstuk VII. Beschrijving der behandelde gevallen . . . . .	77
Hoofdstuk VIII. Pathologisch-anatomische en klinische waarnemingen . . . . .	130
Hoofdstuk IX. Conclusies . . . . .	144
Zusammenfassung . . . . .	149
Résumé . . . . .	150
Summary . . . . .	151
Literatuurlijst . . . . .	153





## Doel van het onderzoek

Het doel van mijn onderzoek was met behulp van theoretische overwegingen en praktische toepassingen, de werking na te gaan van een nieuwe Röntgenbestralingsmethode, door mij „**Röntgenkaustiek**”<sup>1)</sup> genoemd, en deze methode uit te werken voor het gebied der huidcarcinomen.

Indien deze methode namelijk dezelfde goede resultaten zou kunnen geven als de toepassing van radium, zou dit de behandeling van deze groote groep van tumoren veel vereenvoudigen. Dit geldt niet alleen van het standpunt bezien van den radiotherapeut, maar ook van dat van den patiënt, aangezien de Röntgenkaustiekbehandeling poliklinisch kan plaatsvinden, en geen opname resp. opsluiting vereischt, zooals de radiumbehandeling.

Wanneer met de Röntgenkaustiek huidtumoren op pijnlooze, snelle en doeltreffende wijze behandeld kunnen worden en waarbij bovendien de behandelingskosten slechts een klein deel van die eener radiumbehandeling behoeven te bedragen, dan kan deze methode een stap voorwaarts beteekenen in de carcinoombestrijding, niet uit het oogpunt van genezing van tot dusver ongeneeselijke afwijkingen, maar door een grootere toepassingsmogelijkheid in bredere kringen, wegens haar eenvoud en economie.

Sinds 1934 heb ik de methode van bestraling meermalen gevarieerd, tencinde door vergelijking der resultaten conclusies te kunnen trekken.

---

<sup>1)</sup> κάω, κάειν = branden.



## Inleiding

Alvorens een nieuwe behandelingsmethode te kunnen bespreken is het noodig de reeds bestaande methoden te definiceren, teneinde misverstanden door nomenclatuur te vermijden. Er is wel geen gebied waar dit zoo zeer noodig is als bij de stralenterapie in het algemeen en bij de Röntgentherapie in het bijzonder. Tot voor vrij korten tijd heerschte op dit gebied een groote begripsverwarring.

Tevens is het van belang, eenige thans vrijwel algemeen als juist aangenomen beschouwingen over de invloed der golfengte e.d. te vermelden.

De volgende indelingen zijn algemeen gebruikelijk:

A. naar het *aantal behandelingen*.

Bedraagt dit aantal slechts één, dan spreekt men van „éénmalige bestraling”, die dan meestal neerkomt op een „éénmalige Hochdosierung”.

Is het aantal grooter, dan is de bestraling „gefractioneerd”, ook wel genoemd „bestraling in dosi refracta”.

B. naar den *duur van één behandeling*.

Deze kan kort zijn en bepaald worden door den tijd, waarin de apparatuur in staat is de gewenschte dosis te leveren, of de duur der zitting kan door speciale maatregelen, als afstandsvergrooting, zware filtering etc., opzettelijk sterk verlengd worden en b.v. een uur bedragen. In dit geval spreekt men van „geprotraheerde” bestraling.

*Ad. A.* Onderscheid moet gemaakt worden tusschen bestralingsmethoden, die de fractioneering doorvoeren, omdat de te behandelen ziekte het best reageert op een met vrij groote tusschenpoozen toegebrachte dosis en die methoden, welke ten doel hebben door de fractioneering de toelaatbare huidbelasting zooveel mogelijk uit te buiten. Tot de eerste groep behooren b.v. de Röntgenbehandelingen bij eczeem, bij tuberculeuze klieren e.d., waar met tusschenpoozen van een of meerdere weken, met middelmatig groote doses de beste resultaten verkregen worden.



De andere groep wordt gevormd door die bestralingsmethodes welke de bestrijding van maligne tumoren ten doel hebben. Daar is het immers meestal de huid die hoogere, meer efficiënte doseering onmogelijk maakt, omdat zij door haar hevige en gevaarlijke reactie een onoverkomelijke hinderpaal oplevert voor verder-bestralen.

Van deze laatste groep verdienen eenige methoden hier vermelding daar zij fundamenteele beteekenis voor de stralenterapie bezitten.

1. *De saturatiemethode van Pfabler.* Hierbij wordt bij de eerste bestraling direct de maximaal toelaatbare huiddosis gegeven, eigenlijk dus een „einmalige Hochdosierung” en daarna wordt na eenige dagen, weer zooveel geapliceerd, als volgens de saturatiecurve van PFAHLER toelaatbaar is, om de huid, die zich inmiddels eenigszins hersteld heeft, opnieuw op het maximum-belastingniveau te brengen. Dit kan men eenige malen herhalen en zoodoende de totale doseering aanmerkelijk opvoeren.

2. *De Regaud-Coutardsche methode.* Hierbij wordt gebruik gemaakt van het feit, dat de huid op dagelijksche bestraling met kleine doses geheel anders reageert, dan op eenmalige hoogdoseering. Zij is in het eerste geval veel toleranter en reageert eerst na langen tijd met uiterst hevige verschijnselen, die echter snel verdwijnen en nauwelijks sporen achterlaten. De totale doseering, die bij deze methode mogelijk is, is een zeer hooge.

Staat b.v. de PFAHLERSCHE methode toe in 3 weken tijd circa 1500 r te appliceeren, zoo is bij de COUTARDSCHE methode in eenzelfde tijdvak een applicatie van  $\pm 4000$  r mogelijk, zonder ernstige, blijvende huidbeschadiging.

*Ad. B.* REGAUD en COUTARD combineerden hun sterke fractionering met sterke protractie: de applicatie van b.v. 180 r duurde ongeveer een uur, of, anders uitgedrukt, de 1-per-minuut-dosis bedroeg slechts 3. In deze sterke dosisverdunding zagen zij een essentieel punt voor de behandeling.

Van de origineele REGAUD-COUTARD-methode, dit is dus de *geprotracteerd-gefractioneerde bestralingsmethode*, zijn de meeste Röntgentherapeuten (o.a. HOLFELDER, DEN HOED) min of meer belangrijk afgeweken, en bestralen volgens een „gewijzigde Coutardmethode”. Deze wijziging heeft dan vooral betrekking op de protractie, die minder essentieel schijnt te zijn dan oorspronkelijk aangenomen is, en waarvan de praktische uitvoering een enorme belasting is voor de bestralingsafdeeling (reeds eenige patiënten blokkeeren a.h.w. een bestralingsplaats volkomen), als ook voor den patiënt, die dagelijks een uur lang deze bestraling moet ondergaan.



De vraag ligt voor de hand of niet met de grootere tolerantie van de huid bij de gefractioneerde bestraling ook een grootere tolerantie der pathologische weefsels gepaard gaat, met andere woorden, of de gevoeligheidscurven van verschillende weefsels bij verschillende bestralingsvormen niet parallel verlopen. In dat geval is van fractionering natuurlijk geen beter resultaat te verwachten dan van andere methoden.

Terwijl deze vraag principieel nog niet definitief beantwoord is, schijnt men toch in het algemeen met een langzamere regeneratie van het tumorweefsel dan van het normale weefsel te maken te hebben, waardoor het mogelijk is de letale dosis voor de tumor te benaderen of zelfs te bereiken zonder definitieve verwoesting van de huid.

Vanzelfsprekend kan hierin niet gegeneraliseerd worden. Verschillende tumorgroepen reageren verschillend, ook tumoren van dezelfde groep kunnen zich totaal anders gedragen bij een zelfde behandeling. De oorzakelijke factoren hiervan ontgaan ons nog veelal, maar constitutie en dispositie spelen ongetwijfeld een voorname rol.

Het is de opgave van den radiotherapeut om, uitgaande van algemeen geldende radiotherapeutische grondregels, de behandeling te individualiseren, d.w.z. op grond zijner ervaring op het juiste oogenblik het schema te verlaten en zijn behandeling aan het geval aan te passen.

#### *Invloed van de golflengte.*

Aanvankelijk nam men aan, dat het biologisch effect van harde- en weeke Röntgenstraling verschillend was. Deze opvatting lag voor de hand in een tijd dat men zeer onder den indruk was van de specifieke werkingen van bepaalde golflengten zooals die b.v. in het U-V-spectrum geconstateerd werden. Bovendien werd bij vroegere meetmethoden werkelijk een verschillende biologische werking bij gelijkgemeten stralenhoeveelheden geconstateerd, als men in het eene geval een hooge spanning (harde straling, kleine golflengte) —, in het andere geval een lage spanning (weeke straling, lange golflengte) toepaste. De ervaring heeft echter geleerd, dat de meetinstrumenten zelf (SABOURAUD-NOIRÉ-tabletten, dosimeters van ouder type) verschillend gevoelig waren voor verschillende golflengten, en zodoende een verwrongen beeld van de doseering gaven.

Eerst na de algemeene invoering van de r-eenheid als maat voor de hoeveelheid Röntgenstralen en de vastlegging van de eischen waaraan dosimeters moeten beantwoorden (in de eerste plaats dat zij geen verschillende gevoeligheid bij verschillende golflengte mogen vertoonen), is het gelukt gelijke doses van verschillende stralingen biologisch met elkaar te vergelijken.

Ofschoon de acten over dit probleem nog geenszins gesloten zijn, en de mogelijkheid van verrassingen in hooge spanningsgebieden niet categorisch geloofend kan worden, zijn de vergelijkende onderzoeken van HOLTUSEN, (door velen nagewerkt en bevestigd) die verschillende stralingen op hun biologische werking onderzocht, toch voor het thans in de Röntgentherapie gebruikte golflengtegebied overtuigend voor de on-specificiteit der verschillende golflengten. In ons land kwam DEN HOED voor de vergelijking tusschen stralingen van 360 kV en de gammastraling van radium tot gelijklopende conclusies door biologische proeven op de eieren van *Drosophila melanogaster*.

Wanneer men dus de biologische onspecificiteit der golflengten voor het therapeutische röntgenstralenspectrum aanneemt, is de opgave der röntgentherapie teruggebracht tot een vraagstuk der stralenapplicatie, der doseering.

De vraag is dus principieel niet meer: *welke* stralen moeten genomen worden, maar: hoe kan bereikt worden, dat een bepaalde *hoeveelheid* stralen op de gewenschte plaats geabsorbeerd wordt.

Bevindt zich ergens een tumor, dan kan men deze met een zekere hoeveelheid  $r$  doden, onverschillig of dit „harde” of „weeke”  $r$ 's zijn, belangrijk is slechts, dat deze dosis werkelijk door de tumor geabsorbeerd wordt, onder voor het lichaam zoo gunstig mogelijke omstandigheden.



## HOOFDSTUK I

### Oppervlakedosis en Dieptedosis

Daar vrijwel iedere Röntgenstralen-applicatie via de huid plaats vindt en deze een gedeelte der straling absorbeert, moet men goed onderscheid maken tusschen de oppervlakedosis (= huiddosis, huidbelasting) en de dosis in de diepte waar zich de afwijking bevindt (= dieptedosis of haarddosis).

Vroeger werd de oppervlakedosis vrijwel steeds uitgedrukt in procenten van de maximaal toelaatbare éénmalige huidbelasting (HED = huid-eenheids-dosis) en werd de dieptedosis niet vermeld. Tegenwoordig is het gebruikelijk de doseering in r aan te geven, zoowel voor oppervlakedosis als voor dieptedosis.

De verhouding tusschen oppervlakedosis en dieptedosis is o.a. een functie van de stralenqualiteit. Hoe harder een straling is, des te geringer is het verschil tusschen oppervlakte- en dieptedosis, hoe weeker de straling is, des te grooter is dit verschil.

Een overzichtelijk beeld van deze verhoudingen geven dieptedosis-curven, waarin bij verschillende stralenqualiteiten de op verschillende diepten geabsorbeerde dosis tegen de diepte is uitgezet.

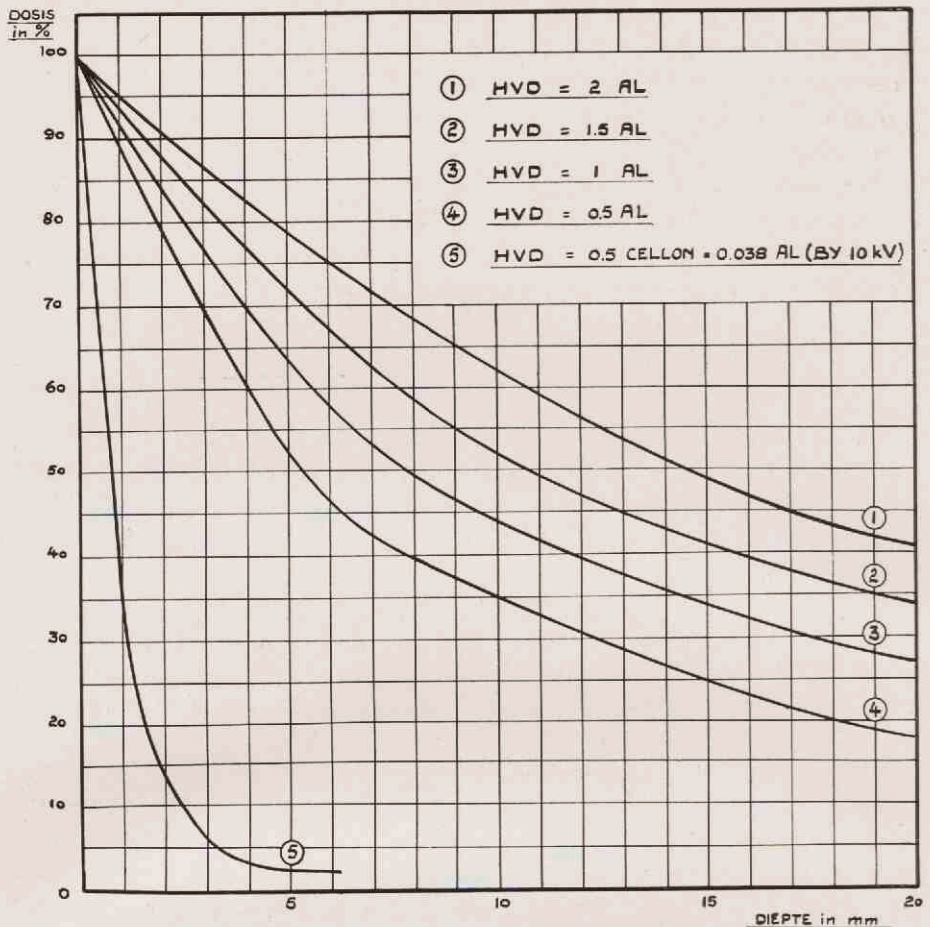
Meestal drukt men de dosis uit in procenten van de oppervlakedosis (dit is de dosis op diepte 0), die dan met 100% wordt aangegeven. Bij hooge spanning verloopt de curve vlak, bij lage spanning steil.

I. Een vlak-verlopende dieptedosiscurve geeft dus aan dat de dosis in de diepte, in verhouding tot die aan de oppervlakte, groot is. (Afb. 1, straling 1).

II. Een steil-verlopende dieptedosiscurve geeft aan, dat de dosis, vanaf de oppervlakte naar de diepte gaande, zeer snel afneemt. (Afb. 1, straling 5).

De woorden dieptewerking of dieptedosis zonder meer, geven veelal aanleiding tot verwarring, door onvolledig gebruik.





Afbeelding 1.

Wanneer men deze begrippen bezigt om de dosis op een bepaalde diepte geapliceerd, in procentueel verband met de oppervlakedosis te brengen, zonder de absolute waarde der dosis (in r) te vermelden, spreke men ter voorkoming van misverstand steeds van procentueele *dieptewerking* of van procentueele *dieptedosis*, welke dus door een zeker percentage van de oppervlakedosis wordt aangegeven.

Vat men echter dieptedosis of dieptewerking op als de dosis op een bepaalde diepte werkzaam, los van de oppervlakedosis, dan spreke men van *absolute dieptedosis*, welke dus door een zeker aantal r wordt voorgesteld.

Bij een procentueele dieptewerking van b.v. 19,5 % op 1 cm diepte bedraagt bij een absolute dieptedosis van 3000 r op die diepte, de oppervlakedosis 15400 r. De procentueele dieptewerking interesseert ons in verband met de stralenverdeling, de absolute dieptedosis echter is het, die voor de biologische werking aansprakelijk is.

*Ad. I.* Groote procentueele dieptedosis is gewenscht in alle gevallen, waar de afwijking diep onder de huid is gelegen en men de huidbelasting als „onvermijdelijk kwaad” moet accepteren. De haarddosis verschilt dan veel minder van de huiddosis dan bij kleine procentueele dieptedosis.

Ter vergrooting van de absolute haarddosis kan men meerdere „portes d'entrée” voor de bestraling kiezen, waardoor de haard a.h.w. onder kruisvuur genomen wordt. De absolute haarddosis kan hierdoor zelfs grooter worden dan de huidbelasting per veld, hetgeen bij tumorbehandeling zeer essentieel is, aangezien zeer hooge haarddoses noodig zijn.

In de praktijk vallen de uiteindelijke resultaten veelal tegen. Dit is voornamelijk aan volgende factoren te wijten.

Allereerst moet men rekening houden met het feit, dat een inwendige afwijking zich zelden precies naar ligging en uitbreiding laat localiseeren (de ligging is o.a. afhankelijk van factoren, als: stand van het diaphragma, vullingstoestand der ingewanden, ligging van den patiënt e.d.). Men heeft dus geenszins een doseeringsprobleem voor zich, dat mathematisch op te lossen is.

Vervolgens is het duidelijk, dat de allernaaste omgeving van den tumor, bij een groote procentueele dieptedosis, ook zwaar getroffen wordt. Dit is zeer essentieel, aangezien juist het direct den tumor omgevende weefsel voor de regeneratie, voor de genezing moet zorg dragen. Van sterk-belaste en dus beschadigde weefsels kan geen krachtige reparatieve actie verwacht worden. Al heeft men dus reden om in deze gevallen, met het oog op de tumordosis, van een *goede* (in casu groote) *dieptewerking* te spreken, met het oog op de nog gezonde omgeving van de tumor kan deze werking ook als *slechte dieptesparing* betiteld worden.

*Ad. II.* Kleine dieptewerking komt uitsluitend in aanmerking voor de behandeling van afwijkingen, die zich uitstrekken tot in de huid, of van de huid uitgaan. Tevens voor oorspronkelijk diepgelegen afwijkingen, die door operatie kunstmatig aan de oppervlakte worden gebracht. Een steile dieptedosiscurve is hier noodzakelijk, omdat daarbij de dieper liggende weefsels gespaard worden. In hoofdstuk II wordt hierop uitvoerig ingegaan.

*Factoren, die de dieptewerking bepalen.*

A. Als eerste belangrijke factor heb ik reeds de stralenqualiteit genoemd. Deze wordt voornamelijk door de gebruikte spanning en het toegepaste filter bepaald. Zij is eenigszins afhankelijk van de spanningsvorm (gelijk- of wisselspanning), in dien zin, dat de gemiddelde



hardheid bij zuivere gelijkspanning iets hooger ligt. Het is gebruikelijk, steeds de maximale spanning aan te geven (kV max.). Bij moderne, tegen hoogspanning beveiligde apparaten, kan men de spanning moeilijk meten en is men aangewezen op de opgave van de fabriek.

Het filter bestaat uit de som van alle substanties, die door de straling vanaf de anode gepasseerd worden, inclusief de glaswand van de buis zelf. Het wordt voor spanningen boven 100 kV in Cu-aequivalentie, onder 100 kV in Al-aequivalentie uitgedrukt. Bij tegen hoogspanning beveiligde therapiebuizen heeft men met een vast, niet demonteerbaar filter te maken (de z.g. „eigen filterwaarde”, die door de fabriek wordt opgegeven), en met het „extra-filter” dat men er zelf aan toevoegt. De som van beiden is het „totaalfilter”.

Daar zowel de spanning- als de filtermeting bij moderne apparaten onder gewone omstandigheden onmogelijk is, heeft de praktijk zich gewend tot een methode van meting, die eenvoudig is uit te voeren en een uitstekende definitie van de stralen-qualiteit mogelijk maakt, n.l. de bepaling der *halveeringsdikte* („Halbwertschicht”). Hieronder verstaat men die dikte van een stof, die de stralenintensiteit tot op de helft reduceert. De halveeringsdikte (HVD) kan in Cu, Al, H<sub>2</sub>O etc. aangegeven worden. Evenals bij de opgave van het filter is boven de 100 kV de aanduiding in Cu gebruikelijk, onder 100 kV in Al. De opgave der HVD in water geeft een indruk over het gedrag der straling in corpore.

Door de opgave der HVD is echter een straling nog niet volkomen gedefinieerd. De HVD stelt immers slechts één punt van de absorptiekromme van die straling voor, n.l. het 50%-punt, en het is zeer goed mogelijk dat andere stralingen, met geheel andere absorptiekrommen, deze kromme in het 50%-punt snijden. Inderdaad heeft b.v. een straling van 180 kV gefilterd door 0,2 mm Cu, dezelfde HVD (n.l. 0,70 mm Cu) als een straling van 110 kV met 1,2 mm Cu-filtering. Beide stralingen zijn allerminst gelijk!

Ter verdere definitie heeft men daarom nog de bepaling van de 2<sup>e</sup> HVD aangenomen, d.w.z. van die dikte, die wederom de straling tot op de helft verzwakt, of anders uitgedrukt, het dikte-verschil tussen de lagen, die met het 25%-punt, en met het 50%-punt van de absorptiekromme overeenstemmen. Door de aanduiding van de eerste en tweede halveeringsdikte is een straling volkomen bepaald, geen andere straling geeft dezelfde waarden.

Tevens is de verhouding der eerste- en tweede halveeringsdikte een zeer bruikbare maat voor de homogeniteit der straling. Bij volkomen homogene straling (monochromatische straling) is de eerste HVD gelijk aan de tweede HVD. Hoe grooter de inhomogeniteit, des te



grooter wordt de verhouding tusschen tweede- en eerste halveeringsdikte. Bij toenemende filtering, waarbij dus v.n.l. de weeke gedeelten van de straling geabsorbeerd worden, stijgt de homogeniteit, en nadert de breuk  $\frac{\text{tweede HVD}}{\text{eerste HVD}}$  (= homogeniteitsgraad) meer de éénheid.

De stralenqualiteit is beslissend voor de verzwakking in het weefsel uit hoofde van absorptie en strooiing.

*Bij kleinere HVD, geringere procentueele dieptewerking.*

B. De tweede factor, die de dieptewerking sterk kan beïnvloeden, is de *bestralingsafstand*.

Hoe verder men zich van een stralenbron verwijderd, des te kleiner wordt de stralenintensiteit; deze neemt af volgens de z.g. „quadratenwet”, die luidt:

„De intensiteit van een straling in twee punten is omgekeerd evenredig met de quadraten der afstanden dier punten tot de stralenbron.”

Wanneer men een intensiteit 100 aanneemt op de huid, dan is reeds zuiver en alleen door de grootere afstand (dus afgezien van absorptie en strooiing) de intensiteit op eenige centimeters diepte, minder dan 100. Deze invloed van den afstand zal des te grooter zijn, naarmate de in aanmerking komende diepte relatief groot is t.o.v. den focus-huidafstand. (F-H-afstand).

Dit geldt voor iedere straling, volkomen onafhankelijk van de kwaliteit der straling, van de hardste gamma- tot de weekste Röntgen-stralen. Deze invloed van de F-H-afstand op de dieptewerking berust dus zuiver op geometrische gronden, (zie ook blz. 15).

*Bij kleinere F-H-afstand geringere procentueele dieptewerking.*

C. Als derde factor die de dieptewerking beïnvloedt, moet de *veldgrootte* genoemd worden. Wanneer n.l. een Röntgenstralenbundel het lichaamsoppervlak treft, is het wat de dieptewerking betreft geenszins onverschillig, of het bestralingsveld groot of klein is. Bij een klein bestralingsveld kan slechts een kleine weefselkolom door de straling getroffen worden en aanleiding geven tot strooiing, bij een groot bestralingsveld komt een groote weefselkolom hiervoor in aanmerking. Hoe meer strooiing, des te grooter de procentueele dieptedosis. Bij een klein bestralingsveld kan men dus ceteris paribus een kleinere procentueele dieptewerking verwachten, dan bij een groot bestralingsveld.

Een indruk van de grootte der „Streuzusatzdosis” verkrijgt men bij vergelijking van de waarden die men bij meting van een sterk ge-diaphragmeerde bundel vindt, met de waarden verkregen zonder bundelbeperking.

Het spreekt vanzelf, dat deze „Streuzusatzdosis” ook sterk afhankelijk is van de gebruikte stralenqualiteit. Is deze zeer hard, dan zal de strooiing groot zijn, is echter de straling week, dan is de strooiing, en daarmee de invloed van de veldgrootte, gering.

*Bij kleiner bestralingsveld geringere procentueele dieptewerking.*

Conclusies uit het voorgaande:

De grootste procentueele dieptewerking verkrijgt men met een harde straling, groote bestralingsafstand en groot bestralingsveld.

De geringste procentueele dieptewerking verkrijgt men door weeke straling, kleine F-H-afstand en kleine velden toe te passen.

## HOOFDSTUK II

### Het wezen der Röntgenkaustiekmethode

Beschouwen wij thans de dieptewerking in verband met de behandeling van huidtumoren.

Wanneer wij eenvoudigheidshalve aannemen dat een tumor uitgaat van de huid en zich uitstrekt tot een bepaalde diepte, dan hebben wij met twee factoren te maken:

- a. een oppervlak zieke huid, voor het oog waarneembaar;
- b. een bepaalde uitbreiding in de diepte.

De grootte van het zieke oppervlak kan slechts bij benadering met het oog worden vastgesteld, vrijwel steeds is er een onzichtbaar overgangsgebied naar de gezonde huid, in welk gebied zeer zeker tumoruitloopers voorhanden zijn. Dit gebied kan echter vrij nauwkeurig door den palpeerenden vinger worden vastgesteld, daar het meestal duidelijk voelbaar geïnfiltrteerd is.

De uitbreiding in de diepte kan zeer verschillend zijn. In de meeste gevallen van primaire huidafwijkingen, is de directe uitbreiding naar de diepte (dus geen metastasen) niet grooter van oppervlak dan de huidaandoening zelf, soms echter is de afwijking subcutaan in de breedte voortgewoekerd en geeft het huidoppervlak dus een zeer onvoldoende indruk van de vlakke afmetingen der afwijking. Ook de uitbreiding in de diepte is het best door palpatie vast te stellen, evenals de vorm der uitbreiding, welke zeer grillig kan zijn. Natuurlijk is het onmogelijk de tumor zelf van de direct aangrenzende weefselinfiltratie te onderscheiden. Dit onderscheid is echter voor de behandeling niet essentieel, daar toch aangenomen moet worden dat in de infiltratiezône virulente tumorcellen aanwezig zijn. Hoofdzaak is, dat men zich door inspectie en palpatie een driedimensionaal beeld vormt van de afwijking die men voor zich heeft. Nabijheid van skeletdeelen, b.v. in het aangezicht, of tweezijdige palpatie (b.v. bij wang en lip) maken het mogelijk



met vrij groote nauwkeurigheid de afwijking desgewenscht in maat en getal aan te geven.

In het vorige hoofdstuk wees ik er op, dat het onmogelijk is een straling achter een tumor direct te laten ophouden, waardoor de tumor beschadigd-, het aangrenzende weefsel echter gespaard zou worden.

Steeds heeft men in de stralenterapie te doen met een naar de peripherie afnemende werking, met een overgangsgebied tusschen intensief-bestraald en zwak-bestraald weefsel. Een intensieve bestraling kan bij genoegzame doseering tot celdood leiden en het is dus van belang, dat deze hooge doseering alle tumorcellen treft. Wanneer echter het bovengenoemde overgangsgebied naar de zwak-bestraalde omgeving te groot is, of m.a.w. een vrij breede-, de tumor omgevende weefselzône ook nog intensief bestraald wordt, dan kan van de bestraling bezwaarlijk een groot succes verwacht worden. Het zijn immers de aangrenzende weefsellagen, die trachten den tumorgroei tot staan te brengen, die met de afweercellen de strijders zijn in een hardnekkigen strijd; ook voor hen beteekent een intensieve bestraling het einde.

Om twee redenen is de kans op uiteindelijk succes dan zeer gering geworden:

ten eerste ondervindt een eventueel overlevende tumorcel geen tegenstand meer, maar kan zich ongestoord tot een recidief ontwikkelen;

ten tweede is een ernstig door Röntgenstralen beschadigd weefsel niet in staat behoorlijk te genezen, maar neigt tot chronische ulceratie en slechte littekenvorming.

Men mag aannemen dat een tumor door het lichaam overwonnen kan worden en dat genezing kan volgen, wanneer het gelukt voor de aangrenzende cellagen gunstige verhoudingen te scheppen. Voorwaarde is dus niet alleen een zware beschadiging van de tumorcellen, maar tevens een verregaand ontzien van de gezonde omgeving.

De gebruikelijke methoden in de Röntgendieptetherapie bereiken slechts het eerste doel n.l. hooge doseering in de tumor, het tweede doel wordt echter zeer onvolkomen bereikt. Het overgangsgebied tusschen sterke- en zwakke doseering is ondanks alle voorzorgen nog zeer breed, door de hooge procentueele dieptewerking.

Gestreefd moet worden naar een steile dosisafname van de tumor naar de omgeving. Hoe steiler dit dosisverloop is, des te gunstiger zijn de kansen op een goede genezing.

*De „ruimtedosis” in de tumor moet zoo groot mogelijk-, de ruimtedosis er buiten zoo klein mogelijk zijn!*

De resultaten der radiumbehandeling van verschillende tumoren (huid-, tong- etc.) waren veel beter dan die van de Röntgenbestraling, ondanks het feit dat deze tumoren voor de applicatie van Röntgen-



stralen gunstig gelegen zijn. Terecht hebben ADAM en CHAOUL de aandacht gevestigd op de sterke intensiteitsafname der radiumstraling naar de omgeving en hieraan de betere resultaten toegeschreven.

Bij de gebruikelijke Röntgenbestralingsmethoden was de intensiteitsafname van de afwijking naar de omgeving veel minder sterk en was er een breed overgangsgebied, waarin de gezonde cellen nog een geduchte dosis kregen. Tegenover genezing en goede litteekens door radiumbehandeling kon de Röntgenbehandeling in vele gevallen slechts recidieven en slechte litteekens stellen.

De middelen om ook de intensiteitsafname eener Röntgenstraling zeer steil te maken, waren reeds jaren voorhanden, maar het waren ADAM en CHAOUL, die hen voor het eerst doelbewust toepasten.

I. Als eerste middel voor een snelle intensiteitsafname komt de toepassing van lage spanning in aanmerking. Hoe lager de spanning, des te grooter de absorptie-coëfficiënt, des te geringer de werking in de diepte. Inderdaad gelukt het op deze manier een sterke dosisafname te bewerken en dus de diepere lagen meer te sparen. Het spreekt vanzelf dat ook de filtering der straling hierbij een rol speelt: dikker voorfilter beteekent minder weke straling, dus een minder snelle dosisafname.

In de volgende tabel (aan afb. 1 ontleend) zijn eenige voorbeelden van intensiteitsafname bij verschillende stralenqualiteiten in water aangegeven.

De stralenqualiteit is hierbij door de HVD uitgedrukt.

TABEL I  
Procentueele dieptedoses van stralngen van verschillende kwaliteit

Diepte in mm	HVD 0,5 Cellon ~ 0,038 mm Al	HVD 0,5 Al	HVD 1,0 Al	HVD 1,5 Al	HVD 2,0 Al
0	100%	100%	100%	100%	100%
3	6	70	77	82,5	86,5
5	2,5	52	63	72	79
10	—	35	44	52	62
15	—	25	34	41	49
20	—	18	27	34	41

De grootste intensiteitsafname verkrijgt men dus bij de kleinste HVD.

Het is interessant na te gaan wat men van deze verschillende stralngen in een concreet geval kan verwachten.

Nemen wij b.v. aan dat de tumor 1 cm dik is en de grenslaag zich dus op 1 cm diepte bevindt, en dat de noodzakelijke therapeutische dosis op die plaats 3000 r is, dan worden, bij toepassing van de stralingen uit tabel I, de volgende absolute dieptedoses op 0,5 op 1, 1,5 en op 2 cm diepte verkregen (Tabel II)<sup>1)</sup>.

TABEL II

Diepte in mm	Stralenqualiteit, uitgedrukt door de HVD			
	0,5 Al	1,0 Al	1,5 Al	2,0 Al
0	8570 r	6820 r	5780 r	4840 r
0,5	4460	4290	4150	3820
1,0	3000	3000	3000	3000
1,5	2210	2320	2370	2410
2,0	1545	1840	1905	1980

Uit deze tabel blijkt duidelijk het verschil in de oppervlaktebelastingen, die noodig zijn om op 1 cm diepte 3000 r te appliceren, en men zou geneigd zijn aan de straling met de kleinste oppervlaktebelasting de voorkeur te geven. Bedenkt men echter dat men geen enkele reden heeft om het oppervlak te ontzien, daar dit oppervlak uit tumorweefsel bestaat, dan is het duidelijk dat men naar andere criteria moet omzien om aan één der opgesomde stralingen de voorkeur te geven.

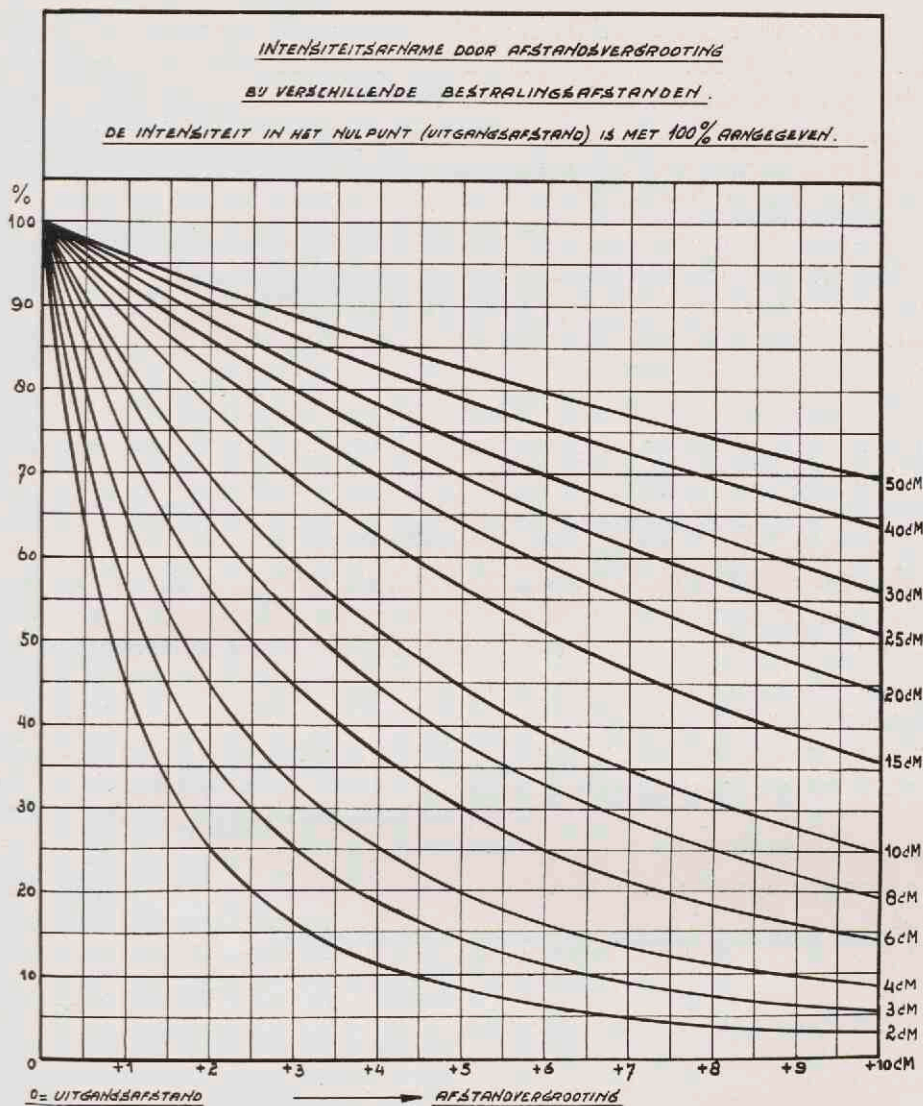
Let men op de laesie der diepere lagen, dan ziet men dat bij de grootste dieptewerking op 2 cm nog 1980 r werkzaam zijn. Bij de kleinste dieptewerking echter zijn op dezelfde diepte nog slechts 1545 r werkzaam. In dit laatste geval is dus het sparen der diepere lagen, een der voorwaarden voor een goede genezing, beter bereikt.

II. Het tweede middel om de intensiteitsafname naar de diepte steiler te maken bestaat in het verkleinen van de bestralingsafstand. Terwijl bij vroegere apparatenconstructies steeds rekening met de vrije hoogspanningsleidingen gehouden moest worden en men aan een minimumafstand van  $\pm 20$  cm gebonden was, maakten de moderne, tegen hoogspanning beveiligde buizen het mogelijk het focus tot op zeer korten afstand te naderen. Hierbij treedt de invloed der „quadratenwet” duidelijk naar voren.

Neemt men b.v. deze minimum-bestralingsafstand focus-huid van 20 cm aan, dan zou, afgezien van de absorptie, op een diepte van 2 cm

<sup>1)</sup> De straling van 0,038 mm Al HVD komt wegens te groote absorptie hiervoor niet in aanmerking.





Afbeelding 2.

onder de huid, nog een intensiteit van  $\left(\frac{20}{22}\right)^2 \times 100\% = 82,6\%$  voorhanden zijn. De invloed van de 2 cm grotere afstand is dus vrij gering.

Bij een focus-huidafstand van b.v. 2 cm is dit echter geheel anders. Daar beteekent de afstandsvergrooting tot 2 cm diepte reeds een verdubbeling van den afstand tot het focus, en heeft men, wanneer men eveneens de absorptie buiten beschouwing laat, reeds met een intensiteitsafname tot op  $\left(\frac{2}{4}\right)^2 \times 100\% = 25\%$  te maken.



Uit voorgaande curven (afb. 2), waarin afgezien is van de absorptie, blijkt, dat met kleiner wordende F-H-afstand de invloed van de grootere afstand op de dieptewerking snel toeneemt.

Bij de eerste bestralingen met hoogspanningsveilige buizen, waarbij een korte afstand werd toegepast, werd deze verkregen door het buis-tusschenstuk, of het buisvenster direct op de huid te plaatsen, hetgeen aanleiding was tot het bezigen van den naam: *contacttherapie*. Zodoende verkreeg men F-H-afstanden van 7 en 4 cm. Door speciale buisconstructies, die nog nader besproken zullen worden, gelukte het deze afstand nog meer te verkleinen en daardoor den invloed der quadratenwet nog sterker te benutten.

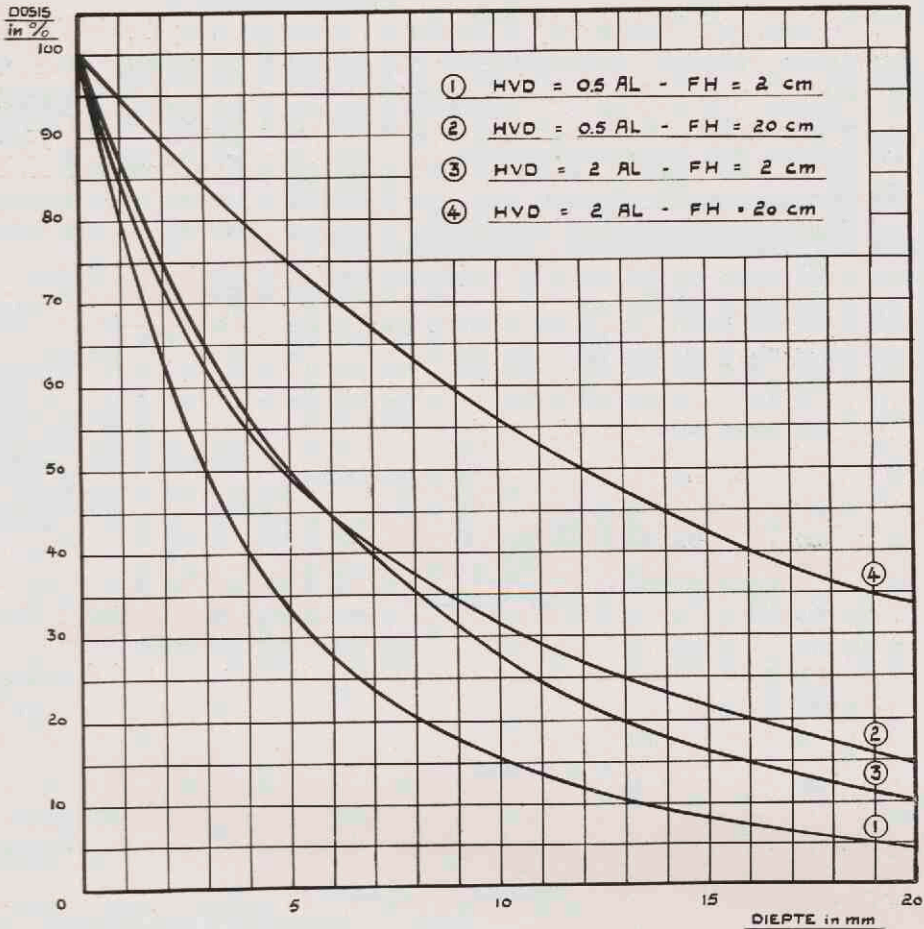
Wanneer men de middelen sub I en II genoemd *beiden* toepast, d.w.z. zoowel een weeke straling aanwendt als een kleine bestralingsafstand gebruikt, is het resultaat een zeer sterke intensiteitsafname naar de diepte.

Eén van beide factoren kan natuurlijk de hoofdrol spelen. Zoo zal bij uitgesproken kleine afstanden, b.v. bij 2 cm F-H-afstand de invloed der stralenqualiteit op den achtergrond treden. Hoe hard immers de straling ook zij, op 2 cm diepte is zelfs bij een absorptie = 0 (afgezien van de strooiing), nooit meer dan 25 % der oppervlakte-intensiteit voorhanden. Een kleine variatie van de F-H-afstand, een vergrooting b.v. tot op 3 cm, heeft veel meer invloed op de dieptewerking dan een vrij groote variatie van de stralenqualiteit.

Omgekeerd zal bij uitgesproken weeke straling de invloed van de bestralingsafstand op den achtergrond treden, daar de absorptie sterk overweegt. Heeft men b.v. met grensstralen te doen, die reeds in de eerste millimeters van de huid practisch volkomen geabsorbeerd worden, dan is de F-H-afstand (afgezien van de lucht-absorptie) van geen belang meer: de dieptewerking neemt bij het gebruik van grootere bestralingsafstanden niet merkbaar toe.

III. Een minder belangrijke rol speelt, bij kleine HVD en korte afstand, de derde, de dieptewerking-beïnvloedende factor n.l. de veldgrootte. Bij grooter veld is de procentueele dieptewerking grooter, bij kleiner veld is zij kleiner. Bij gemiddelde spanningen van  $\pm 50$  kV zijn de verschillen relatief gering, en bedragen zelfs bij zwaar voorfilter (2,5 mm Al) niet meer dan ongeveer 15 %.

Door variatie van de beide eerste factoren, stralenqualiteit en bestralingsafstand, kan men verschillende curven van dieptewerking verkrijgen, die de uitdrukking zijn van de samenwerkende invloeden van absorptie en F-H-afstand. Eenige voorbeelden hiervan zijn in afbeelding 3 weergegeven.



Afbeelding 3.

Bij toepassing dezer stralingen voor de op blz. 14 gestelde opgave om 3000 r op 1 cm diepte te appliceren, worden de volgende absolute dieptedoses verkregen.

TABEL III

Diepte in cm	HVD 0,5 Al F-H 20 cm	HVD 0,5 Al F-H 2 cm	HVD 2,0 Al F-H 20 cm	HVD 2,0 Al F-H 2 cm
0	9350	20000	5350	11400
0,5	4590	6600	4000	5800
1,0	3000	3000	3000	3000
1,5	2030	1700	2275	1820
2,0	1400	950	1825	1150



Vergelijkt men in deze tabel kolom 1 en 2 resp. 3 en 4 dan blijkt de toepassing van kleine F-H-afstanden van zeer groote waarde te zijn. De belasting van de laag op 2 cm diepte welke als gezond beschouwd wordt, gaat immers terug van 1400 r tot 950 r, en van 1825 r tot 1150 r.

Vergelijkt men alle kolommen van tabel III onderling, dan laten zich daaruit de volgende conclusies formuleren voor het verkrijgen van een *steil dieptedosisverloop*:

1. Bij *grootere H.V.D.* is het *verkleinen van den F-H-afstand belangrijk*.
2. Bij *kleinere H.V.D.* is het *verkleinen van den F-H-afstand minder belangrijk*.
3. Bij *grooten F-H-afstand heeft de H.V.D. grooten invloed*.
4. Bij *kleinen F-H-afstand heeft de H.V.D. weinig invloed*.

Van alle opgesomde stralingen blijkt de straling met de geringste HVD en de kleinste bestralingsafstand het best aan de gestelde eisch *om de diepte te sparen* te voldoen.

Men zou geneigd zijn hieruit te concluderen dat een zoo *klein mogelijke HVD* en een zoo *klein mogelijke bestralingsafstand* het beste zouden zijn.

Dat dit echter aan minimum-grenzen gebonden is, is vooral wat betreft de HVD direct in te zien.

Op blz. 14 werd erop gewezen, dat b.v. grensstralen voor deze tumorbestralingen niet in aanmerking komen, om dezelfde reden waarom zij b.v. ook niet voor epilatie geschikt zijn. Een hardere straling met een HVD van 0,1 mm Al vertoont eveneens nog een te groote absorptie, tumoren van enkele cm dikte komen voor deze straling niet in aanmerking, wel reeds b.v. vlakke haemangiomen, die ik echter hier buiten beschouwing wil laten.

Het stralengebied van  $\pm 40$  tot 100 kV, ongefilterd tot zwak-gefilterd, beantwoordend aan HVD van 0,2 tot 2,0 Al komt voor deze steile dosisafname in aanmerking (de laatste slechts bij kleine afstand).

Ook de practisch-buikbare bestralingsafstand is aan een minimumwaarde gebonden. De kleinste *mogelijke* afstand is n.l. slechts eenige millimeters. Op dien afstand zou echter de bruikbare stralenbundel slechts een doorsnede van eenige millimeters bezitten, hetgeen voor practische toepassing nauwelijks in aanmerking zou komen. Bovendien zou dan de afstandsfactor een alles-overwegende rol spelen en zou een kleine variatie in den bestralingsafstand enorme dosisverschillen veroorzaken.

De kleinste HVD wordt bij alle spanningen verkregen door toepassing der *ongefilterde* straling.

De ongefilterde straling heeft dus het voordeel de diepte beter te sparen dan de gefilterde straling.

Bovendien verhoogt ieder extra-filter niet alleen de HVD maar verkleint de intensiteit der straling aanzienlijk. De ongefilterde straling bezit de grootste intensiteit.

Hieruit volgt het tweede voordeel der ongefilterde bestraling op



korte afstand, n.l. dat ondanks de grootere huiddosis, die noodig is voor het bereiken van dezelfde absolute dosis op een bepaalde diepte, de bestralingstijden veel korter zijn dan die bij bestralingen met filter.

Van zeer groot belang is de vraag of fractioneering der dosis, zooals die volgens COUTARD in de dieptetherapie wordt toegepast, voor deze bestralingsmethode met steil dosisverloop noodzakelijk is. De sterke fractioneering heeft immers een cumulatie der dosis ten doel, die voor de tumorcellen doodelijk is en door de normale cellen nog verdragen wordt. Bij de steile dosisafname is de dosisverdeling zeer sterk ten gunste van de normale cellen en ten nadeele van de tumorcellen, zoodat reeds theoretisch hier het belang der fractioneering kleiner schijnt te zijn dan in de dieptetherapie.

Daar bovendien bij huidcarcinomen een sterk gefractioneerde bestraling veelal op praktische bezwaren stuit (zie hoofdstuk VI), trachtte ik reeds in 1935 de fractioneering te beperken en de bestralingen in eenige zittingen, met een totaaldosis gelijk aan die van 20 vroegere bestralingen, te verrichten.

Later ben ik ertoe overgegaan, mede door de mededeelingen van DEN HOED, de huidcarcinomen slechts met éénmalige Röntgenbestraling te behandelen.

#### *Eenige opmerkingen over de nomenclatuur der methode.*

Het essentiele van deze nieuwe bestralingsmethode tegenover vroegere methoden ligt daarin, dat er voor de oppervlakte-dosis geen maximum bestaat dat niet overschreden mag worden, maar dat deze dosis willekeurig hoog kan zijn. Het geheel mogen negeeren van de grootte der oppervlakedosis lijkt mij het meest belangrijke.

Men belast eenvoudig de oppervlakte zoo hoog, dat er op een bepaalde diepte een gewenscht effect optreedt. Daar bovendien dit effect met éénmalige bestraling bereikt wordt, heb ik naar analogie met de electro-chirurgisch-kaustische methode de naam *Röntgenkaustiek* gekozen.

Weliswaar treden er geen gewone kaustische verschijnselen op: geen brandlucht, geen verschroeid weefsel, geen verkoling, maar men heeft toch a.h.w. met een zeer intensieve oppervlakkige Röntgenverbranding te doen, waarvan de uitwerking naar de diepte snel afneemt. <sup>1)</sup>

Het is duidelijk, dat deze behandelingsmethode slechts dan in aanmerking komt, wanneer men met een afwijking aan de oppervlakte,

<sup>1)</sup> Het overal ingeburgerde woord „Röntgenverbranding” heeft trouwens met een verbranding t.g.v. warmte-inwerking ook niets te maken, maar vond ingang doordat het sprak tot ons voorstellingsvermogen over den aard der verschijnselen.

met een ziek oppervlak dus, te doen heeft. Is de afwijking door gezonde weefsels bedekt, die gespaard moeten worden, zooals b.v. bij subcutane klierzwellingen het geval is, dan komt deze bestralingsmethode niet in aanmerking, en moet men met grootere dieptewerking behandelen (dieptetherapie). De oppervlakte-afwijkingen kunnen, hetzij de huid betreffen, hetzij met het inwendig-, met gewone middelen nog bereikbare, oppervlak in verbinding staan. Voor de eerste groep kan men spreken van *uitwendige Röntgenkaustiek*, voor de tweede groep van *inwendige Röntgenkaustiek*.

Voor de inwendige Röntgenkaustiek komen de oppervlakte-tumoren in mond en pharynx en die van rectum en vagina in aanmerking. Voorts is het mogelijk langs operatieven weg a.h.w. een kunstmatig oppervlak te maken, den tumor vrij te leggen en dan te bestralen, hetgeen in de laatste jaren reeds door sommigen toegepast is. Ook dan kan men van *inwendige Röntgenkaustiek* spreken.

In de namen die CHAUL aan zijn methode gaf: „Kontakttherapie”, „Nahbestrahlung” of „Niedervolttherapie”, komt het wezen der methode niet zoo sterk tot uiting.

„Kontakttherapie” drukt uit, dat de buis met de huid in contact is, hetgeen het wezen der methode, n.l. de steile dosisafname, niet kenmerkt.

„Nahbestrahlung” of Plesioroentgentherapie, zooals de Italianen zeggen, drukt uit dat de bestraling van dichtbij plaats vindt, zonder dat ook hieruit de steile dosisafname volgt.

„Niedervolttherapie” zegt alleen dat de gebruikte spanning laag is en wijst evenmin op het steile dosisverloop.

Bovendien kenmerkt de CHAUL-methode zich nog door sterke fractioneering.

Het is noodzakelijk steeds de gebezigde stralenqualiteit en de bestralingsafstand aan te geven. De stralenqualiteit definieer men of door opgave van de spanning in kV en het filter in mm Al, of door de HVD in mm Al. De afstand geve men aan in cm.

Wil men bovendien de bestralings*tijd* te kennen geven, dan verdient de opgave van het I-getal aanbeveling. Dit getal geeft in de dieptetherapie aan het aantal r/min., op 50 cm afstand van het focus vrij in de lucht gemeten. Voor de Röntgenkaustiek-methode is het gewenscht deze afstand op 4 cm aan te nemen.

MAYNEORD heeft 5 cm voorgesteld; met het oog op gemakkelijk omrekenen verdient mijns inziens het getal 4 uit de 2-reeks de voorkeur.



Zoo beteekent Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al, 2 cm, dat er bestraald wordt met een spanning van 50 kV, dat het totale filter<sup>1)</sup> 0,2 Al bedraagt en dat de bestralingsafstand 2 cm is. Toegevoegd kan dan b.v. nog zijn: HVD 0,3 mm Al, I = 900, hetgeen beteekent dat de halveeringsdikte in Aluminium 0,3 mm is en de intensiteit vrij in lucht gemeten op 4 cm. afstand van het focus 900 r per minuut bedraagt.

#### Resumeerend:

De Röntgenkaustiekmethode beoogt de vernietiging van oppervlakkige tumoren door een éénmalige bestraling, die de diepste lagen van den tumor (in samenwerking met de afweercellen) doodelijk treft, de aangrenzende gezonde weefsellagen echter zooveel mogelijk spaart. De doseering in deze grenslaag is van primair belang, de daaruit voortvloeiende dosisgrootte aan het oppervlak is slechts voor de berekening van de bestralingstijd van gewicht.

Steeds moeten de gebruikte stralenqualiteit (spanning en filter, of HVD), de bestralingsafstand en de dosis aangegeven worden. Bij mede-opgave van het I-getal kan de bestralingstijd gemakkelijk berekend worden.

---

<sup>1)</sup> totale filter = buisfilter + extrafilter.



## HOOFDSTUK III

### Literatuurbespreking

De toepassing van Röntgenstralen voor de behandeling van huidcarcinomen is reeds eenige tientallen jaren oud. Reeds in 1899 heeft Tor-Stenbeck huidcarcinomen met Röntgenstralen behandeld, met goed resultaat. Meestal echter werd de stralenterapie slechts als adjuvans gebruikt bij de chirurgische therapie in dien zin, dat eerst met het scalpel het carcinoom verwijderd werd, en daarna de bestraling voor vernietiging der eventueel overgebleven tumorcellen moest zorgen. BELOT paste reeds in 1905 deze gecombineerde methode toe. Hij verwijderde de tumor met de scherpe lepel zoo ver, dat hij het „tumorbed” bereikte, en bestraalde dan onmiddellijk in aansluiting daaraan. Ook BORDIER heeft in 1906 reeds deze gecombineerde behandeling toegepast; uit veel lateren tijd stammen mededeelingen van PFAHLER en van EBBEHØJ.

Ook werd wel diathermische excisie of electrocoagulatie vóór de bestraling toegepast. Het is duidelijk, dat deze gecombineerde methodes, die wij in tal van latere publicaties nog aantreffen, niet geschikt zijn om een zuiver beeld te geven van het effect der bestraling. Daarbij komt, dat aan de beschrijving der bestralingstechniek in publicaties vóór 1928 nog niet de doseering in r-eenheden ten grondslag ligt, en ook de stralenqualiteit meestal onvoldoende gedefinieerd is. Een reproductie van de bestralingsgegevens uit dien tijd is slechts onder groot voorbehoud mogelijk. De omrekening in r-eenheden van b.v. dosisopgaven in HED, is zeer onnauwkeurig. Groote verschillen treft men zoowel in opgaven der gebezigde stralenqualiteit, als in die der stralenquantiteit aan.

BELOT bestraalde zonder filter bij een spanning van ongeveer 120—150 kV. Bij diep doordringende tumoren werd een filter van 10 mm Al toegepast. De dosis bedroeg ca. 800—2000 r. Na 4 weken werd opnieuw bestraald met een filter van 5—10 mm Al en een dosis van 400—1000 r. Wanneer de aandoening zeer uitgebreid was, keerde

BELOT de volgorde om. De tumor werd dan eerst bestraald met harde straling (ongeveer 1,0 mm Cu HVD) en een dosis van 2000—3000 r. Na een week werd dan de geheele tumor met de scherpe lepel verwijderd, in aansluiting daaraan vond wederom een bestraling plaats, thans ongefilterd, met een dosis van 800—2000 r. Dit is de z.g. „méthode mixte” van BELOT, waarover hij in 1931, na een dertigjarige toepassing een overzicht van de resultaten gaf. Bij in totaal 12000 behandelde gevallen heeft hij in 85 % genezing bereikt.

BÉCLÈRE stond reeds vroeg op het standpunt, dat huid- en slijmvliescarcinomen met een straling van middelmatige hardheid behandeld moeten worden. Deze „middelmatige hardheid” werd verkregen door toepassing van een spanning van circa 100 kV zonder filter. Ook andere Fransche onderzoekers werkten met ongefilterde straling, COSTE en GIREL (1926) gebruikten daarbij een spanning van 85 kV.

Deze gegevens beantwoorden aan een HVD van ongeveer 0.5 mm Al. Bij éénmalige bestraling van kleine huidcarcinomen bereikten zij genezing met doses, die voor basaalcellencarcinomen op 1500 r, voor spinocellulaire carcinomen op 3000 r geschat kunnen worden. Nog hogere dosering paste EVANS toe (1928), die bij huidcarcinomen met een doorsnede van maximaal 5 cm. een dosis van 4500 r in één bestraling appliceerde, bij gebruik van een straling van 60 tot 100 kV, zonder filter.

Weinig overeenstemming bestaat er tusschen de verschillende onderzoekers wat betreft het al of niet toepassen van filters. Behalve COSTE bestraalden ook ERIKSON, SEITZ, LABORDE, LEUCUTIA, EVANS, TURANO, GRIER, HOWES en nog vele anderen ongefilterd. Weer andere auteurs varieerden het filter sterk. Bij Belot b.v. bedroeg het van 0 tot 10 mm Al, MIESCHER varieerde van 0,5 tot 4 mm Al. Ook HINTZE bestraalde nu eens gefilterd, dan weer ongefilterd. De reden waarom filtering toegepast werd, was in alle gevallen de wensch om een grotere dieptewerking te verkrijgen. Zoodra dikkere tumoren behandeld moesten worden, ging men tot zwaardere filtering over. In geen der oudere publicaties, behalve in die van SCHULTZ, BUCKY en DEL BUONO heb ik een aanwijzing gevonden dat er naar een steil procentueel dieptedosisverloop gestreefd werd, noch, dat de oppervlaktedosis van een huidtumor geen primair belang heeft. Sterk komt dit b.v. tot uitdrukking in de eerste uitgave van het leerboek over „Spezielle Röntgentherapie bei chirurgischen Erkrankungen” VAN HOLFELDER (1928), waarin hij schrijft, dat weeke straling ongeschikt is voor de bestraling van huidcarcinomen, aangezien in de diepere huidlagen nog virulente tumorcellen kunnen achterblijven. Om die reden beval HOLFELDER destijds het gebruik van een zeer harde straling (1,0 mm Cu HVD) voor deze



behandeling aan. De belasting die de *normale* huid maximaal verdragen kan, werd vrijwel steeds als uiterst toelaatbare grens, ook voor tumoroppervlak, gehandhaafd. Met de diepere lagen gezond weefsel werd vrijwel geen rekening gehouden.

Retrospectief kan men thans zeggen, dat bij vele van de toegepaste stralingen ongetwijfeld reeds een relatief steil procentueel dieptedosisverloop aanwezig is geweest, vooral bij de ongefilterde stralingen van hoogstens 80 kV. Waarschijnlijk moeten de goede resultaten die met deze stralingen bereikt zijn, vooral aan de goede dieptesparing worden toegeschreven.

Een afzonderlijke vermelding verdient de toepassing van zeer weke stralingen, zooals die reeds in 1909 door SCHULTZ toegepast werden. SCHULTZ werkte met 20 kV, met een speciale buis met Lindemannvenster, en kon daarmee vlakke huidcarcinomen tot genezing brengen met fraaie littekenvorming, zonder teleangiectasieën. Ook BUCKY heeft met zeer weke straling genezing kunnen bereiken, evenals DEL BUONO (1928). In de laatste jaren heeft EBBEHØJ op dezelfde wijze vlakke carcinomen genezen. Bij deze zeer weke stralingen is ongetwijfeld een steile afname der procentuele dieptedosis naar de diepte voorhanden geweest. De toepassing van deze zeer weke stralingen beperkt zich tot vlakke tumoren, tenzij men, zooals EBBEHØJ, eerst den tumor met de scherpe lepel verwijdert en dan het tumorbed „Röntgenkauteriseert”.

Niet alleen in de keuze der stralenqualiteit en der stralenquantiteit bestaat weinig overeenstemming tusschen de verschillende auteurs, maar ook in de tijdsverdeling der bestraling. Velen bestraalden reeds éénmalig, o.a. BÉCLÈRE, COSTE, OGIREL, FIORINI, MIESCHER, EVANS, LEUCUTIA, en BOWES, bij wie de doseeringen zich tusschen de 1500 r en 4500 r bewogen. Anderen bestraalden meerdere malen met hoge doses (BELOT), met tussenpoozen van een of meerdere weken. De doseering varieerde daarbij van 400—2000 r.

Een methodische verdeling der totaaldosis over meerdere bestralingen, wordt reeds bij GRIER, en MARTIN (1915) aangetroffen. GRIER bestraalde ongefilterd met circa 100 kV en appliceerde in 4—8 dagen 4000—8000, r in dagelijksche bestralingen van 1000 r. MARTIN filterde zijn straling van 90 kV met 0.5 Al, en appliceerde dagelijks 600 r tot een totaaldosis van 6000 r. In 1926 deed PFAHLER mededeeling over totaaldoses van 2000—7000 r, in meerdere bestralingen geappliceerd, met goed resultaat. Dikke tumoren behandelt GRIER met dieptetherapie (1,0 mm Cu HVD) met matig hoge dosis, en aanvullende nabestralingen volgens de saturatiecurve van PFAHLER.

Na het bekend worden der betere resultaten van de REGAUD-



COUTARDSCHE bestralingsmethode in de dieptetherapie dan van de eenmalige bestraling, hebben zoowel de fractioneering als de protraheering der dosis hun intrede in de stralenterapie der huidcarcinomen gedaan. De protraheering is echter vrijwel direct verlaten, aangezien zij practisch onuitvoerbaar — en bovendien onnoodig bleek. Vele radiotherapeuten gingen echter tot systematische toepassing der fractioneering over. Ook BELOT verliet zijn oude methode die reeds 85 % van zijn gevallen tot genezing bracht; hij fractioneert niet zoo sterk als COUTARD, maar applicceert in 8—10 bestralingen dagelijks 500—1000 r. De voorloopige resultaten voldoen hem meer dan zijn vroegere gecombineerde methode, vooral wat betreft de litteekens. Door de toepassing der fractioneering werd het zwaartepunt gelegd op het verschil in bestralingsreactie tusschen tumorcellen en gezonde cellen. Op de dosisverdeling werd minder gelet.

Ondanks de zeer verschillende bestralingsmethodes met Röntgenstralen, waren toch over het algemeen genomen de resultaten der radiumtherapie van oppervlakkig gelegen tumoren beter dan die van welke Röntgentherapie ook. Zelfs de systematische toepassing der gefractioneerde bestraling, waarvan in den beginne zeer veel verwacht werd, had daarin geen essentiele verandering gebracht.

Het waren CHAOU en ADAM, die in 1933 voor het eerst met nadruk wezen op het groote belang, dat bij de stralenbehandeling van oppervlakkige tumoren aan de „ruimtedosis” toekomt. Bij de radiumbehandeling heeft men te doen met een zeer snel naar de diepte afnemende werking, waardoor de diepere lagen gespaard worden, en bovendien met een langdurige inwerking van een kleine stralenintensiteit. Deze auteurs ontdekten in de moderne, tegen hoogspanning beveiligde oppervlakte-therapie-apparaten, de mogelijkheid deze steile dosisafname naar de diepte na te bootsen. Zij brachten daartoe de Röntgenbuis in contact met de huid („Kontakttherapie”), waardoor bij de kleine F-H-afstand de quadratenwet zich sterk deed gelden. In hun eerste publicatie beschrijven zij reeds goede resultaten met een Junior-T-Apparaat bereikt, waarvan het buisvenster direct op de huid geplaatst werd. De aldus verkregen korte afstand (4—7 cm), gecombineerd met een weeke straling (45 kV, ongefilterd) waarborgde een goede dieptesparing. De langdurige inwerking van een kleine intensiteit werd niet nagebootst, er werd slechts fractioneering der dosis toegepast. Van een dosisverdunding werd dus afgezien. CHAOU sprak van „Nahbestrahlung”, later stelde hij de lage spanning op den voorgrond en ging over tot de naam „Niedervolttherapie”.

De resultaten dezer nieuwe bestralingsmethode waren zoowel uit het oogpunt van het aantal genezingen, alsook wat betreft de kosme-

tische resultaten zóó goed, dat voor het eerst van een Röntgenbestralingsmethode gesproken kon worden, die de radiumbehandeling op dat gebied naar de kroon stak. Op de door CHAUL bij zijn behandelingen met het Junior-T-Apparaat gebezigde stralenqualiteit, wordt in het volgende hoofdstuk nog uitvoerig ingegaan (blz. 32), de doseering bedroeg, bij dagelijksche bestraling met 300—500 r, totaal 6000-16000 r.

Het is in zeker opzicht te betreuren, dat de nieuwe bestralingsmethode tesamen met de bestraling van lichaamsholten („Körperhöhlentherapie”), welke laatste een speciale buis vereischt, aan de medische wereld is voorgesteld. Daardoor is de nieuwe methode, welke ontdekking a.h.w. een ei van Columbus was, niet direct allen stralenterapeuten ten goede gekomen, die immers met hun eigen oppervlaktetherapie-apparatuur (mits hoogspannings-veilig) nieuwe resultaten hadden kunnen bereiken. Ook thans nog heeft in vele bestralingsinstituten met tegen hoogspanning beveiligde apparaten, de bestraling op korten afstand geen ingang gevonden.

In bijna de geheele literatuur van de laatste 5 jaren, overheerschen dan ook de beschrijvingen van *speciale* constructies voor bestraling op korten afstand, en wordt nog slechts sporadisch gewezen op de mogelijkheden, die gewone apparatuur bij toepassing van kleine afstanden biedt. In Nederland werd de methode voor het eerst in 1934 toegepast door schrijver, die de naam Röntgenkaustiek introduceerde. Hij paste eerst de Junior-T-buis toe, later een speciale buis voor Röntgenkaustiek.

De betere uitwerking van de Röntgenbestralingsmethode op korten afstand, zooals door CHAUL toegepast, moet, vergeleken met de gewone Röntgenbestraling, volgens FRANKE toegeschreven worden aan den invloed van den tijdfactor, aan de beperking van het doorstraalde volumen, en aan de zeer hoge totaaldoseering.

Uitvoerig zijn diverse publicaties over het speciale „Nahbestrahlungsapparat nach Prof. CHAUL”, van de firma Siemens. De constructie van de buis maakt de inwendige toepassing in lichaamsholten mogelijk. Opvallend aan deze buisconstructie is, dat zij in tegenstelling met de principes der „Nahbestrahlung” door het sterk absorbeerende eigenfilter (0,2 mm Cu equiv.) een relatief harde straling produceert (2—3 mm Al HVD).

CHAUL gaat zoo ver, dat hij dit obligate buisfilter opneemt bij zijn „Standardbedingungen für die Nahbestrahlung”, die luiden: 60 kV, 0,2 mm Cu, 5 cm (1935).

In hetzelfde jaar wordt de ongefilterde buis met gearde kathode (Philips-constructie) voor het eerst getoond. Uitvoerige gegevens over de Siemensbuis vindt men nog bij ERNST, FRIK en OTT, en in



een publicatie van MAYNEORD. Het verdient aanbeveling dit laatste artikel in het Engelsch te lezen, en niet de Duitsche vertaling in de Strahlentherapie, die op sommige plaatsen de bedoelingen van MAYNEORD slechts onvolkomen weergeeft. Zoo is b.v. de opmerking dat „a relatively heavy filtration is being employed” in het Duitsch spoorloos verdwenen.

Een groot aantal mededeelingen vermeldt resultaten met de door CHAUL beschreven techniek. Aangezien in de meeste gevallen dezelfde apparaten gebruikt werden, valt er over de gebruikte stralenqualiteit niets bijzonders te zeggen. De dosis varieerde tusschen de opgegeven grenzen, n.l. 4000—16000 r. Over het algemeen leveren deze publicaties dan ook slechts statistische bijdragen over de werking der methode, zonder dat de methode zelf gewijzigd werd. Dit geldt niet geheel voor de fractioneering. Verschillende auteurs zijn van de sterke fractioneering afgeweken en hebben deze min of meer beperkt, of zijn zelfs tot éénmalige bestraling overgegaan. (BODE). Een theoretische verklaring waarom de fractioneering bij deze nieuwe dosisverdeling misschien minder belangrijk zou zijn, wordt nergens gevonden.

LIEBMANN waarschuwt tegen onderdoseering, volgens hem komt overdoseering veel zeldzamer voor. In tegenstelling met CHAUL, die oorspronkelijk de voorbehandelde gevallen (vroeger met Röntgenstralen of radium bestraald) niet voor de „Nahbestrahlung” in aanmerking vond komen, beschrijft LIEBMANN zeer goede resultaten bij dergelijke gevallen, zelfs bij recidieven in een door Röntgenstralen ernstig beschadigde huid. De genezing laat in die gevallen wat langer op zich wachten. De meeste auteurs herhalen de behandeling, indien noodig, na ongeveer 8 weken.

Een sterk van de door CHAUL voorgeschreven techniek afwijkende bestralingsmethode werd door MELCHART, DEN HOED en schrijver gevolgd, die in het bezit waren van de ongefilterde speciale buis voor Röntgenkaustiek. Zij bestraalden met een nagenoeg ongefilterde straling van 50 kV (0,3 mm Al HVD) op zeer korten afstand (2 cm). MELCHART verrichtte in samenwerking met Fr. Dr. SMEREKER waardevolle metingen aan deze ongefilterde buis, en toonde o.a. aan, dat een ooghoekmoulage met radium, wat de stralenverdecling betreft, geheel nagebootst kon worden door de Röntgenkaustiekbuis. De noodzakelijke dosis werd echter bij de radiummoulage in circa 100 uur, bij de Röntgenkaustiekbuis in slechts eenige minuten bereikt. De vroege dood van MELCHART beteekende een bijzonder groot en treurig verlies voor de ontwikkeling der moderne stralenterapie.

DEN HOED beschreef in 1937 zeer goede resultaten, verkregen door éénmalige bestraling met de Röntgenkaustiekbuis. Voor zeer opper-



vlaakkige aandoeningen volstaat hij met een dosis van 2000 r aan de oppervlakte.

Interessant zijn ook de mededeelingen van ERIK EBBEHØJ, die met ultraweke Röntgenstralen van 12 en 25 kV eveneens éénmalig bestraalde. Bij tumoren dikker dan 5 mm werden deze eerst met de scherpe lepel weggekrabd. Door het verreweg overwegen der absorptie bij deze zeer weke stralen, is de bestralingsafstand van minder belang. EBBEHØJ bestraalde op 10 cm afstand (schriftelijke mededeeling).

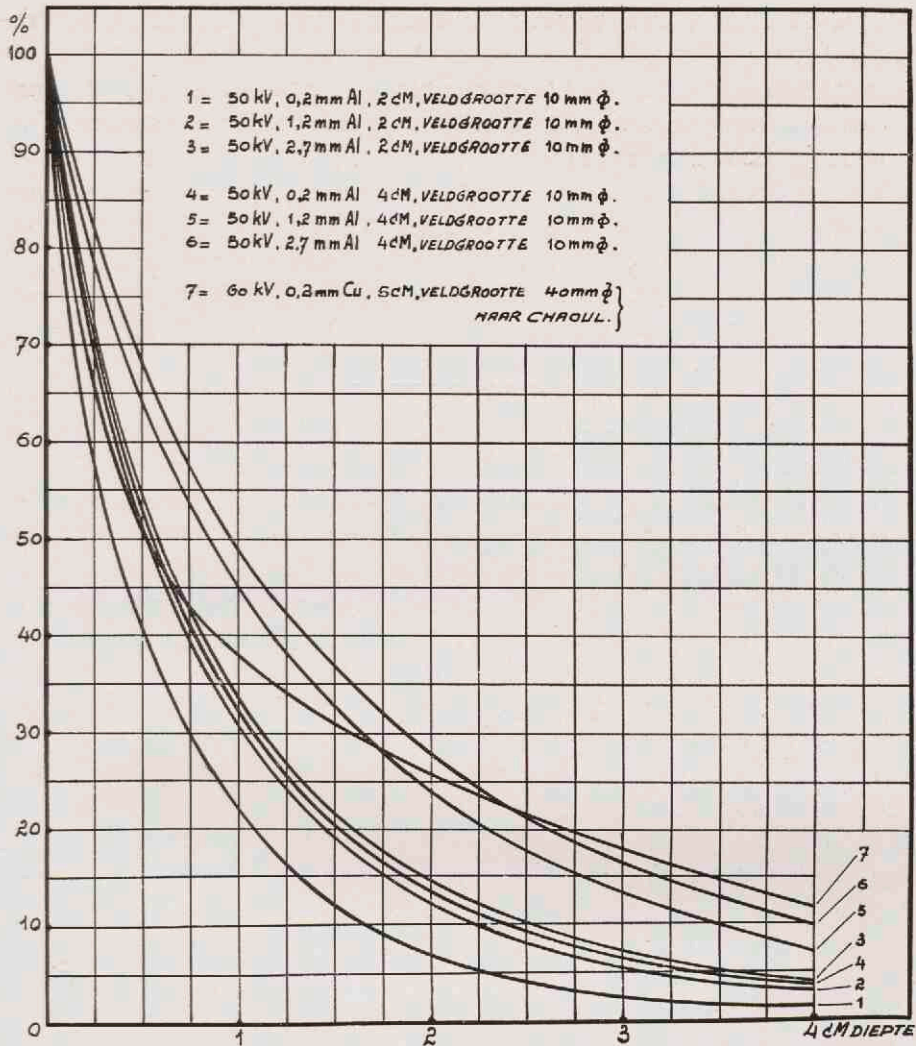
Zijn publicatie bevat waardevolle gegevens over de grensstralen, o.a. absorptiemetingen in paraffinepapier, en tabellen over hun dieptewerking. Vooral ook de doseering van EBBEHØJ, 20.000 r, resp. 6000 r, vestigt de aandacht op de onbelangrijkheid der oppervlaktedosis: genezing treedt op wanneer de absolute dosis in de grenslaag een zekere waarde bereikt heeft.

OTT laat in 1937 een vermanend woord hooren aan hen, die een te éénzijdige voorstelling van de mogelijkheden der stralenterapie der huidcarcinomen zouden krijgen, door de vele bijna uniforme publicaties over dezelfde methode. Hij wijst erop dat ook vroeger reeds uitstekende resultaten met de bestraling van huidcarcinomen bereikt werden, en legt er tevens de nadruk op, dat de steile intensiteitsafname naar de diepte geenszins het privilege is van een bepaalde spanning, een bepaalde afstand of van een bepaalde apparatuur, maar dat een steil dosisverloop op zeer vele manieren bereikt kan worden. De speciale apparaten munten uit door hun applicatiemogelijkheden, niet door het bijzondere van hun straling.

In het laatste jaar zijn twee artikelen van mij over Röntgenkaustiek verschenen waarin de principes der methode, die in dit werk uitvoerig zijn behandeld, in het kort worden uiteengezet. Deze mededeelingen zijn met die van DEN HOED de eenige die nog gewag maken van het gebruik van een steilere procentueele dieptedosisafname dan bij de CHAUL-techniek, aangezien verdere apparaten waarmede zulks mogelijk is, pas sinds kort in den handel gebracht zijn.

Vasthoudend aan de gegevens van zijn apparatuur 60 kV, 0,2 mm Cu, 5 cm, kant CHAUL zich zonder eigen ervaring tegen de door ons toegepaste „steile” techniek met de ongefilterde buis.

Dat de buis door extrafiltering en afstandsvergrooting tot het leveren van minder steile dosiscurven als door ons gekozen, in staat is, leert volgende afbeelding, waarin zes modificaties der Röntgenkaustiek door variatie van filter en afstand in beeld zijn gebracht. Op deze zes modificaties wordt aan de hand van tabellen in het volgende hoofdstuk uitvoerig ingegaan. Het is duidelijk dat er tusschen de curven der gefilterde straling en de CHAUL-curve geen essentieel verschil bestaat.



Afbeelding 4.

Wel bestaat er een groot verschil in de stralenintensiteit, die bij de CHAUL-techniek 100 r/min bedraagt (zie blz. 40).

Nog eenige bijzonderheden uit de literatuur verdienen vermelding.

MIESCHER wees erop dat recidieven van huidcarcinomen, als zij optreden, meestal binnen 4—6 maanden zichtbaar worden. Voor de beoordeling van een blijvende genezing behoeft niet de anders geldende 5-jaars-grens te gelden. Bij huid- en lipcarinomen beteekent een driejarige symptoomvrijheid reeds een blijvende genezing.

Sommige auteurs verwachten van dosisverdunding een ander

biologisch effect dan van een bestraling met hoge intensiteit (FORSBERG). Overeenstemming is echter op dit gebied nog niet bereikt. Het is waarschijnlijk, dat in de naaste toekomst meer mededeelingen zullen verschijnen over de biologische werking van zeer hoge stralenintensiteiten (HOLFELDER 1938).

---



## HOOFDSTUK IV

### Physisch-technische gegevens

Voor toepassing der Röntgenkaustiekmethode is een steile dosisafname van het lichaamsoppervlak naar de diepte noodzakelijk. Steeds heb ik deze verkregen door zoo sterk mogelijke verkleining van den afstand, meestal gepaard met een zoo week mogelijke straling. Slechts in sommige gevallen heb ik experimenti causa, of wegens gemakkelijker applicatie den bestralingsafstand vergroot of de straling harder gemaakt.

Het eerste apparaat dat mij ter beschikking stond was een *Philips Junior Therapie-apparaat* (Junior T), in de uitvoering zooals het voor oppervlakte-therapie geleverd werd.

Het apparaat bestaat uit een transformator, kabels en een Röntgenbuis, in hoogspanningsveilige uitvoering. Het is zonder gelijkrichting en geeft dus slechts gedurende een halve periode stroom door de Röntgenbuis (halve-golf-apparaat).

Een bijzonderheid van het apparaat is de stabilisatie van de straling. Netspanningsvariatiën hebben namelijk in het algemeen een zeer grooten invloed op de stralensintensiteit, aangezien de karakteristiek van den gloeidraad zeer steil verloopt en een kleine spanningsverhoging een sterke toename der electronenemissie (en dus van den buisstroom) veroorzaakt.

HONDIUS BOLDINGH paste in het Junior T-apparaat het principe toe van den ijzerdraadweerstand in waterstofatmosfeer. De elektrische weerstand van het ijzerdraad wordt n.l. grooter bij hogere temperatuur; wanneer men deze weerstand in serie zet met de primaire wikkeling van den transformator kan door juiste keuze der grootte bereikt worden dat de primaire spanning aan den transformator dezelfde blijft. Netspanning-schommelingen tot 10% naar boven en beneden worden hierdoor gecompenseerd. De ijzerdraadweerstand houdt in het eerste geval meer tegen, laat in het tweede geval meer door, en werkt aldus als stabilisator. In zeker opzicht is dit dus een geautomatiseerd therapie-apparaat, zonder regelknoppen e.d., en met constant rendement.

De elektrische gegevens luiden: bedrijfsspanning 45 kV max., stroomsterkte 2,7 mA. De straling kan zoowel ongefilterd, als gefilterd

gebruikt worden. In aanmerking kwamen aluminiumfilters van 0,5 mm en 1 mm dikte. De filterwaarde van de buis zelf bedraagt slechts de aluminiumaëquivalentie van het buisvenster en kan op ongeveer 0,3 mm Al-aëq. gesteld worden. De stralenqualiteit kan met behulp van de filters gevarieerd worden, hetgeen zijn uitdrukking vindt in de halveeringsdikten.

TABEL IV

Junior-T-Apparaat. 45 kV max.  
Eigen filterwaarde van de buis 0,3 mm Al aëq.

Extra filter	1e HVD	2e HVD	1e HVD	2e HVD
0	0,35 mm Al	0,65 mm Al	4,5 mm water	8 mm water
0,5 Al	0,95 „	1,55 „	11 „	15 „
1,0 Al <sup>1)</sup>	1,35 „	2,0 „	14 „	18 „

Het I-getal bedroeg bij mijn apparatuur voor de 3 stralingen resp. 11,0 4,25 en 2,75.

Bij de ongefilterde straling bedroeg dus de dosis op 50 cm afstand van het focus 11,0 r per minuut, vrij in lucht.

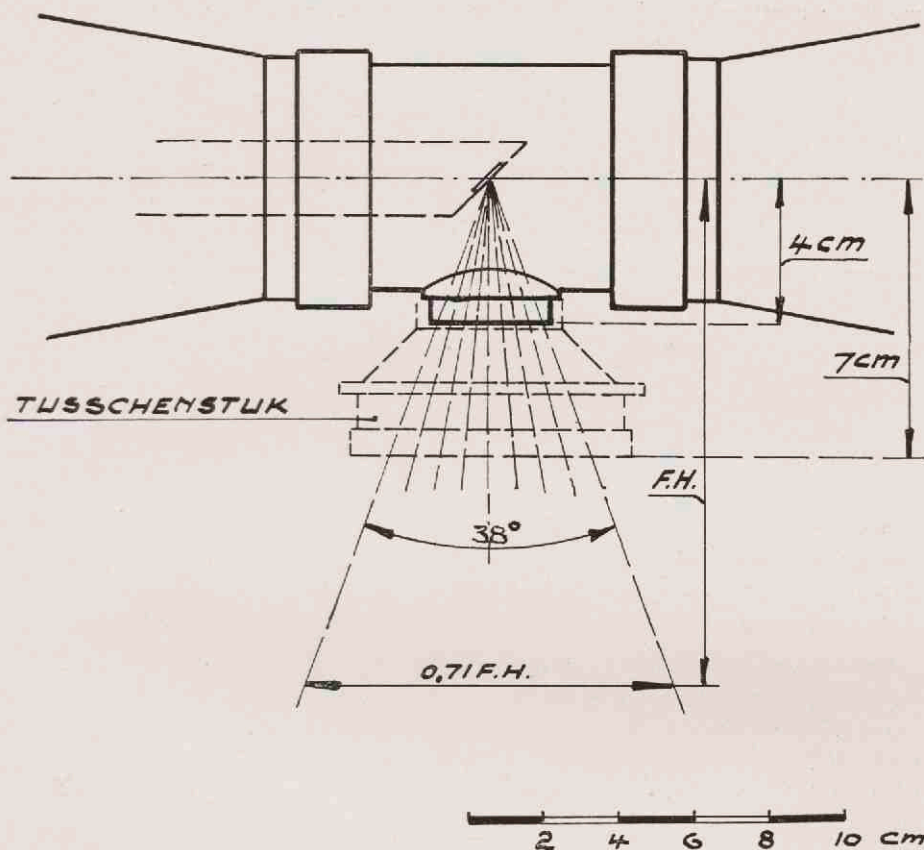
De buis bestaat uit een hoogspanningsveilige omhulling van eenigszins diabolo-vorm, waarbinnen zich een Metalix-Röntgenbuis bevindt. Zooals bekend mag worden verondersteld is het kenmerk der Metalix-buis een metalen middenstuk, waardoor algeheele stralenbeveiliging bereikt is. De stralen treden slechts uit de buis door het in dit middenstuk aangebrachte glasvenster. Aan het einde van de metalen omhulling bevindt zich een ventilator ter koeling van de buis. Door de vorm van de omhulling is het mogelijk dichtbij het focus te komen. De schets-teekening van de buisdoorsnede geeft een indruk van de afstanden.

Wanneer men het z.g. tusschenstuk van de buis, d.w.z. dat deel waaraan gewoonlijk de bestralingstubi geschroefd worden, direct op de huid zet, bedraagt de afstand van de huid tot het focus 7 cm. De vrije bundeldoorsnede bij deze Metalixbuis bedraagt  $\pm$  twee derden van den afstand tot het focus, zoodat in casu een veld van  $\pm 4\frac{1}{2}$  cm doorsnede bestraald kan worden. De intensiteit aan de rand van dit vlak is door de grootere afstand kleiner dan in het midden en bedraagt

$$\frac{7^2}{7^2 + 2,2^2} \times 100\% = 90\% \text{ van de intensiteit in de bundelas, de}$$

<sup>1)</sup> Deze filtering is door mij niet toegepast.

## DOORSNEDE JUNIOR T BLUIS



Afbeelding 5.

randgebieden ontvangen ongeveer 10% minder dosis dan de centrale gedeelten.

De grootte der dosis kon destijds nog niet direct gemeten worden op deze afstand daar ik geen meetkamer ter beschikking had met voldoende groote kamerconstante. Zij werd dus berekend uit het I-getal (resp. uit een op anderen afstand dan 50 cm gemeten dosis) volgens de quadratenwet, en bedroeg voor de ongefilterde straling 560 r, bij filtering met 0,5 Al 215 r en met 1 Al filter 140 r per minuut voor 7 cm F-H-afstand.

Door afnemen van het tusschenstuk zou het focus nog dichter ge-



naderd kunnen worden, n.l. tot op 4 cm. Wegens de zeer kleine velddoorsnede en weinig overzichtelijke instelling heb ik van deze mogelijkheid tot afstandsverkleining geen gebruik gemaakt.

De volgende tabel toont het verloop der procentueele dieptedosis bij de ongefilterde straling en bij extrafiltering met 0,5 mm aluminium.

TABEL V

Procentueele dieptedosis bij Röntgenkaustiek met het Junior-T-App.  
Veldgrootte 4,5 cm Ø

	43 kV o Filter 7 cm	43 kV 0,5 Al 7 cm
D 0	100 %	100 %
D 0,5	40 „	65 „
D 1,0	18 „	30 „
D 1,5	10 „	18 „
D 2,0	6 „	10 „
D 3,0	2 „	4,5 „

Uit deze tabel kan men op de wijze op blz. 14 beschreven, de absolute r-dosis berekenen voor iedere willekeurige doseering in de diepte. Voor een dosis van 3000 r op 2 cm diepte zijn oppervlakte-doses van resp. 50.000 r en 30.000 r noodzakelijk. De hiervoor noodige bestralingstijden zouden resp. 90 en 140 minuten bedragen. De doses op 3 cm diepte zijn resp. 1000 r en 1350 r.

De ongefilterde straling geeft dus niet alleen de beste dieptesparing, maar tevens vereischt zij een kortere bestralingstijd en verdient derhalve de voorkeur.

*Het tweede apparaat*, waarmee ik Röntgenkaustiek toepaste, was een *Philips Standaard-Therapie-Apparaat* (Standaard-T), waarvan het toepassingsgebied de geheele dermatologische stralenbehandeling omvat.

Het principe van het apparaat is geheel gelijk aan dat van het Junior-T-apparaat, het is dus ook een halve-golfapparaat. De uitvoering is echter groter en robuster, ook reeds vanwege het feit dat bij dit apparaat hogere spanningen (tot 100 kV max.) gebezigd kunnen worden.

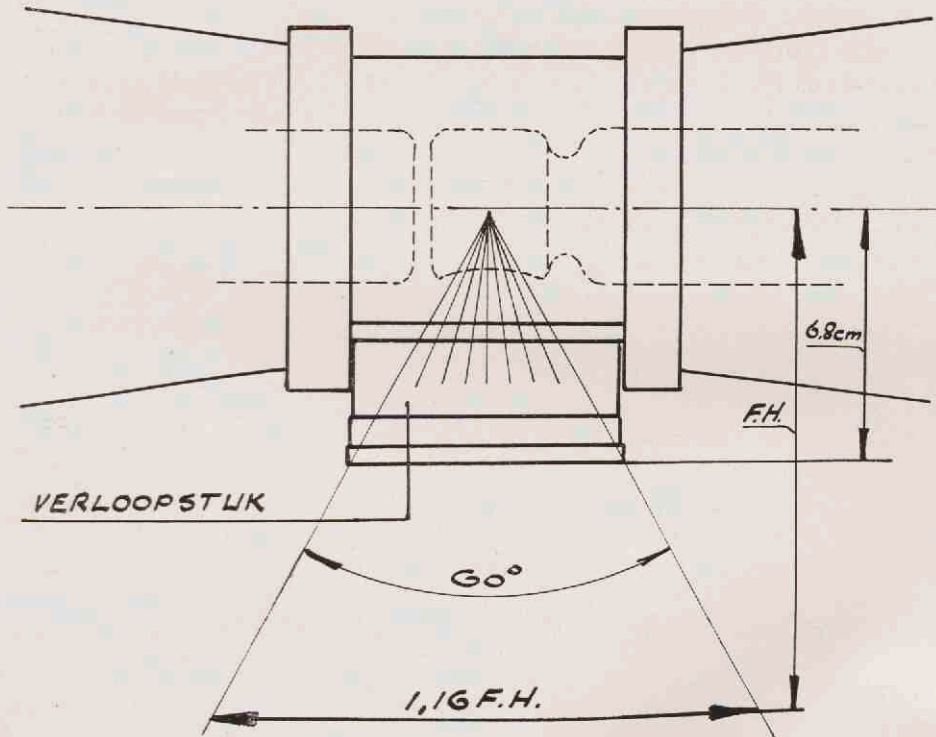
In eerste uitvoering bevatte het apparaat twee schakelingen: van 46 kV max. en van 92 kV max., die aan stroomsterkten van resp. 4 en 2,6 mA gekoppeld waren. Deze afstelling werd verricht bij 220 V spanning, een netcorrectie-schakelaar maakte het mogelijk deze spanning steeds te handhaven. Een kleine weerstand in dezelfde keten geschakeld, stelde in staat kleine afwijkingen te corrigeren, de milli-

ampèremeter werd hierbij als netspanningsindicator gebruikt. Bij een rustig net is bijregelen vrijwel niet noodig. In dit apparaat is dus geen gebruik gemaakt van een automatische stabilisator zooals bij het Junior-T-Apparaat.

In latere uitvoeringen bevat het apparaat 5 verschillende instellingen n.l. 55, 65, 75, 85 en 95 kV max., waarmede resp. stroomsterkten van 4, 4, 2,6, 2,6 en 2,6 mA gekoppeld zijn.

Afbeelding 6.

DOORSNEDE STANDAARD T BUIS.



De eigen filterwaarde van de buis is grooter dan die van de Junior-T-buis, en bedraagt ongeveer 1,0 mm Al equivalentie. De stralenbundel heeft een groote openingshoek, de velddoorsnede is ongeveer gelijk aan den afstand tot het focus (verhouding 1,16 : 1 i.p.v. 0,71 : 1 bij de Junior-T-buis).

Door de constructie van deze buis is het niet mogelijk het focus dichter dan tot op 7 cm te naderen, tenzij men het verloopstuk afneemt, hetgeen echter het overzicht sterk zou belemmeren. Ik gebruikte steeds de 7 cm afstand, waarbij de veldgrootte een doorsnede van 7 cm heeft. Bij volle toepassing van dit veld bedraagt de intensiteit in het randgebied

$\frac{7^2}{7^2 + 3,5^2} \times 100\% = 80\%$  van de intensiteit in het centrum van den stralenbundel.

De straling kan zonder- of met extrafilter gebruikt worden. De bij het apparaat geleverde extrafilters waren: 0,5 Al, 1,0 Al en 2,0 Al.

Deze Standaard-T-buis is een goed voorbeeld van de noodzakelijkheid steeds het *totaalfilter* in het oog te houden. Vermeldt men slechts het *extrafilter*, dan geeft men, vooral in het gebied der lage spanningen, een geheel verkeerden indruk van de eigenschappen der gebezigde straling. Met het oog daarop verdient het ook aanbeveling steeds de HVD der straling te vermelden.

Ik beperk mij tot de vermelding van twee door mij gebezigde stralingen n.l.

46 kV, Totaalfilter 1,0 mm Al, 1e HVD 1,2 Al, 2e HVD 1,8 mm Al.

92 kV, Totaalfilter 3,0 mm Al, 1e HVD 3,1 Al, 2e HVD 4,2 mm Al.

De I-getallen op 50 cm afstand bedroegen 9,1 en 5,2 r per minuut; op de afstand van 7 cm, zooals door mij gebruikt, bedroeg de intensiteit resp. 465 en 265 r/min.

Het verloop der procentueele diepte-dosis blijkt uit volgende tabel.

TABEL VI

Procentueele dieptedosis bij Röntgenkaustiek met het Standaard-T-App.  
Veldgrootte 7 cm diam.

	46 kV 1,0 Al. Filter 7 cm	92 kV 3,0 Al Filter 7 cm
D 0	100%	100%
D 0,5	76 „	85 „
D 1,0	48 „	69 „
D 1,5	27 „	52 „
D 2,0	12 „	36 „



Een vergelijking der tabellen V en VI toont dat de dosisafname bij de standaard-T-buis aanzienlijk minder steil verloopt dan bij de Junior-T-buis en zooals trouwens te verwachten was, het vlakste verloopt bij de hoogste spanning en het zwaarste filter.

De dieptewerking is in dit laatste geval reeds zoo groot dat men nauwelijks meer van Röntgenkaustiek kan spreken.

Terwijl deze beide apparaten, Junior-T- en Standaard-T, voor de dermatologische stralenterapie bestemd waren, en door mij behalve voor hun gewone toepassing ook voor Röntgenkaustiek gebruikt werden, was

*het derde apparaat*, waarmee ik deze behandeling verrichtte, speciaal voor de Röntgenkaustiek gemaakt, n.l. het *Philips C-T-apparaat*.

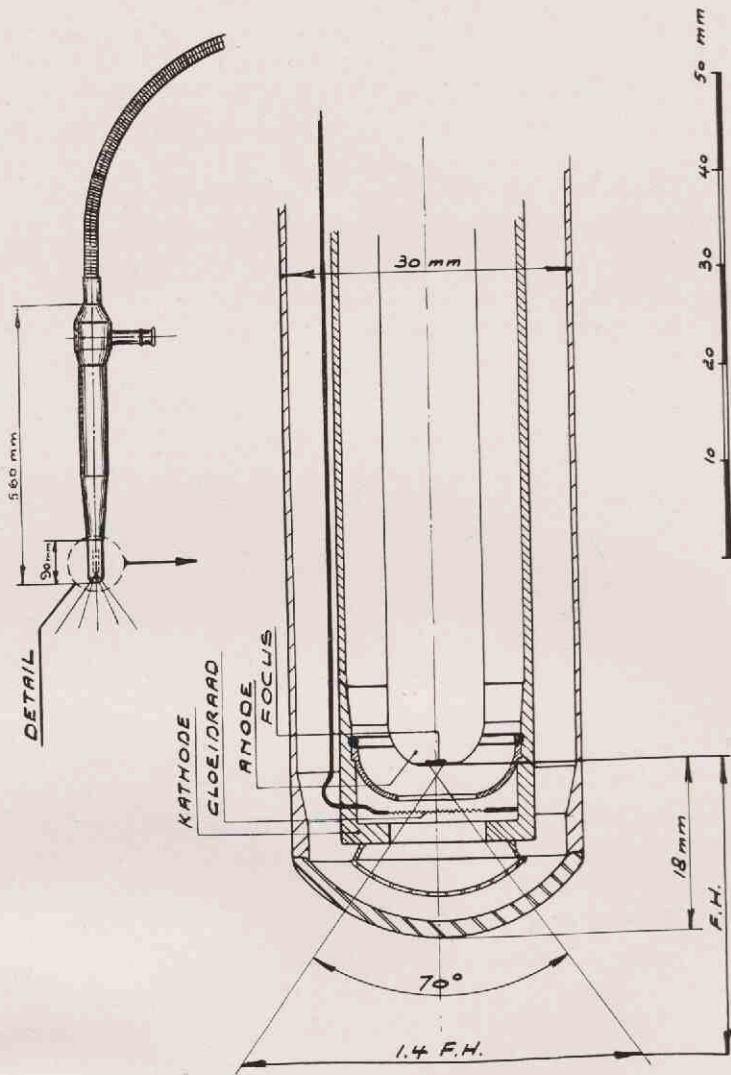
Op blz. 26 wees ik reeds op de verwarring, ontstaan door het in-één adem-noemen van „Körperhöhlentherapie“ (endothérapie) en „Nahbestrahlung“ in de literatuur, waardoor aan de mogelijkheid om uitwendige Röntgenkaustiek te verrichten met normale hoogspanningsveilige buizen, onvoldoende aandacht geschonken is. Slechts de *inwendige* Röntgenkaustiek (endothérapie) vereischt een speciale buis. Dientengevolge zijn de speciale apparaten voor Röntgenkaustiek gebouwd volgens de eischen der inwendige toepassing.

Teneinde een zeer kleine bestralingsafstand mogelijk te maken, werd bij de Philips-constructie de kathode van de buis aan aarde gelegd, de anode werd met de hoogspanning verbonden. De buisconstructie volgt uit bijgaande schetsteekening. (Afb. 7).

De anode zendt de Röntgenstraling uit *door* de roostervormige kathode, de straling ondervindt slechts een absorptie in de glaswand van de buis, de openingshoek van den bundel is zeer groot en bedraagt ongeveer  $70^\circ$ . De diameter van den bundel is dus 1,4 ( $= 2 \text{ tg. } 35^\circ$ ) maal grooter dan de afstand tot het focus. De koeling van de op hoge spanning staande anode vereischt bijzondere zorg. Bij de eerste uitvoering van het apparaat was uitsluitend stralingskoeling toegepast; wegens het gevaar van oververhitting waren daarom in de bedrijfsvoorschriften bepaalde voorgeschreven afkoelpauzen vastgesteld. Bovendien bedroeg de toelaatbare stroomsterkte slechts 0,2 milliampère bij de gebezigde spanning van 50 kV max.

Bij de latere uitvoering van het apparaat wordt de stralingskoeling van de anode ondersteund door een intensieve koeling van de glaswand van de buis, door middel van een met een ventilator opgewekte luchtstroom, waardoor een continu bedrijf met 2 mA mogelijk is.

Het Philips Röntgenlaboratorium heeft aan deze aarding der kathode de voorkeur gegeven boven de technisch gemakkelijker aarding der anode (zooals die bij andere fabrikaten is toegepast), teneinde met on-



DOORSNEDE OVER DE ELECTRODEN VAN EEN BUIS VOOR RÖNTGEN KAUSTIEK.

Afbeelding 7.



gefilterde straling te kunnen werken en vanwege de veel betere homogeniteit in den bundel, die op deze manier verkregen wordt.

De eigenlijke Röntgenkaustiekbuis is door middel van een kabel verbonden met het apparaat, dat speciaal voor deze buis geconstrueerd is. Het bestaat uit een transformator die een secundaire spanning van ongeveer 50 kV levert en eenzijdig geaard is. De tegenfase wordt hier niet zooals bij Junior-'T' en Standaard-'T'-apparaat door de buis zelf onderdrukt, maar deze taak is door een afzonderlijke ventielbuis overgenomen, die dus in serie met de Röntgenbuis geschakeld is.

In de nieuwste uitvoering zijn bovendien condensatoren aangebracht, waardoor aan de buis praktisch hooggespannen gelijkspanning wordt toegevoerd. Apparaat, kabel en Röntgenbuis zijn door een gearde metalen omhulling omgeven, zoodat het geheel tegen hoogspanning beveiligd is. De kabel is omgeven door een gummislang, waardoorheen de koellucht van den ventilator naar de buis geblazen wordt.

Met het oog op de inwendige toepassing is de doorsnede van de Röntgenbuis zeer klein gehouden en bedraagt uitwendig 30 millimeter. Het einde van de buisomhulling is afgesloten door een philite-dopje, dat ter mechanische bescherming van de buis dient, het laat de straling vrijwel onverzwakt door. De eigen-filterwaarde dezer speciale Röntgenkaustiekbuis, veroorzaakt door de buisglaswand en het philite-dopje, bedraagt slechts 0,2 mm Al equivalent.

De buis heeft eenigszins pistoolvorm, waarbij het handvat de mogelijkheid biedt de buis of in een statief te klemmen of met de vrije hand te gebruiken.

De spanning van 50 kV geeft bij deze filterlooze buis niet alleen een kleine HVD, maar tevens een zeer groot stralenrendement. De toepassing van een lagere spanning zou bij deze buis zeker mogelijk zijn, maar is op grond van de steile intensiteitsafname bij toepassing van de korte afstand onnoodig.

Ofschoon de eigen filterwaarde van 0,2 Al aeq. zeer klein is, en in het spanningsgebied van 50 kV nauwelijks vermeld behoeft te worden, heb ik toch in de tabellen steeds het eigenfilter opgeteld bij het extrafilter. Het lijkt mij n.l. juister steeds te voldoen aan de volgende eisch.

*In de Röntgenkaustiek moet, evenals in de dieptetherapie, het totaalfilter, vanaf het emissiepunt der Röntgenstralen tot aan het lichaamsoppervlak toe, aangegeven worden.*

Daar het apparaat met luchtkoeling werkt en niet met waterkoeling, is het niet aan een vaste plaats gebonden. Het kan gemakkelijk verreden worden naar de plaats waar het noodig is.

De aansluiting kan geschieden op elk normaal wisselstroomstop-contact, dat een aardaansluiting bevat.



Men kan desgewenscht de straling filteren, voor welk doel filters van 1,0 mm Al en van 2,5 mm Al met het apparaat medegeleverd worden. De stralingen hebben de volgende halveeringsdikten:

TABEL VII

	1e HVD	2e HVD	Hom.gr. = $\frac{2e\text{HVD}}{1e\text{HVD}}$	I oud	I nieuw
50 kV 0,2 Al filter	0,32 mm Al	0,78 mm Al	2,43	900	2000
50 kV 1,2 Al filter	1,18 „	1,38 „	1,17	180	390
50 kV 2,7 Al filter	1,38 „	1,42 „	1,01	80	165

In de laatste kolommen zijn de I-getallen aangegeven, zowel van het eerste door mij gebruikte apparaat, als van de nieuwste uitvoering, die kort geleden in den handel gebracht werd. Deze I-getallen bij de Röntgenkaustiek geven dus aan de intensiteit op 4 cm afstand van het focus, vrij in lucht gemeten.

De kleinst bruikbare afstand bedraagt bij de Philips-Röntgenkaustiek-buis 20 millimeter, het met dezen afstand overeenkomende isodosen-vlak valt vrijwel samen met de voorzijde van het philite-beschermkapje.

De volgende tabellen geven de dieptedoses aan bij 2 verschillende bestralingsafstanden (2 en 4 cm), 2 verschillende veldgrootten (10 en 25 mm) en bij 3 verschillende totaalfilters.

TABEL VIII

Procentueele dieptedoses bij Röntgenkaustiek 50 kV 2 cm F-H-afstand, in water

Veld I 80 mm<sup>2</sup> 10 mm diam.

Veld II 500 mm<sup>2</sup> 25 mm diam.

	Straling A (8000 r/min.)		Straling B (1560 r/min.)		Straling C (660 r/min.)	
	Extrafilter 0		Extrafilter 1,0 Al		Extrafilter 2,5 Al	
	Tot. „ I	0,2 Al II	Tot. „ I	1,2 Al II	Tot. „ I	2,7 Al II
D 0	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
D 1	19,5 „	22,5 „	31,0 „	34,1 „	34,5 „	39,8 „
D 2	6,4 „	7,8 „	12,0 „	13,9 „	14,5 „	17,0 „
D 3	2,6 „	3,0 „	5,3 „	6,1 „	6,5 „	7,5 „
D 4	1,3 „	1,5 „	2,7 „	3,1 „	3,4 „	3,9 „

TABEL IX

Procentueele dieptedoses bij Röntgenkaustick 50 kV 4 cm F-H-afstand, in water

Veld I 80 mm<sup>2</sup> 10 mm diam.  
Veld II 500 mm<sup>2</sup> 25 mm diam.

	Straling D (2000 r/min.)		Straling E (390 r/min.)		Straling F (165 r/min.)	
	Extrafilter 0		Extrafilter 1,0 Al		Extrafilter 2,5 Al	
	Tot. „ I	0,2 Al II	Tot. „ I	1,2 Al II	Tot. „ I	2,7 Al II
D 0	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
D 1	32,0 „	36,8 „	45,0 „	51,7 „	49,0 „	56,5 „
D 2	13,5 „	15,5 „	24,0 „	27,5 „	28,0 „	32,2 „
D 3	6,5 „	7,5 „	12,5 „	14,4 „	16,0 „	18,4 „
D 4	3,5 „	4,0 „	7,0 „	8,1 „	9,6 „	11,0 „

In deze tabellen is dus het procentueele dieptedosisverloop weergegeven van 6 verschillende stralingen (A, B, C, D, E en F genoemd). Vergelijkt men de tabellen onderling, dan ziet men dat een extrafilter met betrekking tot de dieptewerking dezelfde uitwerking kan hebben als een afstandsvergrooting. Let men echter op de stralenintensiteit, dan blijkt duidelijk dat deze bij afstandsvergrooting groter is dan bij extrafiltering en de bestralingstijden dus korter zullen zijn.

Wil men dus om eenige reden vergrooting der procentueele dieptedosis bereiken, dan verdient afstandsvergrooting de voorkeur boven extrafiltering.

Naar analogie van hetgeen op blz. 13/14 uiteengezet is, kan men deze procentueele dieptedosiswaarden benutten om tot absolute waarden te komen, wanneer men van een bepaalde absolute dosis op een zekere diepte uitgaat.

Voor applicatie van b.v. 3000 r op een diepte van 2 cm zullen de doses die op verschillende diepten met de genoemde zes stralingen verkregen worden als volgt zijn:

TABEL X

Doses in r op verschillende diepten, bij applicatie van 3000 r op 2 cm diepte, met Röntgenkaustiek 50 kV

Straling Totaalfilter F-H	A 0,2 Al 2 cm		B 1,2 Al 2 cm		C 2,7 Al 2 cm	
HVD in Al	1e	2e	1e	2e	1e	2e
r/min	0,32	0,78	1,18	1,38	1,38	1,42
	8000		1560		660	
D 0	47000		25000		20700	
D 0,5	18800		12750		11400	
D 1	9200		7750		7100	
D 1,5	4900		4750		4550	
D 2	<b>3000</b>		<b>3000</b>		<b>3000</b>	
D 2,5	1880		2000		2070	
D 3	1220		1325		1350	
D 3,5	710		1000		1140	
D 4	590		680		730	
Bestralingstijden	5'50"		16'		31'30"	

Straling Totaalfilter F-H	D 0,2 Al 4 cm		E 1,2 Al 4 cm		F 2,7 Al 4 cm	
HVD in Al	1e	2e	1e	2e	1e	2e
r/min	0,32	0,78	1,18	1,38	1,38	1,42
	2000		390		165	
D 0	22000		12500		10700	
D 0,5	11750		8000		7700	
D 1	7100		5625		5250	
D 1,5	4550		4125		3910	
D 2	<b>3000</b>		<b>3000</b>		<b>3000</b>	
D 2,5	2000		2190		2300	
D 3	1440		1560		1720	
D 3,5	1000		1250		1400	
D 4	775		875		1030	
Bestralingstijden	11'		32'		65'	



Let men allereerst op de „dieptesparing”, b.v. door te letten op de dosis die nog op 3 cm diepte werkzaam is, dan ziet men dat straling A de voorkeur verdient boven de andere stralingen; het is duidelijk dat een dosis van 1220 r beter verdragen zal worden door de gezonde omgeving dan 1720 r.

Beschouwt men de oppervlakedosis, dan is men eerst geneigd terug te schrikken voor de enorme r-getallen bij de eerste stralingen, wanneer men zich echter realiseert dat men hier met een oppervlakte te doen heeft, die uit tumor bestaat en dus vernietigd moet worden, dan is duidelijk dat een streven naar een kleine oppervlakedosis geen zin heeft. Deze dosis moet immers *minstens* de dosis letalis minima voor de tumorcellen zijn, een dosis letalis maxima bestaat niet.

Wanneer men op de bestralingstijden let, blijkt uit de tabel dat verreweg de kortste bestralingstijd verkregen wordt bij toepassing van de ongefilterde straling op den kortsten afstand (straling A).

Bovenstaande beschouwing en de studie der procentueele dieptewerking van verschillende stralingen voeren tot de volgende conclusies:

- I. Bij een huidcarcinoom is van primair belang de diepte te bepalen van *die* grenslaag tusschen tumor- en normaal weefsel, waar men een bepaalde, voor de tumor als letale dosis te beschouwen stralenhoeveelheid wil appliceren.
- II. De grootte der oppervlaktebelasting volgt door berekening uit I, heeft echter geen zelfstandige beteekenis, behalve voor het berekenen van den bestralingstijd.
- III. De straling met de sterkste dosisafname naar de diepte is het beste in staat de diepere, gezonde weefsels te sparen en verdient daarom de voorkeur. Deze straling wordt verkregen door gebruik te maken van den kortst mogelijken bestralingsafstand en van het kleinst mogelijke totaalfilter.
- IV. De bestralingstijden met ongefilterde straling op korten afstand, noodig voor het bereiken van een bepaalde doseering op een bepaalde diepte, zijn voor het onderzochte spannings- en toepassingsgebied *korter* dan wanneer men den bestralingsafstand vergroot of de straling filtert, een verder voordeel dus bij de keuze van zeer korten afstand en minimaal totaalfilter.

Vooraf het vierde punt verdient nog extra toegelicht te worden. Bij het eerste mij ter beschikking gestelde apparaat bedroeg de intensiteit

op 2 cm afstand van het focus met 0,2 Al totaalfilter circa 900 r per minuut. De latere uitvoering voor continubedrijf leverde onder dezelfde voorwaarden 3600 r/min.

Bij de huidige, thans in den handel verschenen uitvoering is de intensiteit meer dan verdubbeld en bedraagt 8000 r per minuut.

Deze groote intensiteit is geenszins belangeloos, aangezien zij in staat stelt zeer kort te bestralen. In het hoofdstuk over de methode der behandeling kom ik hierop nog terug.

Met behulp van de procentueele dieptedosis tabellen kan men de absolute doses berekenen voor verschillende diepten. Uitgaande van een bepaalde dosis op een bepaalde diepte, kan men tevens uit de oppervlakte-dosis ( $D_0$ ) bij bekende stralenintensiteit de bestralingstijd berekenen.

De volgende tabellen geven de absolute dieptedoses aan, die bij applicatie van 3000 r op 0 cm, resp. 0,5 cm, 1 cm etc. op verschillende diepten werkzaam zijn.

TABEL XI

Straling A

Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 mm Al totaalfilter. Afstand 2 cm

Velddoorsnede 10 mm                      1e HVD 0,32 Al  
I (op 4 cm) = 2000 r/min                2e HVD 0,78 Al

Absolute doses in r, bij 3000 r in een diepte van:

	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm
D 0	<b>3000</b>	7500	15400	28600	47000	75000	120000
D 0,5	1200	<b>3000</b>	6150	11500	18880	30400	48600
D 1	585	1460	<b>3000</b>	5600	9200	14650	23400
D 1,5	315	790	1670	<b>3000</b>	4900	9000	14400
D 2	190	485	985	1820	<b>3000</b>	4800	7500
D 2,5	120	300	615	1150	1880	<b>3000</b>	4800
D 3	75	190	400	720	1220	1950	<b>3000</b>
D 3,5	45	110	230	430	710	1125	1800
D 4	36	90	200	355	590	940	1500
Bestralingstijd: 22"	56"	1'55"	3'25"	5'50"	9'25"	15'	

TABEL XII

Straling B

Röntgenkaustiek 50 kV 1,2 mm Al totaalfilter. Afstand 2 cm

Velddoorsnede 10 mm. 1e HVD 1,18 Al

I (op 4 cm) = 390 r/min 2e HVD 1,38 Al

Absolute doses in r, bij 3000 r in een diepte van:

	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm
D 0	<b>3000</b>	5880	9680	15800	25000	37450	56500
D 0,5	1530	<b>3000</b>	4940	8050	12750	19100	28800
D 1	930	1820	<b>3000</b>	4900	7750	11600	17500
D 1,5	570	1120	1840	<b>3000</b>	4750	7120	10750
D 2	360	705	1160	1890	<b>3000</b>	4500	6800
D 2,5	240	470	775	1265	2000	<b>3000</b>	4550
D 3	160	312	510	835	1325	1985	<b>3000</b>
D 3,5	120	235	385	630	1000	1500	2260
D 4	82	158	265	425	680	1010	1530
Bestralingstijd:	1'50"	3'45"	6'10"	10'50"	16'	24'	36'10"

TABEL XIII

Straling C

Röntgenkaustiek 50 kV 2,7 mm Al totaalfilter. Afstand 2 cm

Velddoorsnede 10 cm 1e HVD 1,38 Al

I (op 4 cm) = 165 r/min 2e HVD 1,42 Al

Absolute doses in r, bij 3000 r in een diepte van:

	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm
D 0	<b>3000</b>	5500	8700	13600	20700	30000	46100
D 0,5	1650	<b>3000</b>	4800	7500	11400	16500	24500
D 1	1035	1880	<b>3000</b>	4700	7120	10350	15850
D 1,5	660	1200	1915	<b>3000</b>	4550	6600	10150
D 2	435	785	1260	1980	<b>3000</b>	4350	6670
D 2,5	300	545	870	1360	2070	<b>3000</b>	4610
D 3	195	355	570	885	1350	1950	<b>3000</b>
D 3,5	165	300	478	750	1140	1650	2540
D 4	102	185	296	465	730	1030	1750
Bestralingstijd:	4'30"	8'14"	13'10"	20'30"	31'30"	45'30"	70'



TABEL XIV

Straling D

Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 mm Al totaalfilter. Afstand 4 cm

Velddoorsnede 10 mm 1e HVD 0,32 Al

I (op 4 cm) = 2000 r/min 2e HVD 0,78 Al

Absolute doses in r, bij 3000 r in een diepte van:

	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm
D 0	<b>3000</b>	5660	9400	14650	22000	33300	46000
D 0,5	1590	<b>3000</b>	4550	7777	11750	17650	23700
D 1	960	1980	<b>3000</b>	5140	7100	11650	15000
D 1,5	615	1160	1760	<b>3000</b>	4550	6850	8780
D 2	405	795	1250	2060	<b>3000</b>	4670	6250
D 2,5	280	510	775	1320	2000	<b>3000</b>	3860
D 3	195	396	600	955	1440	2340	<b>3000</b>
D 3,5	135	254	385	660	1000	1500	1930
D 4	105	198	325	515	775	1165	1600
Bestralingstijd: 1'30"	2'50"	4'20"	7'20"	10'50"	16'30"	21'20"	

TABEL XV

Straling E.

Röntgenkaustiek 50 kV 1,2 mm Al totaalfilter. Afstand 4 cm

Velddoorsnede 10 mm 1e HVD 1,18 Al

I (op 4 cm) = 390 r/min 2e HVD 1,38 Al

Absolute doses in r, bij 3000 r in een diepte van:

	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm
D 0	<b>3000</b>	4700	6650	9100	12500	17200	24000
D 0,5	1920	<b>3000</b>	4250	5800	8000	11000	15350
D 1	1350	2100	<b>3000</b>	4100	5625	7720	10800
D 1,5	990	1550	2020	<b>3000</b>	4125	5660	7900
D 2	720	1125	1600	2180	<b>3000</b>	4120	5750
D 2,5	525	820	1165	1590	2190	<b>3000</b>	4200
D 3	375	585	835	1140	1560	2150	<b>3000</b>
D 3,5	300	470	665	910	1250	1720	2400
D 4	210	330	465	635	875	1200	1680
Bestralingstijd: 7'40"	12'5"	17'	23'20"	32'	44'	61'30"	

TABEL XVI

Straling F

Röntgenkaustiek 50 kV 2,7 mm Al totaalfilter. Afstand 4 cm

Velddoorsnede 10 mm 1e HVD 1,38 Al

I (op 4 cm) = 165 r/min 2e HVD 1,42 Al

Absolute doses in r, bij 3000 r in een diepte van:

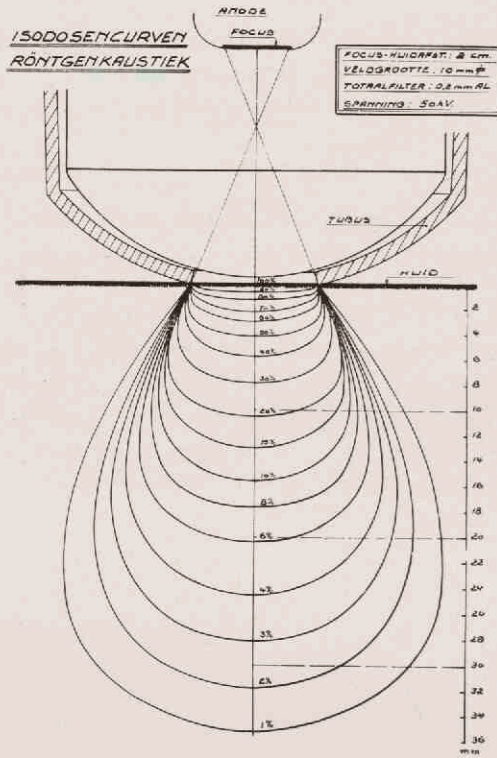
	0 cm	0,5 cm	1 cm	1,5 cm	2 cm	2,5 cm	3 cm
D 0	<b>3000</b>	4350	6120	8120	10700	13900	18750
D 0,5	2070	<b>3000</b>	4220	5670	7400	9450	12700
D 1	1470	2130	<b>3000</b>	4030	5250	6850	9200
D 1,5	1100	1590	2240	<b>3000</b>	3910	5150	6950
D 2	840	1220	1720	2300	<b>3000</b>	3900	5250
D 2,5	635	920	1300	1750	2270	<b>3000</b>	4040
D 3	480	695	980	1310	1720	2230	<b>3000</b>
D 3,5	390	580	795	1050	1400	1820	2440
D 4	290	400	590	775	1030	1340	1800
Bestralingstijd: 18' 10"	26' 30"	37'	49'	65'	84'	113' 30"	

Ter vereenvoudiging der dosisbepaling wordt met het apparaat een soort rekenschuif medegeleverd, die in staat stelt zoowel de dosisverdeling na te gaan, als ook de noodzakelijke oppervlaktebelasting resp. de bestralingstijd te bepalen. Zoowel met stralenqualiteit als met de veldgrootte is rekening gehouden, zoodat het onnoodig is van geval tot geval ingewikkelde berekeningen uit te voeren.

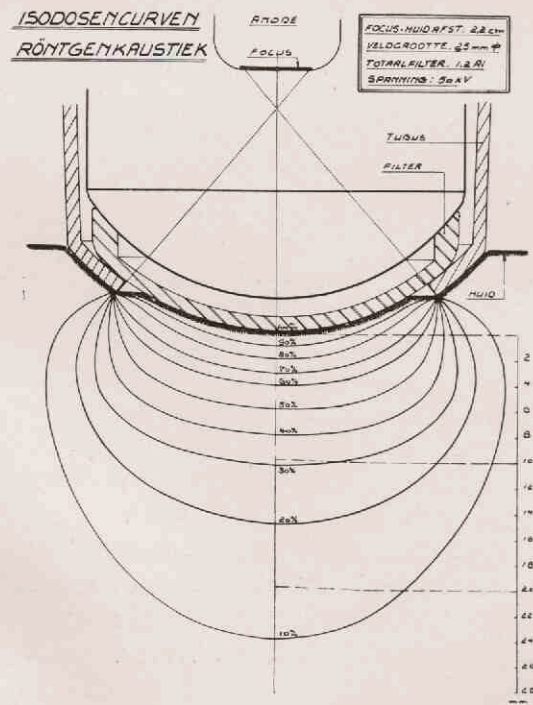
Bovenstaande tabellen geven echter een snel overzicht over de dosisverdeling.

Een belangrijke factor, in theoretisch opzicht althans, is de gelijkmatige dosisverdeling in den stralenbundel. In de literatuur vindt men vernuftige, maar zeer gecompliceerde filters beschreven om de veldverdeling in den stralenbundel, uitgaande van een gearde-anodeconstructie gelijkmatig te maken. De constructie met gearde kathode, als boven beschreven, bezit dit nadeel niet; de van het focus komende straling wordt gelijkmatig gefilterd (door het buisvenster, en door het philitekapje) zoodat ook de ongefilterde straling een gelijkmatige veldverdeling vertoont. Hierdoor zijn, bij metingen vrij in de lucht, de isodosenvlakken nagenoeg bolvormig, met de anode als middelpunt.

Metingen in H<sub>2</sub>O toonen dat in het lichaam een vervorming van deze bolschalen tot stand komt. Dit is trouwens te verwachten, door den in-



Afbeelding 8.



Afbeelding 9.

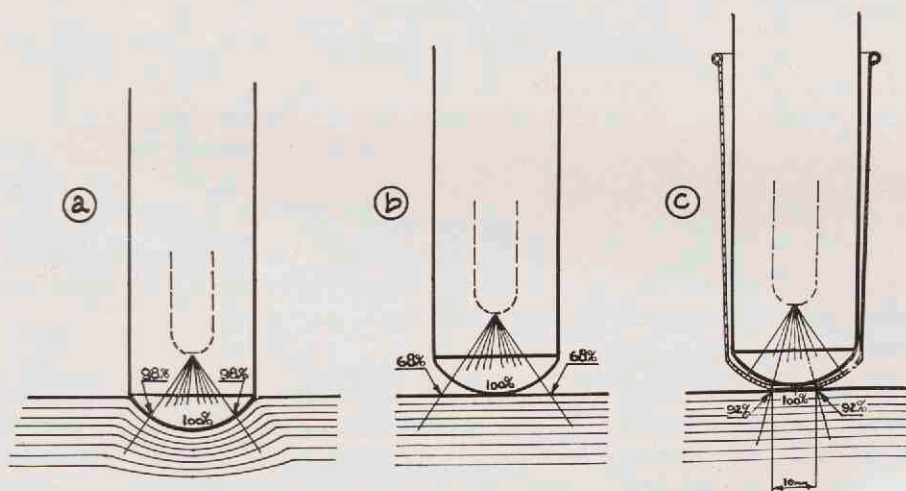


vloed der strooistraling. In het midden van den bundel immers kan de strooistraling van alle kanten inwerken, aan den rand slechts van één zijde. Hiervan moet noodzakelijkerwijze een afwijking van de bolvorm het gevolg zijn.

Uitvoerige metingen door Ir. LEDEBOER in mijn afdeeling verricht en ter mijner beschikking gesteld, toonen dit practisch aan (Afb. 8 en 9).

Bij deze ongeveer bolvormige isodosenvlakken is het argument dat afstanden korter dan 3 cm onbruikbaar zouden zijn en dat voornamelijk berust op de ongelijkmatige veldverdeling in den bundel bij gearde anode, niet steekhoudend. De afstand van 2 cm, zooals door mij toegepast, is bij goede veldverdeling zeer goed bruikbaar.

De dosisverdeling in het bestralingsoppervlak is afhankelijk van den afstand tot het focus en van de medewerking der strooistralen. Deze laatste is in het centrum grooter dan aan de peripherie. De voorzijde van het philite-kapje vormt een deel van een isodosenvlak, wanneer men dus de buis aandrukt en zorgt dat dit kapje (resp. het beschuttingscondoom) overal met het oppervlak in aanraking is, dan is de dosisverdeling aan het oppervlak vrijwel homogeen (Afb. 10a).



Afbeelding 10.

Doet men dit niet, maar beschouwt men de dosisverdeling in een plat vlak loodrecht op de as van de buis, dan is de dosis in het centrum grooter dan aan de kanten, door den invloed van den afstand.

Wanneer men dus nalaat de buis in te drukken, zal de intensiteit aan de peripherie, bij gebruik van den vrijen bundel, slechts 68% bedragen (afb. 10b). Stevig aandrukken is dus gewenscht.

In vele gevallen is de doorsnede van het bestralingsveld kleiner dan de buisdoorsnede. Met het oog daarop zijn bestralingstubi geconstrueerd met openingen van 5, 7, 12, 15, 20 en 25 mm doorsnede, voor F-H-afstanden van 2 en 4 cm. De tegenwoordige tuben sluiten niet meer vast om de buis, maar lopen konisch toe, zoodat de buis er gemakkelijk in- en uitgebracht kan worden, ter contrôle van de instelling.

Bij deze bundelbeperking is natuurlijk het dosisverschil tusschen centrum en peripherie bij niet-aandrukken van de buis veel geringer als bij vrijen bundel (afb. 10c).

De invloed van de veldgrootte op de dosis is bij de gebruikte stralen-qualiteit gering. Daar de verschillen hoogstens 10 à 15% onderling bedragen, heb ik deze buiten beschouwing gelaten en alles uitgedrukt in de doseering zooals die bij 10 mm velddoorsnede zou zijn. Streng genomen is dus bij grootere velden de doseering 10 à 15% hooger geweest.

De begrenzing van het te bestralen veld ten opzichte van de gezonde omgeving kan behalve door deze bestralingstubi, ook door dun lood geschieden. Reeds zeer dunne loodfolie is voldoende voor volkomen bescherming. De bescherming van de tumoromgeving is dus zeer eenvoudig.

Moeilijker te beantwoorden is de vraag of de stralenbeveiliging van den medicus voldoende is. Het spreekt vanzelf, dat uit een moderne Röntgentherapiebuis geen vagebondeerende, ongewenschte primair-straling uittreden kan, maar ook de secundair-straling zou gevaar kunnen opleveren. Daar ik vrijwel steeds „uit de vrije hand” bestraalde, is kennis van de grootte der terugstrooiing noodzakelijk.

De groote openingshoek van den bundel veroorzaakt een groot doorstraald gebied dat voor het leveren van strooistralen in aanmerking komt, een gedeelte dezer strooistralen treedt terug uit de huid uit, en zou den onderzoeker kunnen treffen.

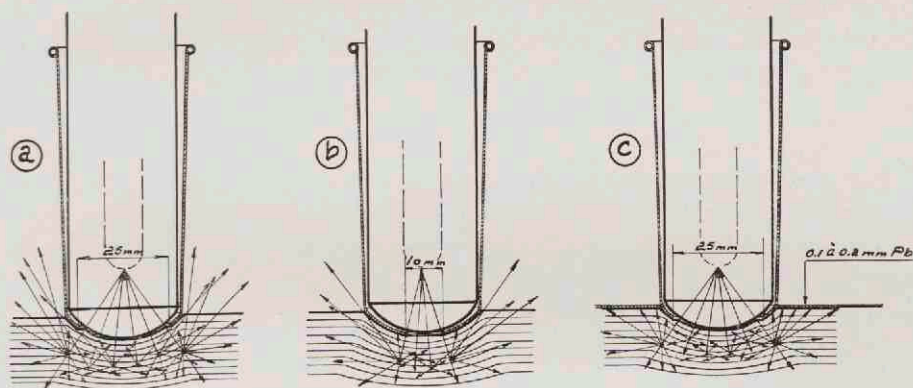
Men moet echter bedenken dat de strooiing bij de gebruikte stralen-qualiteit nog zeer gering is en dat de strooiing die ontstaat, nog veel weeker is dan de primair-straling en derhalve zeer snel in het lichaam zelf geabsorbeerd wordt.

Bovendien is de afstand van de handgreep tot de bestraalde plaats groot ( $\pm 50$  cm) en speelt dus de quadratische intensiteitsafname een zeer groote rol.

Wanneer echter de buis zonder bundelbeperking, dus zonder bestralingstubus op de huid wordt gezet, en ook geen loodafdekking wordt toegepast, wordt ter plaatse van den handgreep een intensiteit aangetroffen die iets grooter is dan de tolerantiedosis (0,2 r per dag), d.i. die dosis, die *continu* zonder bezwaar door het lichaam verdragen kan worden.



Bedenkt men echter dat men slechts een gedeelte van den dag Röntgenkaustiek verricht, dan is het duidelijk dat op die oogenblikken een dosis, grooter dan de tolerantiedosis geoorloofd zou zijn. Desalniettemin is het voor den Röntgentherapeut onaangenaam, nu en dan aan een straling blootgesteld te zijn, die vermeden zou kunnen worden. De beveiliging tegen deze straling wordt echter reeds vanzelf verkregen door de maatregelen die bij de bundelbeperking voor sparing van de gezonde huid noodzakelijk zijn. Wanneer immers de buis voorzien is van een bestralingstubus, is de bundel reeds meer beperkt en ontstaan hierdoor minder strooistralen. Bovendien kan een groot deel dezer stralen niet meer uittreden, daar zij voordien geabsorbeerd zijn door den bestralingstubus. Het kleine deel der strooistraling dat nog langs de buis den handgreep zou kunnen bereiken is, naar uit metingen gebleken is, practisch te verwaarlozen. Hoe kleiner de opening in de tubus, des te grooter gedeelte der teruggaande straling wordt geabsorbeerd, zooals uit de volgende schetsteekening blijkt (fig. 11a en 11b).



Afbeelding 11.

Ook een goed aansluitend loodmasker levert voldoende beveiliging tegen de teruggaande strooistraling.

Wanneer men iedere mogelijkheid tot terugstraling wil vermijden, kan men loodmasker en tubus tesamen gebruiken, waarbij de opening in het loodmasker iets grooter moet zijn dan de opening van den tubus. De straling kan dan a.h.w. wel het lichaam binnen gaan, maar niet terug in de lucht uittreden (afb. 11c).

Deze laatste wijze van beveiliging lijkt mij meestal onnoodig, en is dan ook door mij weinig toegepast; ik vermeld haar echter om aan te toonen dat desgewenscht iedere terugstraling vermeden kan worden. Zoo behoeft er tegen mijn methode van bestraling „uit de vrije hand” geen bezwaar te bestaan.



Bij de vermelding der bestralingstechniek der gevallen heb ik steeds de eigenschappen der straling aangegeven, alsmede de oppervlakedosis in r. Nadrukkelijk wijs ik er echter nog eens op dat deze dosis *afgeleid* is uit de noodzakelijke grenslaagdosis en dus geen primaire betekenis heeft. Zou men dezelfde oppervlakedoseering als door mij toegepast met grotere dieptewerking aanwenden, dan zou zulks tot zware beschadigingen kunnen voeren.

De intensiteit geef ik aan door het I-getal, d.i. de intensiteit op 4 cm afstand van het focus. Hieruit kan bij bekende oppervlakedosis de bestralingstijd berekend worden. Zoo beteekent dus Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm. I = 900; dosis 3600 r, dat op 2 cm F-H-afstand een straling geapliceerd is van 50 kV, 0,2 mm Al totaalfilter, met een intensiteit van 900 r/min op 4 cm afstand. Hieruit is dus af te leiden dat deze bestraling op 2 cm afstand één minuut geduurd heeft.

---

## HOOFDSTUK V

### Dosismetingen

Bij het groote belang dat een juiste opgave der dosis in de stralenterapie bezit, moet aan de gevolgde meetmethode een fundamenteele beteekenis worden toegekend. Ieder opgegeven r-getal stelt immers een physische grootheid voor, voor welks juistheid de noodige bewijzen geëischt kunnen worden.

Terwijl de dosimetrie der in dieptetherapie en oppervlakte-therapie gebruikelijke Röntgenstralingen en afstanden een voldoende bekend gebied is, heeft de toepassing van zeer korte afstanden bijzondere problemen naar voren doen komen.

Een bespreking van deze problemen lijkt mij hier gewenscht.

Elke dosimeter bestaat uit een electrometergedeelte en een meetkamergedeelte. De meetkamer, die twee electroden bevat met b.v. een onderling potentiaalverschil, wordt in den Röntgenstralenbundel gebracht; onder invloed van de ionisatie van de zich in de kamer bevindende lucht verliest de geïsoleerde electrode de erop gebrachte lading. De potentiaalverandering, die hiervan het gevolg, is wordt of door aflezing van den electrometeruitslag, of door automatisch werkende signaalinrichtingen, kenbaar. Door ijking van een dosimeter met een standaarddosimeter, die in verschillende ijk-laboratoria voorhanden is, kan vastgesteld worden hoeveel  $r$  noodig zijn om een bepaald effect bij de te ijken dosimeter te veroorzaken. Dit effect dat ik gemakshalve een „dosimetersprong” zal noemen, is afhankelijk van het type dosimeter en kan bestaan uit een bepaald verschil in electrometeruitslag, uit de ontlading van een condensator, enz.

Het r-getal dat deze dosimetersprong tot stand brengt is de *constante* van den dosimeter. Is deze constante klein, dan is het meetsysteem gevoelig, is zij groot, dan is het meetsysteem ongevoelig.

Brengt men deze constante in verband met de tijd, dan verkrijgt men

een maat voor de intensiteit der straling. Deze wordt gewoonlijk in r per minuut aangegeven.

Twee belangrijke voorwaarden voor de constructie van dosimeters zijn:

1. Er moet steeds gemeten worden bij verzadigingsstroom.
2. De meetkamer moet voor het te onderzoeken stralengebied onafhankelijk zijn van de golflengte.

De eerste voorwaarde heeft betrekking op de ionisatie in de meetkamer. Wanneer het spanningsverschil in de meetkamer (b.v. tusschen wand en centrum) niet groot genoeg blijft om alle onder invloed der stralen gevormde electronen aan den dosimetersprong te doen meewerken, maar deze electronen zich voordien b.v. met positieve ionen kunnen vereenigen, gaat een gedeelte van het ionisatie-effect verloren, en zou een te kleine intensiteit gemeten worden.

De spanning tusschen de meetkamerelectroden moet dus zóó hoog zijn dat een verdere spanningsverhooging geen invloed zou hebben op de ionisatiestroom, deze moet constant blijven. In dat geval is de stroom een verzadigingsstroom, daar *alle* vrijkomende electronen benut worden. In de gebruikelijke dosimeters is voor een voldoende hooge spanning gezorgd.

Bij zeer groote intensiteit der straling worden zeer snel electronen gevormd en zou de ontlading zóó snel kunnen geschieden, dat het spanningsverschil in de meetkamer a.h.w. ineenstort en de verzadiging dus ophoudt. In dat geval zou eveneens een te kleine intensiteit gemeten worden.

Bovendien werkt een dosimetermechanisme niet zonder vertraging: er is een zekere tijd noodig voor het opnieuw opladen resp. ontladen (naar gelang van het meetsysteem) van de meetkamerelectrode, zoodat bij te hooge intensiteit de dosimeter niet snel genoeg kan volgen.

Er zijn twee manieren om de *directe* meting van een groote intensiteit mogelijk te maken.

De eerste methode kan gemakkelijk toegepast worden bij dosimeters met een meetkamer voorzien van een z.g. venster. Door gebruik te maken van looden diaphragma's, waarmede deze vensteropening verkleind kan worden, beperkt men de bundel Röntgenstralen, die in de meetkamer komt en kan aldus tot bruikbare waarden geraken. Door een verkleining van de middellijn van het venster b.v. tot op de halve waarde, wordt het oppervlak  $4 \times$  kleiner, waardoor een viermaal groo-tere intensiteit noodig is om den dosimetersprong in dezelfde tijd tot stand te doen komen.



Bij meetkamers zonder venster, b.v. bij vingerhoedkamers, komt deze methode echter niet in aanmerking.

De tweede, en betere methode is de constructie van meetkamers met zeer groote kamerconstante, meetkamers die dus „on gevoelig” zijn. Deze ongevoeligheid wordt bereikt door gebruik te maken van zeer kleine afmetingen. Het volumen lucht dat dan geïoniseerd kan worden is klein en er is een groote-r dosis noodig om een dosimetersprong te veroorzaken. Het gebruik van deze bijzondere kamers heeft een groot voordeel tegenover de methode der diaphragmeering van het meetkamervenster, n.l. dat bij gebruik van korte afstanden de fout ten gevolge van de afstand klein is. Iedere meetkamer heeft n.l. een plaats die men als plaats van meting moet aannemen, bij een vingerhoedkamer b.v. het centrum. Bij de genoemde kleine speciale meetkamers is de kamerdoorsnede slechts eenige mm, bij andere kamers eenige cm, en het is duidelijk dat bij een meting op b.v. 2 cm afstand de nauwkeurigheid in het laatste geval veel te wenschen zou overlaten.

Bovendien hebben de kleine meetkamers het groote voordeel, dat men de intensiteit der straling zeer plaatselijk in den bundel kan meten.

Tegenover de directe meetmethode staat de dosisbepaling langs *indirecten* weg.

De eenvoudigste en beste manier om bij gebrek aan een meetkamer met voldoende groote kamerconstante de intensiteit der Röntgenstraling bij Röntgenkaustiek op een zekere kleine F-H-afstand te bepalen, bestaat in de omrekening uit de gemeten intensiteit op een groote, eveneens nauwkeurig bekende afstand. Bij omrekening van een groote afstand naar een kleine afstand heeft men hierbij het voordeel dat de absolute meetfout van den afstand relatief kleiner wordt.

Bij de in aanmerking komende stralingen (halveeringsdikten grooter dan 0,3 mm Al) is de absorptie der straling in de lucht vrijwel te verwaarloozen en geldt de quadratenwet volkomen. Noemt men de afstanden tot het focus respectievelijk  $R_1$  en  $R_2$  en is de intensiteit die in  $R_2$  gemeten wordt  $I_2$ , dan is  $I_1 : I_2 = R_2^2 : R_1^2$ . Men meet dus op den afstand  $R_2$ , waar de dosimetersprongen betrouwbare tijdsintervallen vertoonen (dus niet te vlug optreden), en rekt om voor de afstand  $R_1$ .

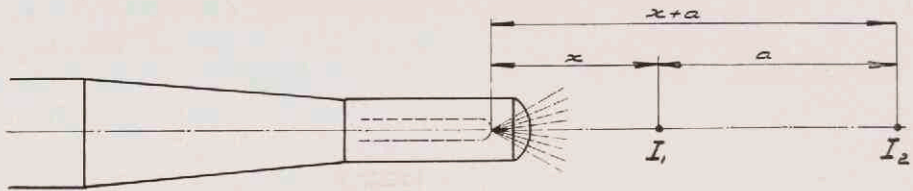
Bij de Junior-T- en de Standaard-T-buis levert de bepaling van deze afstanden geen moeilijkheden op. Het focus bevindt zich bij deze buizen in de as van de buis, dus op het midden van de doorsnede.

Wanneer de plaats van het focus in de metalen omhulling minder voor de hand ligt, zooals bij de speciale buis voor Röntgenkaustiek, kan men deze plaats hetzij optisch, hetzij ionometrisch bepalen. Men kan namelijk een Röntgenfoto van deze buis maken met zeer harde

straling, waardoor de anode door de omhulling heen, op de foto zichtbaar is. Markeert men de voorzijde van het philitekapje met lood, dan kan, met inachtneming der geometrische vergrooting, de afstand van het focus tot de voorzijde van het philitekapje op de foto zeer nauwkeurig bepaald worden.

Bij mijn buis bedroeg deze afstand 18 mm, overeenkomstig de opgaf der fabriek, voor dit buistype.

Voor de ionometrische bepaling van de plaats van het focus meet men de intensiteiten  $I_1$  en  $I_2$  in twee punten, wier onderlinge afstand bekend is. Door een eenvoudige berekening kunnen dan de afstanden dezer punten tot het focus bepaald worden.



Afbeelding 12.

Stel de onbekende afstand tot het focus =  $x$ , de bekende afstand tusschen de punten waarin de intensiteiten  $I_1$  en  $I_2$  gemeten worden =  $a$ , dan is  $\frac{I_1}{I_2} = \frac{(x+a)^2}{x^2}$ , waaruit  $x$  oplosbaar is. Met het oog op de nauwkeurigheid verdient het aanbeveling  $a$  niet klein te nemen in verhouding tot  $x$ .

Uit de gevonden waarde voor  $x$  volgt dan onmiddellijk de afstand van het focus tot de voorzijde van het philitekapje.

Men doet goed zich bij metingen als deze steeds de verhoudingen voor oogen te houden teneinde nauwkeurigheid slechts daar te betrachten waar zij zin heeft. Verricht men b.v. een dosismeting bij de Standaard-T-buis bij een focusafstand van 50 cm dan heeft het geen zin dezen afstand op een millimeter nauwkeurig in te stellen. Een afwijking van b.v. 4 mm verandert immers de gevonden waarde vrijwel niet ( $\pm 1\frac{1}{2}\%$ ). Geheel anders is de toestand bij meting op zeer korten afstand b.v. bij de Röntgenkaustiekbuis; bedraagt daar de afstand van de speciale kamer tot het focus 40 mm., dan beteekent een vergissing van 4 mm reeds een fout van 20% in de intensiteit.

In dit laatste geval is dus een exacte afstands-bepaling noodig; zeer aan te bevelen is een micrometerschroefinstelling.

Wanneer voldaan is aan de voorwaarde der verzadiging, en ook de meetafstand zóó gekozen is dat de speciale voorwaarden van de be-



treffende meetkamer zijn vervuld (voldoende tijd voor de dosimeter-sprong, enz.), zou de betreffende dosimeter voor de meting der Röntgenkaustiekstraling gebruikt kunnen worden.

De tweede hoofdvoorwaarde waaraan een dosimeter moet voldoen is de golflengte-onafhankelijkheid van de meetkamer. Deze voorwaarde speelt bij toepassingen van weeke stralingen, zooals bij de Röntgenkaustiek een groote rol. Wanneer immers de meetkamerwanden zelf een gedeelte der straling absorbeeren, is het ionisatieproces in de meetkamer kleiner dan het zijn moet, en wordt er aldus een te kleine dosis gemeten.

De in oppervlakte- en dieptetherapie gebruikelijke meetkamers, vooral die met aluminium-wand, absorbeeren alle min of meer een straling van 0,3 mm Al HVD, en zijn dus, tenzij zij speciaal voor deze straling geijkt zijn (grootere kamerconstante!) voor de meting ongeschikt.

Het beste zijn de meetkamers met zoogenaamde „luchtwand”. De wand bestaat dan n.l. uit een stof (b.v. graphiet) die zich wat betreft de ionisatie vrijwel als de ingesloten lucht zelf gedraagt, en dus geen bijzonder effect veroorzaakt. Deze kamers zijn vrijwel onafhankelijk van de golflengte.

Ik was in de gelegenheid in den loop der tijd diverse dosimeters voor mijn metingen te gebruiken.

Als zeer constant en betrouwbaar instrument mag zeker het „Eichstandsgerät” van KÜSTNER gelden, zoowel in de groote- als in de kleine uitvoering.

In de vatvormige ionisatiekamer bevindt zich een plaatvormige electrode die door een electriseermachine op een bepaalde spanning gebracht wordt, en met het electrometersysteem verbonden is.

Bij ionisatie van de lucht in de meetkamer neemt de lading van de electrode af, hetgeen aan het afloopen van den electrometerdraad waargenomen kan worden. De snelheid van dit afloopen is afhankelijk van de intensiteit der straling. Als maat voor de gevoeligheid en als controle op de functie van het electrometersysteem dient een radiumpraeparaat, dat op de meetkamer kan inwerken. Eventuele fouten in het meetsysteem komen direct tot uiting in de z.g. radium-aflooptijd, d.w.z. die tijd die de electrometerdraad noodig heeft om een bepaald aantal schaaldeelen te doorloopen, onder invloed van de ionisatie door het radium.

Voor een bepaald diaphragma gold bij het door mij gebruikte instrument de betrekking  $\frac{Ra}{R\ddot{o}} \times 1,11 = \text{aantal r/min}$ , die als volgt te lezen is:

De aflooptijd door het bijbehorende radiumpraeparaat veroorzaakt over een bepaald aantal schaaldeelen, gedeeld door den aflooptijd over



hetzelfde aantal schaaldeelen veroorzaakt door de te onderzoeken straling, vermenigvuldigd met de constante 1,11 geeft de intensiteit aan van deze straling op de meetafstand, (gerekend van het focus tot aan de diaphragma-opening) uitgedrukt in r per minuut.

Het „Eichstandsgerät” is door zijn constructie (grootte diameter) minder geschikt voor meting op korte afstanden. Ik gebruikte het steeds op een afstand van 1 meter, bij sterk gediaphragmeerde stral bundel. Het instrument is voldoende golflengte-onafhankelijk en kan door de grootte betrouwbaarheid als „standaard” gelden. Bij eventueele verschillen tusschen twee andere dosimeters werd steeds aan het „Eichstandsgerät” als arbiter de beslissing overgelaten.

Het tweede instrument was een *Mekapion* van de firma Strauss met twee meetkamers. Beide kamers waren op mijn verzoek geijkt voor weeke straling. De kamerconstante van het Mekapion bedroeg 3 r: iedere dosimetersprong, aangegeven door het oplichten van een lampje en een acustisch signaal, beteekende 3 r. Intensiteiten grooter dan 100 r/min konden niet direct gemeten worden, wel indirect door afstandsvergrooting. Bij deze instrumenten veroorzaakt de ionisatie in de meetkamer een ontlading van een capaciteit, die bij een bepaalde minimumwaarde een anodestroom laat vloeien, die door een plotselinge onderbreking de condensator weer inductief oplaadt etc. Met behulp van een bijbehorend uraanpraeparaat (uraanstandaard) werd de functie van het Mekapion gecontroleerd.

Zoowel de in- als de uitwendige afwerking van dit instrument was perfect, tusschen de beide geijkte meetkamers bestond echter een onderling verschil van 14%. Dergelijke verschillen komen helaas nog dikwijls bij deze soort van dosimeters voor, elegance en gemakkelijke bedienbaarheid schijnen zich slecht te paren aan zeer grootte betrouwbaarheid. In vele gevallen is een transportbeschadiging er schuldig aan, in andere gevallen het „lekken” der isolatie e.d. Niet steeds wordt men direct op de fout opmerkzaam, daar het contrôle-paeparaat deze niet altijd aantoonst.

Een soortgelijk instrument is de *Hammerdosimeter*, waar de ionisatie in de meetkamer een oplading van de meetkamerstift veroorzaakt, waardoor een plaatje in beweging gebracht wordt, dat een stroomkring sluit en de stift ontladst. De constante bij de normale meetkamer bedroeg 5 r. Iedere sprong werd ook hier door een acustisch- en een optisch signaal aangegeven. Evenals het Mekapion werkt ook dit instrument *integreerend*, het telt dus de dosis op gedurende de geheele bestraling.

De universeele meetkamer van de Hammerdosimeter had een te grootte wandabsorptie en gaf dus te kleine waarden aan, ik paste daar-

om de speciale meetkamer voor oppervlaktetherapie toe, die een constante van 10,7 r had voor het stralingsgebied van 0,2 Al HVD tot 3,0 Al HVD.

Deze meetkamer bleek dan ook zeer geschikt voor kwalitatieve en kwantitatieve metingen der gebruikte stralingen.

Onbruikbaar bleek voor mijn doel de speciale kamer voor „Kontakttherapie”, met aluminium wand, die een veel te groote absorptie vertoonde. Deze kamer is wel toe te passen bij veel hardere straling zooals b.v. bij de Chaoul-techniek (HVD  $\pm 3$  mm Al).

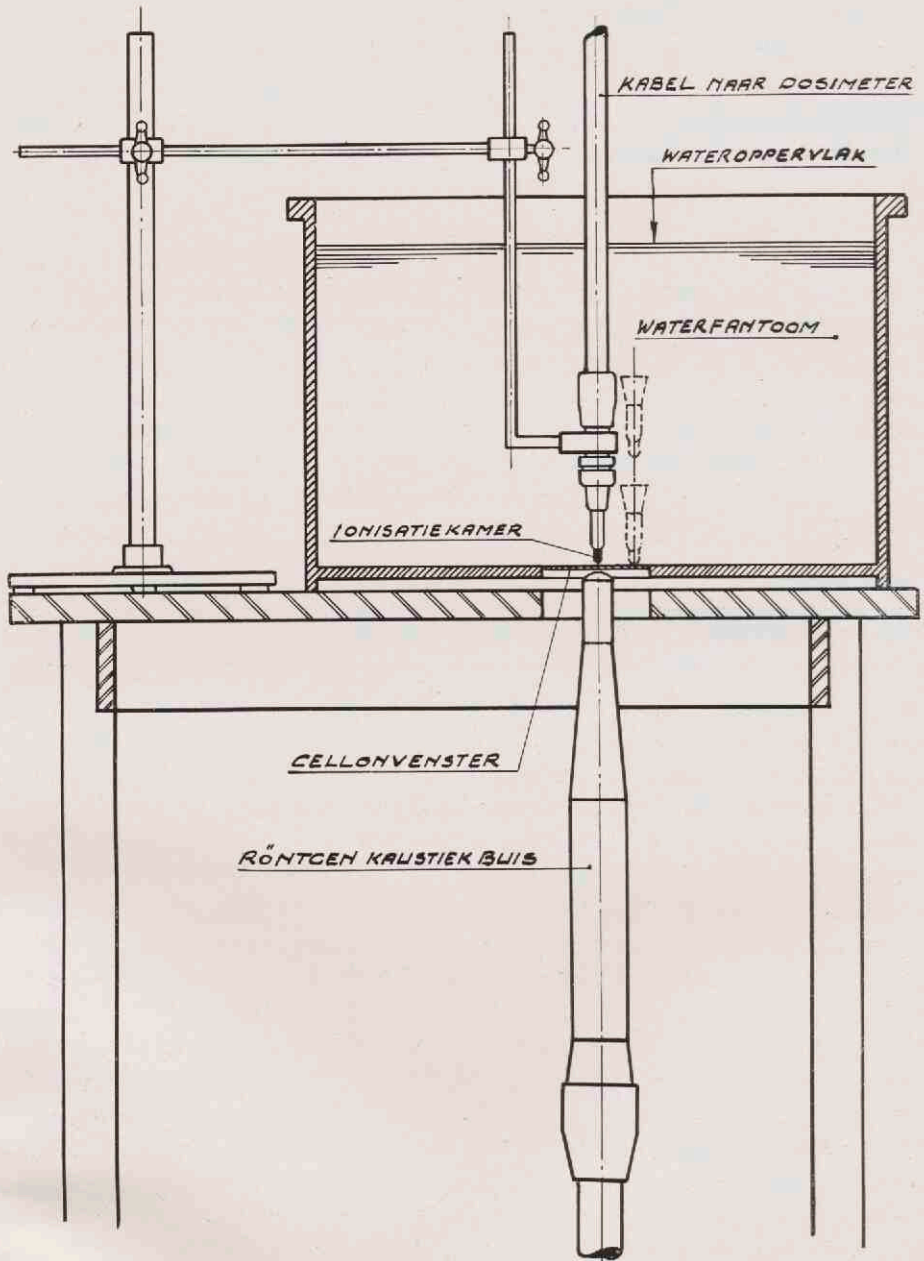
Op een ander principe berust de *Momentandosimeter* van Siemens, die in afwijking van de vorige instrumenten niet een bepaald effect, veroorzaakt door de ionisatiestroom kenbaar maakt, maar de ionisatiestroom zelf (vele malen versterkt) aangeeft. Het is dus a.h.w. een ampèremeter, die zeer snel evt. ionisatie-veranderingen aangeeft. De schaal is geijkt in r/min. en heeft twee meetbereiken, naar gelang men de gevoeligheid wijzigt. Het instrument moet geijkt worden door vergelijking met een standaard, bij het door mij gebruikte instrument ontbrak echter de directe contrôlemogelijkheid, zoodat ik eenigszins in onzekerheid verkeerde of de absolute waarden nog wel juist waren. Herijking bleek eenige malen gewenscht. Het groote voordeel van dit instrument is gelegen, zooals ook de naam aangeeft, in de oogenblikkelijke aflezing der intensiteit in r per minuut. Een speciale golfengte-onafhankelijke kleine meetkamer voor groote intensiteiten maakte directe metingen op korten afstand mogelijk.

Met behulp van deze kamer werd de procentueele dieptedosis gemeten op verschillende diepten, en op verschillende afstanden van den centralen straal.

Hiertoe was in den bodem van een zinken bak een gat geboord van  $\pm 5$  cm doorsnede. Over dit gat was een dunne cellonplaat vastgekit. De bak was gevuld met water. De Röntgenkaustiekbuis straalde in vertikale richting omhoog, het philitedopje bevond zich tegen het cellon. Daar het cellon zeer dun was welfde het zich eenigszins over het philitekapje heen, evenals de huid doet bij licht aandrukken van de buis op het lichaamsoppervlak. De meetkamer, die voor het gebruik onder water met een condoom overtrokken was, bevond zich verplaatsbaar boven het venster in den bodem. Door gebruik te maken van een precisiestatief kon de meetkamer zoowel in vertikalen- als in horizontalen zin verplaatst worden en was het mogelijk de geheele doorstraalde ruimte onder verschillende bestralingsvoorwaarden nauwkeurig door te meten.



Schematische schets der meetopstelling.



Afbeelding 13.



De resultaten dier metingen zijn reeds in de tabellen en afbeeldingen van het vorige hoofdstuk weergegeven.

Terwijl ik de KÜSTNER-standaard niet voortdurend ter mijner beschikking had, was zulks wel het geval met een dosimeter die Prof. Dr. B. J. VAN DER PLAATS mij ter beschikking stelde.

Deze dosimeter volgens zijn opgave gemaakt, heeft eenige bijzonderheden die vermelding verdienen.

Het was VAN DER PLAATS opgevallen dat vrijwel alle dosimeters van bekend fabrikaat na korteren of langeren tijd in Indië onjuist aangaven daar ergens een isolatiefout optrad. Niet altijd verried zich deze fout door een veranderde afloop onder invloed van het ijkpraeparaat, zoodat ernstige doseeringsfouten het gevolg konden zijn. Over het algemeen had hij de ervaring (mondelijke mededeeling), dat in Europa geconstrueerde- en voor de gematigde zônes gebouwde apparaten voor de tropen totaal ongeschikt waren. Ook het z.g. „tropenfest” maken voldeed gcsenzins aan de eischen die klimaat, flora en fauna aan mechanische- en electriche constructies stellen.

Hij construeerde daarom een eenvoudige dosimeter, zonder ingewikkelde relais, vooral het oog gericht houdende op *bedrijfszekerheid* en *constantheid*.

Met dien dosimeter bezocht hij in 1932 Eindhoven en bepaalde de kamerconstante met behulp van het Küstner-Eichstandsgerät. Na zijn terugkeer in Indië heeft hij een vijftal gelijke dosimeters gebouwd, en allen geijkt met den eersten. Door voortdurende onderlinge vergelijking kon hij zich van de electriche constantheid, o.a. door radiumijking, overtuigen.

Eén van die dosimeters ijkte VAN DER PLAATS eind 1936 weer met de Küstnerwaarden. Het resultaat stemde overeen binnen de 3%!

Ondanks veelvuldig transport, temperatuur- en klimaatwisseling was blijkbaar de constantheid practisch volkomen behouden, zoodat hier voor het eerst een „tropenfeste” dosimeter geconstrueerd was.

Op de constructie van dezen dosimeter wil ik iets nader ingaan.

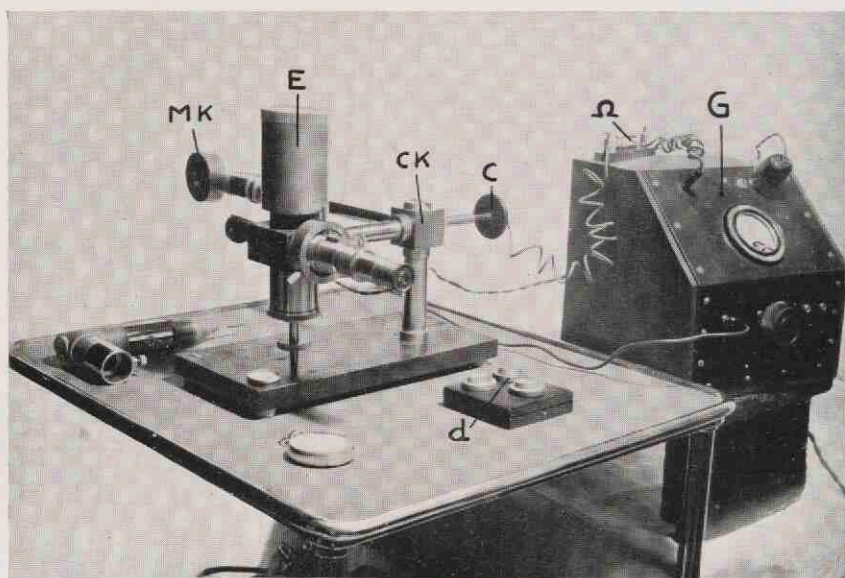
Deze dosimeter bestaat uit een electrometer E, een gelijkricht-aggregaat G en verschillende meetkamers (afb. 14).

De gelijkrichter wordt aan de netspanning aangesloten (wisselspanning), met behulp van een potentiometer kan men alle spanningen van 0 tot 240 V bereiken. De gewenschte spanning, die op de ingebouwdn voltmeter afgelezen kan worden, wordt via een hoogohmigen weerstand  $\Omega$  aan den electrometer door een veerende contactstift C toegevoerd. In het inwendige van de contactkamer CK maakt de binnenelectrode van de meetkamer MK contact met de electrometerpool.

Door indrukken van de veerende contactstift kunnen dus electrometer en meetkamer op de gewenschte spanning worden gebracht. Onder invloed van deze spanning komt de snaar van den electrometer, (een platinadraad van 4 mikron), uit de nulstand en vertoont een be-

paalden uitslag. De grootte van deze uitslag is afhankelijk van de toegepaste spanning en wordt de *voltgevoeligheid* genoemd. Teneinde steeds goed reproduceerbare waarden te verkrijgen werd steeds op dezelfde voltgevoeligheid ingesteld, hetgeen door instelling van de schaalvergrooting binnen zekere grenzen mogelijk is. De snaarspanning heb ik nooit behoeven te wijzigen.

Eventuele isolatiefouten of andere elektrische storingen zouden



Afbeelding 14.

zich door een abnormaal gedrag van de snaar direct verraden. Ter contrôle resp. ijking der ionisatiekamers werd een radiumpraeparaat gebruikt.

Na de instelling van de voltgevoeligheid volgt de meting der „radiumtijd” over een bepaald aantal schaaldeelen. Daarna bepaalt men de Röntgentijd door de meetkamer in den Röntgenstralenbundel te brengen en de aflooptijd van de snaar over hetzelfde aantal schaaldeelen te meten. Vervolgens kan men zooals op blz. 57/58 voor het „Eichstandsgerät” is aangegeven, de intensiteit in r per minuut berekenen.

Ter verkleining van het meetkamervenster (20 mm Ø) voor het meten van groote intensiteiten waren looden diaphragma's van 4 mm 2 mm, en 1 mm Ø voorhanden (afb. 14,d).

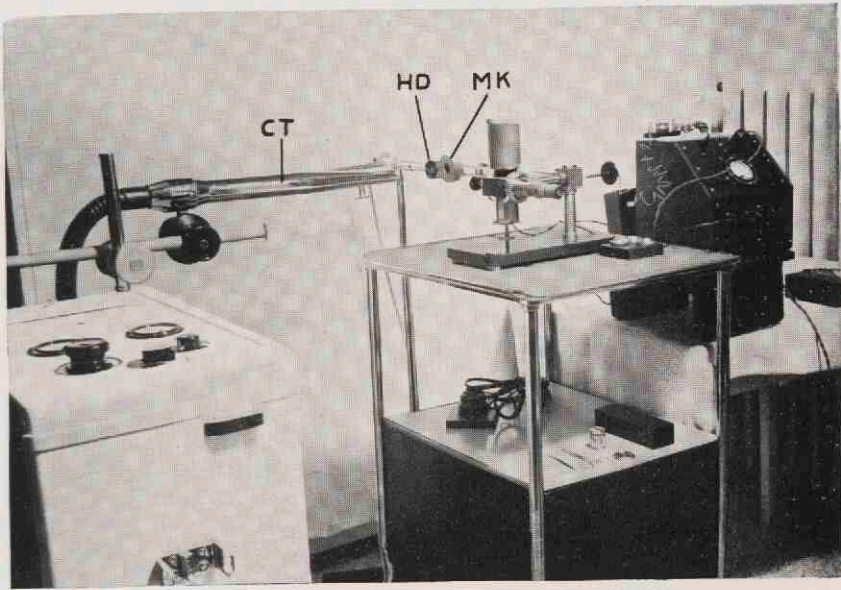
Voor het meten van zeer kleine intensiteiten (tolerantiedosis e.d.)



dient een groote meetkamer; voor het meten van radiumprothesen was een afzonderlijke meetkamer bijgevoegd<sup>1)</sup>.

In de volgende afbeelding is de meetopstelling te zien bij vergelijking van de speciale kamer voor oppervlaktetherapie van de Hammerdosimeter (H.D.) en den boven beschreven dosimeter (met normaalmeetkamer MK).

De groote constantheid en volkomen betrouwbaarheid van dezen



Afbeelding 15.

dosimeter, die ik meerdere malen heb kunnen vaststellen, geven hem de waarde van een standaard-dosimeter.

Voor de meting der Röntgenkaustiek-straling heb ik dezen dosimeter, zoowel voor de directe- als voor de indirecte meting, regelmatig toegepast.

Dat niet alle afwijkende waarden aan verschillen tusschen de gebruikte dosimeters te wijten zijn, blijkt uit het volgende.

Bij de bepaling der halveeringsdikte van de ongefilterde straling bleken mijn meetresultaten te verschillen van die, welke in de Philips-fabriek gemeten waren, en wel in dien zin, dat de door mij gevonden waarden kleiner waren. De oorzaak bleek tenslotte te liggen in het

<sup>1)</sup> De directe meting van zeer groote intensiteiten is mogelijk geworden door een zeer kleine vingerhoedkamer die ik later ontving.



feit dat de door mij gebruikte aluminium filters niet chemisch zuiver waren, maar een kleine verontreiniging met Fe bezaten. Hierdoor was de absorptie der weke straling in de door mij gebruikte filters grooter, en werd de HVD dus te klein afgelezen. Na herhaling mijner metingen met zuiver aluminium waren geen verschillen meer t.o.v. de door de fabriek opgegeven waarden voorhanden.

Zoowel voor de meting als voor de toepassing van weke stralengemengsels moet dus chemisch-zuiver aluminium gebruikt worden, aangezien anders zeer geringe verschillen in den graad der verontreiniging, groote dosisverschillen tengevolge hebben.

---

## HOOFDSTUK VI

### Methode der behandeling

Terwijl in het vorige hoofdstuk de fysisch-technische gegevens der gebruikte stralingen uitvoerig besproken zijn, wil ik thans de methode van onderzoek en behandeling nader beschrijven.

Wanneer een patiënt met een huidafwijking, verdacht op tumor, zich aanmeldde, gold het allereerst zekerheid te verkrijgen over den histologischen bouw. Weliswaar hebben de meeste huidcarcinomen een typisch aspect, en zal de ervarene zich zelden in de diagnose vergissen, maar desondanks moet als eisch gesteld worden bij ieder onderzoek als hier beschreven, dat de afwijking pathologisch-anatomisch onderzocht en gequalificeerd is.

In het algemeen is het maken van een proefexcisie bij huid-afwijkingen uiterst eenvoudig, om- of onderspuiting met anaesthetica is meestal overbodig, en zoo heb ik dan ook het overgrootste deel der proefexcisies verricht onder locaalanaesthesie door opspuiting van chlooraethyl, met behulp van een kleine stanz. Bij proefexcisies in de buurt van de neus is goede afdekking van de neusgaten met watjes gewenscht, ter voorkoming van een chlooraethylroes. Bij grootere tumoren, waar ik weefsel genoeg kon krijgen, gebruikte ik een stanz met een doorsnede van 5 mm, voor kleinere- en moeilijk te bereiken tumoren nam ik met een stanz van  $\pm 2,5$  mm doorsnede genoegen. Zooals bekend, wordt de stanz snel tusschen duim en wijsvinger heen en weer gedraaid, waarbij zij een cylindermantel in het weefsel snijdt. Met een pincet trekt men dit weefselcylindertje iets naar buiten en knipt het aan de basis met een scherppuntige, gebogen schaar af. Meestal is kortstondig aandrukken van een watje met liquor ferri-sesquichlorati voldoende om de optredende kleine bloeding te stelpen; slechts eenmaal had ik een kleine arterie geraakt die een bloedstraaltje spoot, in dit geval was een wattendrukverbandje noodzakelijk om de bloeding tot staan te brengen.

Deze techniek van proefexcisie, die zeer snel zonder groote maat-

regelen, ook bij poliklinische patiënten, kan toegepast worden, kan ik zeer aanbevelen.

Zoo eenvoudig het maken van een proefexcisie is, zoo moeilijk is de vraag te beantwoorden of men er wel toe gerechtigd is, en zoo ja, op welk tijdstip zij moet plaats vinden. Het is immers geenszins theoretisch zeker, dat een proefexcisie onschuldig is; door het trauma dat men in de tumor maakt, onder opening van bloed- en lymphbanen, is de mogelijkheid van een in-de-hand-werken, ja zelfs van veroorzaken van metastaseering van tumorcellen niet uitgesloten.

In de Röntgentherapeutische vakliteratuur zijn zoowel zij, die iedere proefexcisie als ongevaarlijk beschouwen als anderen, die haar of afwijzen of slechts onder bepaalde voorzorgsmaatregelen willen toepassen, sterk vertegenwoordigd. Ik sluit mij bij de laatste categorie aan, daar ik meen dat iedere chirurgische ingreep in een met virulente tumorcellen bezet gebied door de verwonding van de vaten gunstige voorwaarden schept voor een losraken dier tumorcellen en een daaropvolgende metastaseering. Indien mogelijk, laat ik daarom steeds aan een proefexcisie een bestraling vooraf gaan, waarvan ik mag aannemen, dat zij de vitaliteit der tumorcellen sterk benadeelt. In het onderhavige geval van Röntgenkaustiek van oppervlakkige tumoren is de doorvoering van dit principe zeer eenvoudig.

Op grond van inspectie en palpatie kom ik tot de waarschijnlijkheidsdiagnose „maligne tumor”. Als zoodanig behandel ik daarop onmiddellijk den tumor. Direct in aansluiting aan de bestraling verricht ik de proefexcisie. Zooals bekend is, zijn dan nog geen morphologische celveranderingen opgetreden, zoodat het mikroskopisch praeparaat een juist beeld van de afwijking vertoont. *Wel echter hebben alle tumorcellen direct hun dosis geabsorbeerd*, ook zij, die eventueel door de proefexcisie loslaten. Deze geabsorbeerde straling werkt zich ook bij deze metastaseerende cellen uit tot een doodsoorzaak van de tumorcel, of tot een minderwaardigheid van haar dochtercellen. Theoretisch zal het zelfs niet noodig zijn, dat de metastaseerende tumorcellen de primair-letale dosis gekregen hebben, reeds een kleinere dosis kan voor hen ominous worden, daar zij immers, in slechte conditie verkeerend, te doen zullen krijgen met veraf gelegen, gezonde lichaamscellen, aan wie de overwinning niet zwaar behoefte te vallen.

Waarschijnlijk is het, dat constitutie en dispositie van den patiënt, die den toestand dier lichaamscellen bepalen, een groote rol hierin spelen en mede de kans op de vorming van metastasen bepalen.

Ik heb bij mijn gevallen geen metastasen zien optreden, ook niet dan, wanneer de proefexcisie aan de bestraling eenige dagen was voorafgegaan. Waarschijnlijk ligt dit voor een groot deel aan de geringe



neiging tot metastaseering, die de behandelde tumoren uit zichzelf reeds hadden. Aangezien men echter nooit van tumoren kan weten welke wel en welke niet a.h.w. sprongklaar zijn voor metastaseering, acht ik de bovenbeschreven volgorde: bestraling — proefexcisie als de beste.

In eenige gevallen werd de proefexcisie na eenigen tijd herhaald om mikroskopisch de reactie van het weefsel te kunnen nagaan, resp. om te zien of er nog actief tumorweefsel voorhanden was. Ook werden eventuele randresten of suspecte plaatsen aan een nieuwe proefexcisie onderworpen.

Gewoonlijk werd de proefexcisie uit den rand van den tumor of van het ulcus genomen, waar de kans op een deels normaal-, deels pathologisch celbeeld het grootst was. Op de mikroskopische bevindingen en de classificatie der afwijkingen zal nog nader worden ingegaan.

Meestal bleef de plaats van de proefexcisie ook na de genezing zichtbaar door de bindweefselreactie en de witte kleur (zie afb. 35), dikwijls was deze plaats zelfs het eenige teeken, dat er in dat gebied iets gebeurd was, zóó volkomen was de restitutio ad integrum.

De Röntgenkaustiekbehandeling zelve vereischt meerdere voorbereidende maatregelen, die eenigszins verschillend zijn bij de toepassing van een normale Röntgenbuis voor oppervlaktetherapie (in casu Metalix-Junior-T- en een Metalix-Standaard-T-buis), dan wel bij toepassing van de speciale buis voor Röntgenkaustiek.

In het eerste geval heeft men n.l. te maken met een buisinstelling, waarbij de afwijking door de buis aan ons oog onttrokken wordt en waardoor ook instellingscontrôle moeilijk uitvoerbaar is.

In het tweede geval blijft het bestralingsveld tot het allerlaatste moment te overzien, en is ook instellingscontrôle, bij de techniek die op de volgende bladzijden beschreven zal worden, uiterst gemakkelijk.

I. Bij de toepassing van een normale (hoogspanningsvrije) oppervlaktetherapiebuis moet men ervoor zorg dragen, dat het te bestralen gebied goed begrensd wordt tegenover de omgeving. Nadat men door inspectie en palpatie een indruk gekregen heeft van de uitbreiding in het oppervlak en deze eventueel op de huid heeft geteekend, kan men een loodbescherming voor de omgeving maken. Vanwege de zeer week straling is reeds dun lood voldoende. Ik gebruikte daarom loodfolie van  $\frac{1}{4}$  mm dikte (door uitwalsen verkregen), dat zeer gemakkelijk gebogen, ingedrukt en gescheurd kan worden. Ook gewoon theelood leent zich uitstekend voor dit doel, waarbij er echter op gelet moet

worden dat er zich geen scheurtjes in bevinden door knikking veroorzaakt. Van de plasticiteit van dit dunne lood maakte ik gebruik om er een passend loodmasker van te modelleeren, voorzien van een opening op de plaats van het te bestralen gebied.

Met behulp van een pincet kan deze opening nog bijgemodelleerd worden, door omkrullen of uitspreiden van de randen. Op deze wijze kan eenvoudig een a.h.w. individueele bescherming van de omgeving bij iedere tumor bereikt worden, die rekening houdt met de soms zeer grillige vormen der afwijking.

Steeds verdient het aanbeveling de opening naar alle zijden ongeveer 3 mm<sup>1)</sup> grooter te nemen dan de vastgestelde uitbreiding zou vereischen, zulks met het oog op eventueele tumorcellen die zich nog buiten die grens bevinden. Laat men deze voorzorgsmaatregel na, dan is de kans op een z.g. randrecidief groot.

Door het modelleeren van het lood om uitstekende deelen in de omgeving (b.v. oor, neus) kan een goed „zitten” van de loodbescherming bereikt worden. De liggende houding is hiervoor het gunstigste. Bij oudere menschen, voor wie deze houding bezwaarlijk kan zijn, bestaat er tegen de zittende houding geen bezwaar, mits daarbij het hoofd en het loodmasker voldoende gefixeerd worden. Ik bereikte dit door gebruik te maken van een stoel met hoofdsteun, waaromheen een elastieken band bevestigd werd (afb. 16b).

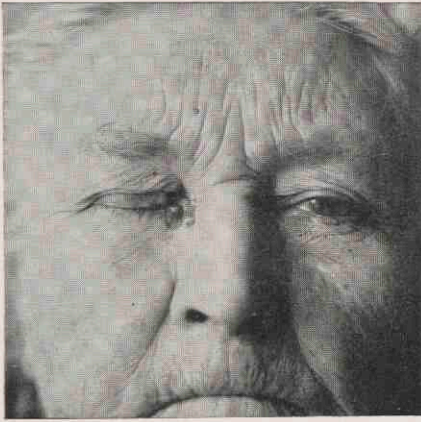
Na deze fixatie moet de buis ingesteld worden. Door de groote bewegelijkheid van de gebezigde buizen aan hun statieven, gelukt het gemakkelijk het buistusschenstuk in de gewenschte positie te krijgen. Ik fixeerde achtereenvolgens alle bewegingen op één na, n.l. die, welke mij toestond zoo lang mogelijk de instelling te kunnen overzien. De afbeeldingen 16 en 17 geven deze techniek weer bij gebruik van de Junior T- resp. de Standaard-T-buis. Afbeeldingen 16c en 17c geven aan hoe nog slechts de buis gedraaid behoeft te worden om het buistusschenstuk aan het loodmasker aan te sluiten, waarna de bestraling kan plaats vinden. Bij herhaalde bestraling (in het begin bestraalde ik gefractioneerd) kon het loodmasker steeds weer dienst doen, het behield voldoende zijn vorm om een gemakkelijke reproductie van de instelling mogelijk te maken. Wanneer na eenigen tijd de tumor sterk verkleind was (zie b.v. afb. 19b) en een voortzetting der behandeling noodig bleek, vond deze plaats met gebruikmaking van een nieuwe-, aan de veranderde tumorafmetingen aangepaste loodbescherming.

In het begin had ik geen eigen bestralingsmethode, maar volgde de

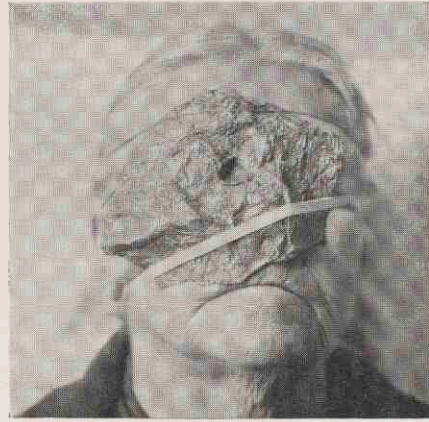
---

1) Bij groote afwijkingen met dikke, opgeworpen randen neme men 6 mm.

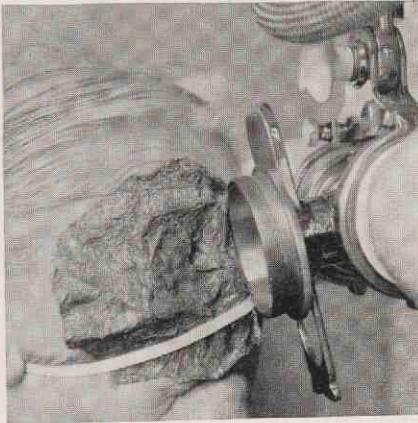




Afb. 16a.



Afb. 16b.



Afb. 16c.

### Röntgenkaustiek met de Junior-T-Buis.

Afb. 16a. Carcinoom van de mediale ooghoek. (vergel. afb. 20).

Afb. 16b en c. Wijze van behandeling.

juist door CHAOUX gepubliceerde gegevens. Spoedig bleek mij, dat wanneer ik door omstandigheden gedwongen (andere apparatuur) of experimenti causa zoowel de stralenqualiteit als de dosis diurna varieerde, de resultaten toch vrijwel dezelfde waren. Er is niet slechts één straling en één dosisverdeeling die wèl genezing geeft terwijl andere stralingen of dosisverdelingen dit niet doen, maar met verschillende stralingen en met verschillende dieptewerkingen zijn vrijwel overeenstemmende genezingen te verkrijgen.

Deze gefractioneerde bestraling vond plaats met een oppervlaktebelasting van 300 à 400 r per dag (zie de opgave bij de beschrijving der gevallen), tot een totaal dosis van 6000 à 8000 r bereikt was. Deze dage-

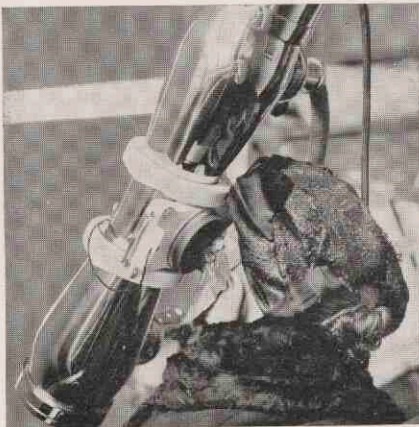




Afb. 17a.



Afb. 17b.



Afb. 17c.

### Röntgenkaustiek met de Standaard-T-buis.

Afb. 17a. Carcinoom van de l. slaap.  
(vergel. afb. 23).

Afb. 17b en c. Wijze van behandeling.

lijksche bestraling duurde slechts eenige minuten. Dan werd gedurende minstens 2 maanden afgewacht. In tegenstelling met sommige autoren, die reeds na 6 weken een nieuwe behandeling ondernemen, wachtte ik *minstens* 8 weken af voor ik verder bestraalde. Meermalen bleek mij dat na 6 weken wachten nog steeds reparatieve veranderingen gaande waren die een verdere bestraling hetzij overbodig maakten, hetzij het te bestralen oppervlak nog sterk verkleinden (zie b.v. afb. 19c en 19d.).

Bij de eerste gevallen werd steeds gelet op de totale oppervlaktebe-  
lasting en minder aandacht geschonken aan de doseering in de diepte.  
Dat desondanks het eindresultaat steeds een genezing was, pleit minder

voor een juiste doseering dan wel voor wijde doseeringsgrenzen, waarbinnen een goed therapeutisch effect bereikt kan worden.

Een groote verandering in mijn techniek bestond in een wijziging van het aantal bestralingen. Hiertoe kwam ik reeds door het feit dat het aan vele patiënten, vooral boeren, onmogelijk was twintig dagen achtereen mijn afdeeling te bezoeken. Bovendien zou terecht de vraag gesteld kunnen worden, of een dergelijke voor de patiënten zeer langdurige behandelingsmethode wel in concurrentie kon treden met één enkele chirurgische ingreep of één enkele radiumbehandeling. Bij geval No. 8 probeerde ik de fractioneering te beperken tot vijf maal bestralen, waarbij ik de totaaldosis van 5250 r in ongeveer 14 dagen appliceerde, met uitstekend resultaat. Bij deze vermindering van het aantal behandelingen was het natuurlijk niet meer mogelijk, zooals bij de sterke fractioneering, door te gaan met behandelen tot een reactie optrad in het weefsel. Ik appliceerde derhalve zooveel r, als ik op grond van literatuurstudie en eigen ervaring meende te moeten doen.

Tot een éénmalige bestraling ben ik bij deze apparatuur niet meer overgegaan, daar ik intusschen het speciale Röntgenkaustiekapparaat had gekregen, waarmee de bestralingstijden veel korter waren.

II. Van de toepassing van de speciale buis voor Röntgenkaustiek is een afzonderlijke beschrijving noodig.

Deze buis (beschreven op blz. 37), is voorzien van een greep, die in een statiefarm geklemd — en daardoor in iedere gewenschte stand gefixeerd kan worden. Gezien echter de zeer korte bestralingstijden die noodzakelijk zijn en gezien de compacte lichte constructie van de buis, ben ik er spoedig toe overgegaan „uit de vrije hand” te bestralen, zonder fixatie.

Ofschoon het natuurlijk zonder meer mogelijk is de bovenbeschreven methode van veldbegrenzing, n.l. door het maken van een loodfoli masker, ook hier toe te passen en deze methode bij grillige vormen der afwijking nog steeds de beste is, kwam toch spoedig de vraag naar bestralingstuben voor deze buis naar voren. Ik liet hen voor een bestralingsafstand van 2 cm en 4 cm maken met verschillende openingen. Deze eerste tuben sloten vast om de buis; zij werden dus vóór het gebruik op de buis geschoven. De tuben voor de 4 cm afstand bleken goed bruikbaar, daar men bij de instelling een goed overzicht heeft. Vooral die met klein veld zijn nauwkeurig in te stellen voor bestraling van kleine tumoren, verrucae, kleine haemangiomen e.d. De tuben voor de 2 cm F-H-afstand echter, die ik verreweg het meest toepaste, voldeden mij in het geheel niet, daar bij kleine afwijkingen als bovengenoemd, een correcte instelling van de tube-opening uiterst moeilijk



## Röntgenkaustiek met de speciale buis.



Afb. 18a.



Afb. 18b.

was. Met het oog daarop zijn dan ook deze bestralingstuben gewijzigd, en meer conisch van vorm en wijder gemaakt, zóó dat de buis, voorzien van een beschuttingscondoom, er volkomen vrij in- en uitgebracht kan worden. De tuben zijn genoemd naar hun F-H-afstand in cm. en hun velddoorsnede in mm. Tube 2/20 heeft dus een opening van 20 mm  $\varnothing$  en is geschikt voor bestraling op 2 cm F-H-afstand.

Mijn bestralingstechniek met behulp van deze tuben is daarop als volgt geworden (afb. 18). In de linkerhand neem ik de tube wier opening overeenkomt met de grootte van het veld dat bestraald moet worden, en zet dezen op den tumor. Met de kabel over den schouder wordt daarop de buis, die met de rechterhand aan den handgreep wordt vastgehouden, in de tubus ingevoerd, (afb. 18a), en tegen den tubusbodem (dus ook tegen den tumor) gedrukt. Hierop laat de linkerhand de tubus los, deze blijft door de druk van de buis op zijn plaats, en de bestraling kan plaats vinden. In afbeelding 18b is dit weergegeven; om een indruk te geven van de maten heb ik den patiënt een maatstok, waarop iedere 10 cm een streepje is aangebracht, laten vasthouden. Heeft men reden om de instelling gedurende de bestraling te controleeren, (bij willekeurige- en onwillekeurige bewegingen), dan wordt de stroom even door het omleggen van een schakelaar onderbroken. De linkerhand grijpt weer de tubus vast, de buis wordt er uitgetrokken en men heeft weer een inkijk in den tubus en kan het instellingsveld overzien en eventueel corrigeeren.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> In de laatste tijd heb ik gebruik gemaakt van een voorhoofdsspiegellamp, die een fraai verlichte inkijk in de tuben mogelijk maakt.



Geen manipulatie aan statieven, geen gefixeerde starre- maar een soepele, elastische instelling, die bewegingen van den patiënt gemakkelijk kan meemaken. Het groote voordeel van deze zeer gemakkelijke applicatie kan het eenvoudigst toegelicht worden door te wijzen op de bestraling van een haemangioom van een zuigeling. Wanneer men bedenkt dat slechts eenige seconden bestraling per behandeling hiervoor noodig zijn, is de naam Röntgenkaustiek naar analogie van koolzuurkaustiek ook hier m.i. zeer aannemelijk. Het a.h.w. veerende aandrukken van de buis in de bestralingstabus met de hand waarborgt het behouden blijven van de juiste instelling, zelfs ondanks heftige schreeuw- of andere bewegingen. Ook bij een behandeling als b.v. in geval 89, van een ooglidcarcinoom is deze methode zeer „trefzeker”, daar men willekeurig vele malen nauwkeurig de instelling kan controleeren.

Het is deze bestralingsmethode „uit de vrije hand” met gemakkelijk controleerbare instelling en zeer korte bestralingstijden, die essentieel verschilt van alle methoden die voor de behandeling van huidcarcinomen uit de literatuur bekend zijn.

De keuze van den bestralingstabus richt zich naar dezelfde regels als bij het vervaardigen van een loodfoliemasker gevolgd worden: het bestralingsveld moet n.l. naar alle kanten eenige mm grooter zijn dan het zieke oppervlak. Wanneer de afwijking grillig van vorm is en er bij gebruik van een bestralingstabus veel gezond oppervlak meebestraald zou worden, doet men beter de loodfoliemethode toe te passen, waarmee men de omgeving van ieder huidcarcinoom, hoe grillig van vorm ook, en waar ook gelegen, kan beschermen. In vele gevallen heb ik dan ook van deze loodfoliemethode, eventueel gecombineerd met de toepassing van bestralingstabus gebruik gemaakt. Voor eenzijdig rechthoekig begrensd afwijkingen, zooals b.v. voor ooglidcarcinomen, heb ik een tabus met een halvemaaanvormige opening gebruikt. Door een lichte verschuiving van het weefsel door den druk van de buis, en een bepaalde richtingshoek van de buis t.o.v. het aangezicht werd de bulbus oculi geheel buiten den stralenkegel gehouden en vertoonde zoodoende niet de minste reactie op de bestraling van zijn directe omgeving.

Bij bestralingen van afwijkingen grooter dan het eindoppervlak van de buis ( $7 \text{ cm}^2$ ) heb ik in sommige gevallen het oppervlak a.h.w. onderverdeeld in kleine oppervlakken, die dan achtereenvolgens bestraald werden, in andere gevallen heb ik den bestralingsafstand tot op 4 cm vergroot, en daardoor een grooter bestralingsveld verkregen. Gebruikmakend van de tube 4/45 werkte ik dan op een afstand van 4 cm F-H en met een veldgrootte van 45 mm doorsnede (oppervlak  $16,5 \text{ cm}^2$ ). Natuurlijk kunnen nog grootere velden bij toepassing van grootere

afstanden verkregen worden. Met het oog echter op het feit, dat de toepassing van grootere afstanden de dieptewerking niet onbelangrijk doet toenemen en ons verder verwijderd van het wezen der Röntgenkaustiek, heb ik geen afstanden toegepast grooter dan 4 cm F-H, en meer gebruik gemaakt van onderverdeeling van het te bestralen gebied. Tenzij men zeer zorgvuldig maatregelen neemt, is een oversnijding der velden niet te voorkomen, het blijkt echter dat deze randoversnijdingen die elders, in de therapie zeer gevreesd zijn door hun dosis-sommatie, bij de Röntgenkaustiek weinig gewicht in de schaal leggen, bijzondere voorzorgsmaatregelen schijnen overbodig.

Het aandrukken van de buis is noodig voor de fixatie van den tubus, en veroorzaakt bovendien een betere dosisverdeling dan wanneer men de buis slechts licht het oppervlak zou doen raken. Eventuele papillomateuse- of andere oppervlakteonregelmatigheden van den tumor worden nu n.l. in één vlak gebracht met de rest van het tumoroppervlak. Ook zal deze lichte compressie van den tumor, door de diktevermindering, vooral bij losse tumorstructuur, een belangrijke hulpfactor beteekenen. Deze compressie veroorzaakte vrijwel nooit pijn, wel werd soms de oppervlakkige laag eenigszins gelaedeerd, b.v. een korst weggedrukt.

Bij al mijn gevallen heb ik den intacten tumor bestraald, in tegenstelling met verschillende auteurs (o.a. EBBEHØJ) die eerst de dikte van den tumor verminderen met de scherpe lepel.

Terwijl bij de gefractioneerde behandeling met de Junior-T-resp. Standaard-T-buis dagelijks eenige minuten bestraald werd, gelukte het met de speciale Röntgenkaustiekbuis de *totale* dosis in één of enkele minuten te appliceren. Na ongeveer 14 dagen verkeerde dan het bestraalde gebied in hetzelfde reactiestadium als bij gefractioneerde bestraling aan het einde der bestralingsreeks (donkerrood erytheem, beginnende exsudatieve reactie). Ik liet de afwijking met een gaasje met indifferente zalf (vaselinum album) bedekken, en zag den patiënt na 2 à 4 weken weer terug. Bij kleine tumoren gaf ik in het geheel geen voorschrift, maar liet den patiënt na 6 à 8 weken terugkomen. In deze aan de lucht blootgestelde gevallen trad zeer sterke exsudatieve reactie met korstvorming op, waaraan ik niets deed. Eenige maanden na de behandeling beoordeelde ik het eindresultaat. In sommige gevallen waren nieuwe bestralingen noodig.

Deze meerdere bestralingen geschieden dan echter niet in den zin van fractioneering, noch van „Aufsättigung”, maar vonden uitsluitend plaats wanneer de reactie op de bestraling onvoldoende bleek te zijn, en er een residu van den tumor achterbleef. Ook kwam het voor dat de uitbreiding aan het oppervlak onderschat was, en er een recidief op-



trad in den rand van het bestralingsveld. Met inachtname van een zekere minimum-afwachtijd werd dan opnieuw éénmalig met een hooge dosis bestraald.

Het was nooit moeilijk de patiënten voor deze nieuwe bestraling terug te krijgen, aangezien ze reeds wisten dat de behandeling snel en pijnloos was, en zij reeds zelf een aanzienlijke verbetering geconstateerd hadden en dus met vertrouwen de verdere behandeling ondergaan wilden. Ik ben er van overtuigd dat het veel moeilijker is patiënten voor een bestraling van een eventueel residu of recidief terug te krijgen wanneer de behandeling b.v.  $20 \times$  gefractioneerd zou zijn. Afwijkingen als huidcarcinomen, die zoo weinig bezwaren veroorzaken, geven weinig aanleiding tot veel opoffering van de zijde van den patiënt.

Soms leek het mij bij de eerste of tweede contrôle reeds waarschijnlijk, dat een bepaalde plaats van den tumor niet of onvoldoende getroffen was. In die gevallen verloor ik geen tijd met afwachten, maar bestraalde die plaats direct.

Streng genomen zou dan niet meer van een éénmalige bestraling gesproken kunnen worden. Daar echter deze eventueel volgende bestralingen slechts als correcties der eerste bestraling bedoeld zijn, verandert dit aan het wezen der methode niets.

De belangrijkste vraag bij deze behandeling betrof de grootte der te appliceeren dosis. Bij gefractioneerde behandeling appliceert men dagelijks een zekere dosis, en gaat daarmee door tot een flinke reactie van den tumor of van de naaste, meebestraalde omgeving, optreedt. Deze reactie, een donkerrood erytheem of zelfs een beginnende epidermitis exsudativa trad na 4000 à 6000 r, aan de oppervlakte gemeten, op. Sommige gevallen genazen na deze doseering volkomen, andere behoefden nog verdere bestraling, zelfs tot 12000 à 16000 r.

Hierdoor kwam ik tot de overtuiging dat slechts de doseering in de grenslaag essentieel is, niet de oppervlaktedoseering. Bij berekening van deze doseering in de grenslaag bij bekende tumordikte, kwam ik, uit de van geval tot geval verschillende noodzakelijke oppervlaktedosis met behulp van de procentueele dieptedosiscurven, tot het getal **3000 r**. Deze doseering in de grenslaag beschouw ik voor de genezing als noodzakelijk, mits de dosisafname daarachter zeer steil is.

Bij de beperking der fractioneering resp. bij de éénmalige Röntgenkaustiek heb ik het volle gewicht doen vallen op de doseering in de grenslaag.

De korte bestralingstijden die in zeer veel gevallen niet meer dan 1 minuut bedroegen, bleken van groot belang voor de applicatie. Ofschoon de oude uitvoering van het apparaat reeds 3600 r per minuut op 2 cm afstand van het focus leverde, bleek toch nog de intensiteits-



verhooging tot 8000 r per minuut bij de nieuwe uitvoering praktisch van voordeel, vooral bij bestraling van aan reflexen onderhevige gebieden, als ooghoek en mondslimvlies.

Bij een man met sterke tremor senilis had ik hulp noodig om het hoofd te fixeeren voor de bestraling van een ooglidcarcinoom; in vrijwel alle andere gevallen was fixatie door derden onnoodig.

Wanneer na genezing van den tumor de huid schilferde, schreef ik salicylvaseline 1% voor, waarmee de schilfering volkomen verdween.

## HOOFDSTUK VII

### Beschrijving der behandelde gevallen

In dit hoofdstuk worden de door mij sinds 1934 met de Röntgenkaustiekmethode behandelde gevallen, in het kort beschreven. De gekozen volgorde is een chronologische, naar het tijdstip waarop ik den patiënt voor het eerst zag, en den status praesens opmaakte.

Er is geen selectie toegepast, slechts die gevallen zijn niet vermeld waarbij reeds metastasen aanwezig waren en dus van de Röntgenkaustiekmethode alléén geen genezing te verwachten was.<sup>1)</sup>

*Bij alle patiënten geschiedde de behandeling ambulant.*

Slechts bij sommige gevallen heb ik pro memoria de bestralingstijd aangegeven. Bij alle behandelingen kan deze aan de hand van de gegevens uit Hoofdstuk V berekend worden.

**Geval 1.** Hr. B. geb. 31-12-1884.

Groot carcinoom linker ooglid, bestaat reeds jaren, is nooit behandeld. In de laatste maanden sterke progressie.

Stat. praes. op 12 Maart '34: Groote ulcererende tumor van het linker bovenooglid, overgrijpende op de neushuid en op de huid van de mediale zijde van het onder-ooglid, histologisch: Ca basocellulare. Bulbus oculi voor inspectie ontoegankelijk.

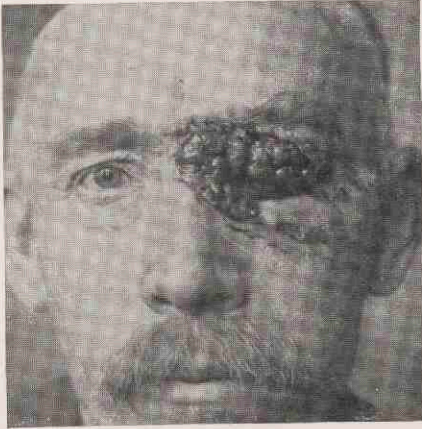
Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek 45 kV 0,5 Al 7 cm met Junior-T- en verloop: buis. Dosis per dag 225 r (duur per zitting 1½ minuut). Totaal 8500 r van 15 Maart—5 Mei '34. Loodfoliebescherming der omgeving.

Op 5 Mei ontstaat een duidelijke reactie bestaande uit schrompeling van den tumor met gelijktijdige nieuwvorming van normale huid. Deze reactie wordt afgewacht.

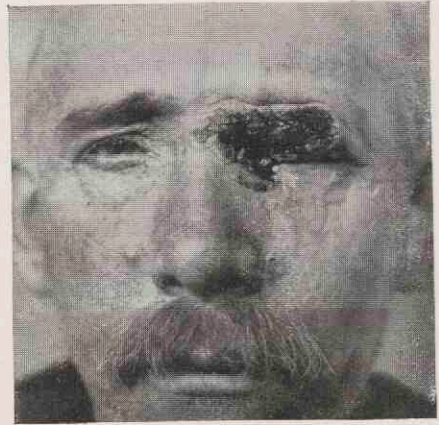
Afbeelding 19 illustreert dit geval.

<sup>1)</sup> Uitgezonderd hiervan zijn de gevallen 26 en 95.

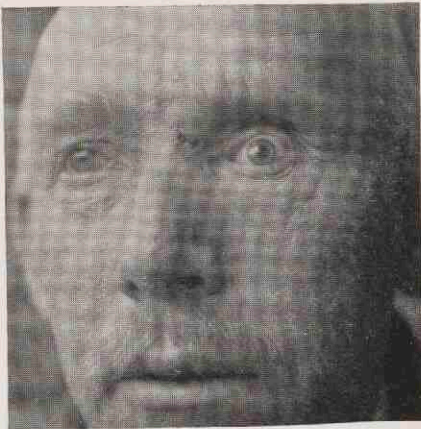




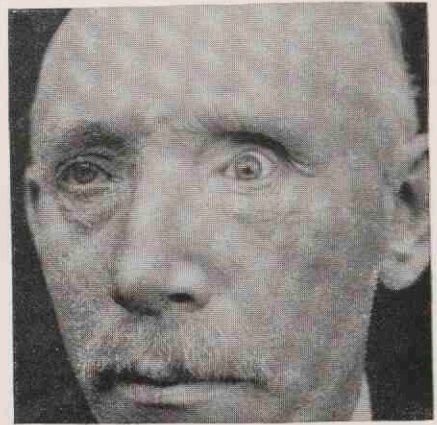
Afb. 19a.



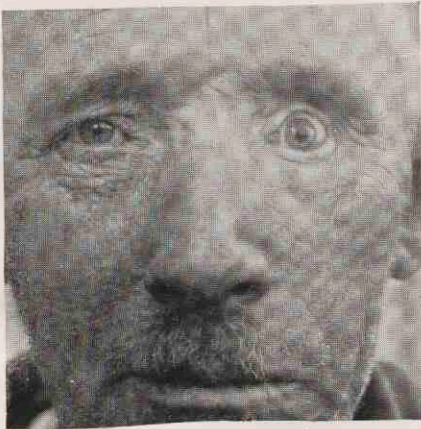
Afb. 19b.



Afb. 19c.



Afb. 19d.



Afb. 19e.

- Afb. 19a. Toestand op 15- 3-1934.
- „ b. „ „ 22- 6-1934.
- „ c. „ „ 17-11-1934.
- „ d. „ „ 13- 4-1935.
- „ e. „ „ 15- 9-1938.

Afb. 19a. toestand op 15 Maart '34.

Afb. 19b. toestand op 22 Juni '34. Thans is het mogelijk een gedeelte van den bulbus oculi te overzien. De conjunctiva is sterk geïnjiceerd, de cornea lijkt troebel. Contrôle door een oogarts was helaas onmogelijk.

Op 22 Juni werd de bestraling hervat (het loodfoli masker kon veel kleiner genomen worden) dagelijksche dosis 350 r, totaal van 18 Juni tot 7 Juli 5500 r. Totaal geapliceerde dosis in 4 maanden dus 14000 r! Gedurende de laatste bestralingsserie werd getracht door het schuiven van zeer dunne loodfolie tusschen ooglid en bulbus dezen voor beschadiging te behoeden. Hetzij door deze mechanische manipulatie, hetzij als gevolg van de zeer groote totale dosis welke het oog te verdragen kreeg, ontwikkelde zich een ulcus corneae, gevolgd door heftige inflammatoire verschijnselen welke de enucleatio bulbi onvermijdelijk maakten (28 Aug. '34). Volkomen ongestoorde wondgenezing.

Afb. 19c. 17 Nov. '34: na aanbrenging van de prothese. Op den neusrug nog een klein ulcus, met gezonde randen.

Afb. 19d. Nacontrôle op 13 April '35: Uitstekende locale toestand, ietwat bleeke huid in het geheele gebied. Het boven-ooglid is a.h.w. nieuw gevormd.

Afb. 19e. Nacontrôle 15 Sept. 1938: Toestand onveranderd goed, gaaf litteken met weinig gepigmenteerde huid, aan den rand eenige teleangiectasieën.

*Epikrise:* Genezing van een uitgebreide tumor, met een nacontrôletijd van reeds 4 jaren. Het is onwaarschijnlijk dat de bulbus gered had kunnen worden, gezien het onmiddellijk grenzen van tumorweefsel aan den bulbus.

**Geval 2.** Vr. L. geb. 30-3-1857.

Was in Februari '34 geopereerd voor Ca palpebrae inf. sinistrae.

Stat. praes. op 21 Nov. '34: Klein etterend ulcus op onder-ooglid, dichtbij de mediale ooghoek, met opgeworpen randen. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 46 kV 1 Al 7 cm met Standaard-T-buis. Bescherming der omgeving met loodfolie. Doseering: dagelijks 200 r, totaal 4600 r, van 2 Nov. '34 tot 15 Dec. '34.

Maart '35: Gezezen, lichte retractie, geen ectropion.

Nacontrôle Juli '35: locale toestand uitstekend.

Schriftelijke mededeeling d.d. 15 Sept. '38: toestand onveranderd goed.

*Epikrise:* Volkomen genezing na post-operatief recidief.

**Geval 3.** Vr. R geb. 15-8-1862.

Ulcus rodens r. ooghoek, dat in begin 1934 met radium behandeld was. In Dec. '34: recidief, dat zich snel uitbreidt.

Stat. praes. op 27 Dec. '34: Ulcereerend defect, ongeveer 15 mm in doorsnede in r. binnen-ooghoek, met opgeworpen rand overgrijpend op het onder-ooglid.

Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 45 kV 0,5 Al 7 cm met Junior-T-Apparaat. Doseering: dagelijks 225 r, 20 werkdagen achtereenvolgend, totaal 4500 r. Loodfoliebescherming der omgeving. Na 20 bestralingen

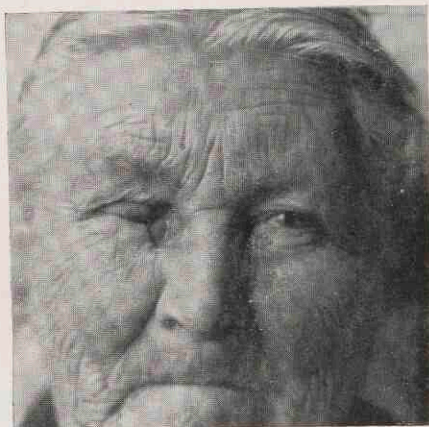


vertoont het ulcus een duidelijke reiniging, de omgevende huidrand is intensief rood.

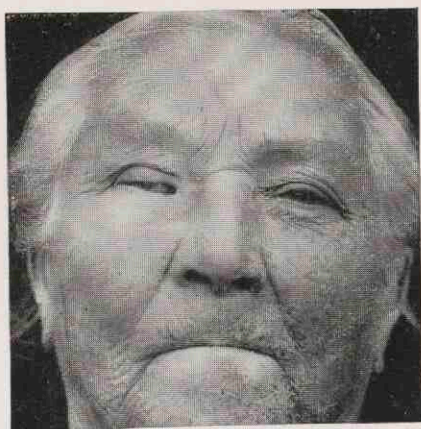
Afb. 20 illustreert het verloop.



Afb. 20a.



Afb. 20b.



Afb. 20c.

Afb. 20a. Toestand op 27-12-1934

„ 20b. „ „ 23- 1-1935

„ 20c. „ „ 15- 4-1935

Toestand vóór-, tijdens- en na  
de behandeling.

(Voor de techniek dezer behandeling  
zie afb. 16).

Afb. 20a. Toestand bij het begin der behandeling op 27 Dec. '34.

Afb. 20b. Toestand op 23 Jan. '35: gereinigd ulcus met gezonden bodem.

In den loop der volgende weken treedt snelle verbetering op, het defect wordt a.h.w. opgevuld, er ontstaat een lichte litteken-retractie van den binnen-ooghoek, het weefsel is soepel en gaat vloeiend in de aangrenzende normale huid over. Genezing.

Afb. 20 c. Nacontrôle op 15 April 1935, gaaf litteken.

Overleden op 26-3-1937 aan insufficiëntia cordis.

De toestand van het bestraalde gebied was goedgebleven.



- Geval 4.** Vr. K. geb. 24-8-1856.  
 Heeft sinds eenigen tijd een zweertje op de l. neusvleugel.
- Stat. praes. op 2 Maart 1935: Klein ulcus rodens met hyperkeratose op de l. neushelft. Klinisch: Carcinoom.
- Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 10 mm Ø, met speciale buis voor en verloop: Röntgenkaustiek. (eerste uitvoering).  
 Dosis 2000 r op 2 Maart 1935. Na 2 maanden geheel genezen.  
 Nacontrôle Augustus '38: Restitutio ad integrum.
- Epikrise:* Dit is mijn oudste geval van éénmalige Röntgenkaustiek, de applicatie van deze dosis van 2000 r duurde toen nog ruim 2 minuten, tegenover thans 15 seconden.
- Geval 5.** Hr. C. 62 jaar.  
 Sinds eenige maanden ulcererende plek op linker neuszijde, pijnloos. Histologisch: Ca planocellulare.
- Stat. praes. op 2 April 1935: Ulcus van ongeveer 10 mm doorsnede op l. neusvleugel, licht opgeworpen rand.
- Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek 45 kV 0,5 Al 7 cm met het Junior-T-Apparaat. Dagelijks 300 r. Totaal 7500 r van 2 April tot 1 Mei '35. Loodfoliebescherming der omgeving.  
 Op de bestralingen volgde een snelle verbetering.  
 Op 6 Juni 1935 was de afwijking geheel genezen. Van een litteken kan nauwelijks gesproken worden, er is een volkomen restitutio ad integrum.  
 Op 15 Sept. 1938 was de toestand onveranderd goed.
- Epikrise:* Latere gevallen toonen aan, dat deze sterke fractionering niet noodig zou geweest zijn.
- Geval 6.** Hr. D. 77 jaar.
- Stat. praes. op 7 Mei 1935: Knikkergrootte ulcererende tumor op het l. oor. Klinisch: carcinoom.
- Behandeling Zwak gefractioneerde Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 200, en verloop: in 3 velden: latero-mediaal (I), medio-lateraal (II), en verticaal (III).  
 Op 7 Mei 1935: I 1500 r II 750 r.  
 10 Mei I 1500 r II 1500 r III 750 r.  
 13 Mei III 750 r  
 31 Mei II 1500 r III 750 r.  
 Loodfoliebescherming der omgeving.  
 14 Juni: gezwel verdwenen.  
 15 Juli 1935: nog slechts een klein roofje op de plaats waar het gezwel gezeten heeft. Genezing.  
 Nacontrôle '38: (schriftelijke mededeeling). Toestand onveranderd goed.
- Geval 7.** Vr. D. geb. 2-10-1862.  
 Heeft ongeveer 10 jaar een „bultje” op het hoofd, dat sinds eenigen tijd is gaan „dragen”. Nooit behandeld.
- Stat. praes. op 18 Juli 1935: Ongeveer walnootgrootte tumor op de behaarde hoofdhuid op r. os parietale, ulcererend, bloedt direct bij aanraking. Histologisch: Ca basocellulare. Patiënte heeft voorts een geweldig groot struma.

- Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek 92 kV 3 Al 7 cm, dagelijks 425 r, totaal  
 en verloop: 8500 r van 18 Juli tot 10 Aug. '35, met loodbescherming der omgeving.  
 10 Aug. '35. Droger geworden, nog niet kleiner.  
 26 Aug. Korst verwijderd, goede granulaties.  
 15 Oct. Bestraling hervat met Röntgenkaustiek 46 kV 1 Al 7 cm,  
 dagelijks 350 r, totaal 5850 r van 15 Oct. '35 tot 5 Nov. '35.  
 29 Febr. '36. Gave, droge huid, gecpileerd. Nacontrôle 23 Juni '36: genezen.  
 Eind 1936. Mors subita e struma.
- Epikrise:* Zeer hoge totaaldoseering aan de oppervlakte, sterke fractioneering.
- Geval 8.** Hr. C. geb. 6-2-1863.  
 Heeft sinds ongeveer 3 jaar een zweertje op de neuspunt. Bloedt  
 nu en dan, geen pijn. Niet behandeld.
- Stat. praes. op 5 Aug. '35: Iets boven de neuspunt centgroot-ulcus, licht bloedend  
 bij aanraking, niet promineerend.  
 Histologisch: Ca basocellulare.
- Behandeling Weinig gefractioneerde Röntgenkaustiek 46 kV 1,0 Al 7 cm met Stan-  
 en verloop: daard-T-buis, op 5, 6, 7, 14 en 20 Aug. met 1050 r per keer, totaal 5250 r.  
 20 Sept. '35. Epithelisatie van het defect, nog dubbeltjesgrootte ver-  
 hevenheid. Tumorresidu?  
 25 Nov. '35. Geheel genezen, gaaf litteeken.  
 Aug. '38. Nacontrôle (schriftelijk): toestand onveranderd goed.
- Epikrise:* Het resultaat van deze behandeling pleit tegen de noodzakelijkheid  
 sterk te fractioneeren.
- Geval 9.** Hr. B. geb. 28-9-1858.  
 Heeft sinds 3 jaar een zweertje aan de bovenlip.
- Stat. praes. op 20 Aug. '35: Ongeveer guldeengroot ulcus rodens, bij de l. neus-  
 vleugel op de bovenlip, opgeworpen randen.  
 Histologisch: Ca baso-spinocellulare.
- Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 250, gefractioneerd, per dag  
 en verloop: 1500 r, totaal 18000 r van 20 Aug. tot 9 Sept. '35.  
 Van 20 Oct. '35 tot 7 Nov. '35 nog 12000 r, op dezelfde plaats.  
 11 Febr. '36. Nog slechts een klein roofje op de bovenlip, verder fraai  
 genezen.  
 Nacontrôle Aug. '38. Volkomen genezen.
- Epikrise:* Zeer hoge dosceering. De afwachtijd van 9 Sept. tot 20 Oct. is te kort  
 geweest. De eerste serie zou waarschijnlijk reeds voldoende geweest zijn.
- Geval 10.** Vr. E. geb. 25-2-1866.  
 Heeft 4 jaar een klein puistje onder het l. oog, nu en dan bloederig.  
 Er is drie maal in gebrand.
- Stat. praes. op 2 Sept. '35: Onder het l. oog een bruineboon-groote tumor, ulcereerend.
- Behandeling gefractioneerde Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 10 mm Ø, dosis  
 en verloop: diurna 1500 r, totaal 27000 r van 2 Sept. tot 26 Oct. 1935.  
 Op 28 Nov. '35 goede genezing. Nog slechts speldeknoop-groote rest  
 te zien.  
 Nacontrôle Aug. '38: geheel genezen, gaaf litteeken.
- Epikrise:* Zeer hoge doseering die goed verdragen is.



**Geval 11.** Hr. E. geb. 29-5-1851.

Heeft ruim een jaar een verdikking op het rechter oor, en reeds twee jaar gezwollen onder het l. oog en op de r. wang. Geen pijn, bloeding bij aanraking. Vroeger iets dergelijks op linker oor gehad, dat daarvoor geamputeerd was. Patiënt weigerde amputatie van het r. oor en kwam zodoende voor stralenbehandeling.

Stat. praes. op 3 Sept. '35: Bovenop het r. oor ongeveer een kwartjes-groot ulcus met sterk opgeworpen rand, op de achterzijde van het oor eveneens een kwartjesgroot cancroïd. Onder het l. oog, bij de nasolabiaalplooi een guldengroote promineerende tumor. Op de r. wang een rijksdaaldergroot, vrij vlakke tumor. Klinisch: typische huidcarcinomen.

Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 46 kV 1,0 Al 7 cm met Standaard-T-buis, vier velden (r. oor boven, r. oor achter, r. wang en l. wang), met loodfoliebescherming der omgeving; dagelijks van 3 Sept. tot 25 Sept. '35, dosis diurna 500 r, laatste 3 bestralingen 350 r, totaal 9500 r per veld.

Op 16 Oct. waren de tumoren verdwenen en waren er fraaie granulaties in de huiddefecten.

30 Oct. volkomen gladdere huid op alle bestralingsplaatsen. Gave litteekens.

In voorjaar 1936 overleden aan pneumonie.

*Epikrise:* Opvallend is het grootte regeneratievermogen van de sterk seniel veranderde huid bij dezen 84-jarigen boer. De genezing was zoo volkomen, dat de plaats der vroegere aandoening niet meer te zien was.

**Geval 12.** Hr. T. geb. 21-6-1878.

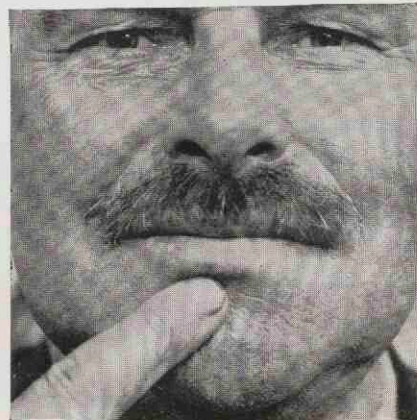
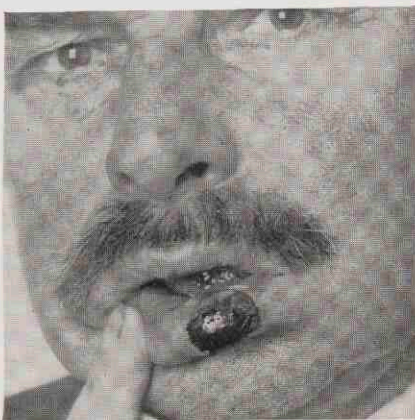
Heeft langzamerhand een gezwelletje op de onderlip gekregen, dat gemakkelijk bloedt.

Stat. praes. op 16 April 1936: zie afbeelding 21a. Ongeveer bruineboon-groote tumor op de onderlip, iets links van de mediaanlijn. Infiltratie van de omgeving. Geen klieren.

Histologisch: Ca planocellulare.

Afb. 21a.

Afb. 21b.



Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm I = 900, met speciale buis voor Röntgenkaustiek; loodfoliebescherming der tumoromgeving. 15 maal, per keer 400 r. Totaal 6000 r van 16 April tot 2 Mei '36. Na 3 maanden was de tumor geheel verdwenen en de lip soepel. Nacontrôle 9 Aug. '37 Afb. 21 b: genezen, gaaf litteeken. Huidige toestand (Aug. '38) onveranderd goed.

*Epikrise:* De afstand van 4 cm werd toegepast wegens de overzichtelijke instelling met de bestralingstabus voor dien afstand.

**Geval 13.** Vr. W. geb. 3-8-1875.

Heeft sinds eenige jaren een ulcereerend huiddefect op de rug, zelfbehandeling had geen succes.

Stat. praes. op 28 April 1936: Op de rug een ongeveer rijksdaaldergroot ulcus, met sterke infiltratie van de omgeving. Grootte 6 × 7 cm. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm, (met speciale buis), van het centrum (veld I), dosis 7 × 750 = 5250 r van 28 April tot 6 Mei '36. Verder het geheele gebied (veld II) met Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm Ø met Standaard-T-buis, 2 × 500 en 6 × 800, totaal 5800 r. Zeer langzame genezing, op 15 Oct. '36 fraaie, gladde huid. 17 Dec. aan de rand eenige teleangiëctasieën, verder goed. 29 April '38, goed bewegelijke huid, eenigszins atrophisch en schilferend ter plaatse van het vroegere centrale ulcus.

*Epikrise:* De zeer hoge totaaldoseering in het centrum (11000 r) is blijkbaar goed verdragen.

**Geval 14.** Vr. H. geb. 4-1-1862.

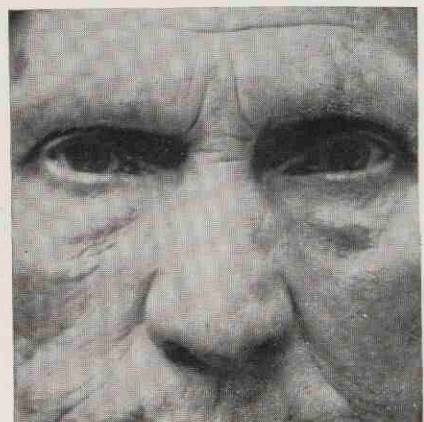
Heeft sinds 1½ jaar een zweertje rechts op de neus, niet pijnlijk. Nooit behandeld.

Stat. praes. op 4 Juni '36: Een vlak ulcus op de r. neushelft, ongeveer 15 mm Ø, met licht opgeworpen rand, afb. 22a. Histologisch: Ca basocellulare.

Afb. 22a.



Afb. 22b.





Behandeling: Weinig gefractioneerde Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm met en verloop: Standaard-T-buis. Dosis per keer 500 à 750 r. Totaal 6500 r van 4 Juni tot 21 Juli '36. Loodfoliebescherming der omgeving.  
 21 Juli, intensief erytheem van het bestraalde gebied.  
 27 Aug. '36, genezen, gaaf litteeken.  
 26 Aug. '38, onveranderd goed, restitutio ad integrum. (Afb. 22b).

**Geval 15.** Vr. G. oud 76 jaar.

Heeft sedert enige jaren een tumor op l. slaap.

Stat. praes. op 29 Juni 1936: Op de l. slaap een ongeveer kastanjegroote verheven tumor, met onregelmatig papillomateus oppervlak, licht bloedend, afb. 23a. De geheele tumor is verschuifbaar op de onderlaag. Aan de haargrens hyperkeratosen en op het behaarde hoofd een cornu cutaneum.

Histologisch is de tumor een Ca planocellulare met parelvorming.



Afb. 23a.



Afb. 23b.

Behandeling: Weinig gefractioneerde Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm met en verloop: Standaard-T-buis (3 ×) nl. op 29 Juni, 11 en 17 Juli '36, totaal dosis 3500 r. Loodfoliebescherming der omgeving.  
 Aug. '36, tumor op de slaap geheel verdwenen, gaaf litteeken (afb. 23b).  
 22 Oct. '36, eenige der hyperkeratosen bloeden bij aanraking, ws. reeds Ca. Behandeld met Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm met de speciale buis. Totaaldoseering in 4 bestralingen 4200 r van 22 Oct. tot 14 Dec. '36.  
 Jan. '37; Zoowel de suspecte hyperkeratosen alsook het cornu cutaneum op de hoofdhuid zijn geheel verdwenen.  
 Nacontrôle Aug. '38: onveranderd goed.

*Epikerise:* Ook hier valt de fraaie regeneratie van het groote huiddefect op de l. slaap op, ondanks de hooge leeftijd.

**Geval 16.** Hr. M. geb. 26-2-1869.

Kreeg in Febr. 1935 een zweertje op de l. onderlip, dat 3 maal met radium behandeld is.

Stat. praes. op 29 Juni 1936: Klein ulcus op de onderlip.

Histologisch: Ca plano-cellulare. Geen vergroote klieren te voelen.

Behandeling Röntgenkaustiek op 29 Juni '36. 50 kV 0,2 Al 2 cm 10 mm Ø I = 900,  
en verloop: Dosis 3200 r.

2 Oct. '36, volkomen genezen.

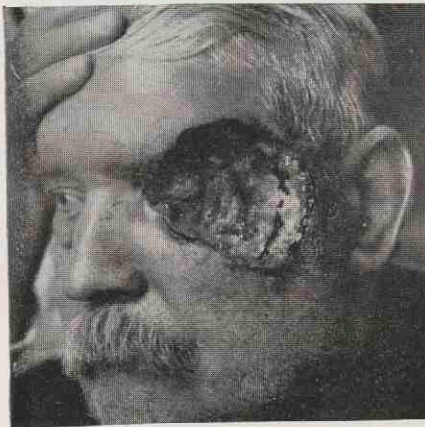
Nacontrôle 26 Aug. '38: toestand onveranderd goed.

**Geval 17.** Hr. U. geb. 3-8-1859.

Kreeg voor 30 jaren een puistje bij het l. oog, dat allengs grooter werd. Laatst 5 jaren veel slechter geworden, het oog is ontstoken geweest.

Stat. praes. op 13 Juli 1936: Enorm ulcus van de l. orbita, met vuistgroot defect; de orbita is ledig, het os zygomaticum ligt bloot, een deel van het os frontale is zichtbaar, in de mediale ooghoek is een knikkergruote weefselrest van het oog te zien (afb. 24a). De wanden van het ulcus zijn verhard en opgeworpen.

Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 24a.



Afb. 24b.

Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm met Standaard-  
en verloop: T-buis, veldgrootte 7 cm Ø, loodfoliebescherming van de rest van het  
aangezicht. Dosis diurna 500 r totaal 7000 r van 13 Juli tot 30 Juli '36.  
24 Sept. fraai herstel der randen, beginnende epithelisatie, in den bo-  
dem ligt het bot bloot.

8 Oct. Patiënt heeft koolblaren in de wond gelegd om haar „uit te  
trekken." Het gevolg was de ontwikkeling van een akkerfauna in de  
orbita. Gereinigd met waterstof-superoxyde.

Nov. '36, ulcus wordt steeds kleiner.



Nov. '37, Geen Ca meer, epitheel strekt zich uit tot op het bloot liggende bot (os frontale en maxilla). Ostitis met matige pusafscheiding. (Afb. 24b). Algemeene toestand goed. Overleden op 21 Dec. 1937 tengevolge van een apoplexie.

*Epikrise:* Voorbeeld van de gevolgen van een verwaarloozing, resp. slechte behandeling van een ulcus rodens. In een stadium waarin het bot blootligt, is geen volkomen genezing meer mogelijk, zóó, dat het defect zich sluit.

**Geval 18.** Vr. E. geb. 5-2-1835.

Heeft sinds 3 jaren een zweer op de l. wang en op de neus een gezwel.

*Stat. praes.* op 17 Aug. 1936: Handpalmgroot ulcererend defect op de l. wang, adhaerent met de onderlaag, het os zygomaticum. Op de r. neushelft een kwartjesgroot ulcus met papillomateuze excrescenties. Bewegelijk op de onderlaag.  
*Histologisch:* Ca basocellulare.

*Behandeling en verloop:* Gefractioneerde Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm met Standaard-T-buis, veldgrootte 7 cm, loodfoliebescherming der omgeving. Veld I: r. neushelft. II: l. wang en slaap. Doseering: dosis diurna 1000 r, totaal 9000 r per veld van 17 Aug. tot 28 Aug. '36.  
24 Nov. '36, afwijking op de neus geheel verdwenen. Op de slaap nog een defect van 3 cm Ø, vergroeid met het os zygomaticum.  
19 April '37, Ulcus op het os zygomaticum onveranderd.  
Aug. '37, os zygomaticum over eenige cm nekrotisch. Het nekrotische bot wordt verwijderd.  
Nacontrôle 28 Aug. '38. Torpide ulcus met opgeworpen rand aan de achterzijde. Patiënte vertoont sterke marasmus senilis.

*Epikrise:* Geval van dubbele tumor-localisatie, één niet-, één wel met het bot vergroeid. De genezing van de eerste tumor is volkomen goed, de andere tumor echter geneest minder goed, veroorzaakt een purulente ostitis die tot lamellaire nekrose van het bot aanleiding geeft, en blijkt nog onvoldoende behandeld te zijn.

**Geval 19.** Vr. H. geb. 12-2-1874.

Heeft sinds ongeveer 20 jaar een zweertje op het midden van de bovenlip. In de laatste 3 jaar sterke uitbreiding, zoodat de bovenlip en een stuk van neus en verhemelte verdwenen. Is met zelf behandeld, bestraald en gebrand, zonder succes.

*Stat. praes.* op 19 Aug. 1936: Groot defect onder de neus, het palatum ligt bloot, bovenlip verdwenen, groot ulcus dat zich bdz. in de neuswangplooi voortzet. Opgeworpen, onregelmatige randen.  
*Histologisch:* Ca spino-basocellulare.

*Behandeling en verloop:* Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm met Standaard-T-buis, loodfoliebescherming der omgeving. Dosis diurna 1000 r, totaal 7000 r van 19 Aug. tot 27 Aug. '36. In de volgende maanden fraaie epitheelisatie, met verval van den tumor. Diverse plaatsen van den rand worden met Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm „bijgewerkt”.

In Sept. '37, een nieuwe serie op de r. wang met de Standaardbuis als boven, totaal 5500 r. Bij het insmelten van den tumor komen de beide sinus maxillares bloot te liggen. Epithelisatie gaat voort. Aan de randen nog Ca.

In April en Mei '38 nog bestraling van suspecte randgedeelten met 3500 r. Resultaat goed.

Toestand in Aug. '38, oedeem van r onder-ooglid, aan de onderzijde een suspecte rand. Patiënte blijft onder contrôle.

*Epikrise:* Zeer ernstige, diepgaande afwijking, die tot stilstand is gebracht. Ook hier is geen volkomen herstel mogelijk. Merkwaardig is de woekering van epitheel- en granulatieweefsel, dat de antra opvult, en nu bezig is de neusgaten dicht te doen groeien.

**Geval 20.** Vr. U. geb. 28-8-1897.

Heeft reeds eenige jaren een ulcus op de lip, dat met radium behandeld is.

Stat. praes. op 27 Aug. 1936: Ulcereerende plek r. op de onderlip.  
Histologisch: Ca planocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 10 mm Ø I = 900.

en verloop: Twee velden naast elkaar, 3 maal behandeld in 2 weken, totaal dosis 6000 r.

1 Febr. '37, glad en soepel litteken.

Nacontrôle 28 Aug. '38, toestand onveranderd goed, licht ingetrokken litteken.

**Geval 21.** Vr. H. geb. 1-7-1896.

Heeft sinds 4 jaar een klein zweertje op het voorhoofd. Het zweertje werd langzaam grooter.

Stat. praes. op 23 Sept. 1936: Rechts van de neuswortel op het voorhoofd bevindt zich een ongeveer centgroot ulcus, bedekt met droge korstjes, de randen zijn vrij vlak.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Op 23 en 24 Sept. '36, Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 25 mm Ø  
en verloop: I = 900. Doses resp. 800 en 1200 r.

21 Dec. '36, genezen. 30 Aug. '37, gaaf litteken met soepele bewegelijke huid.

Nacontrôle Aug. '38, toestand onveranderd goed.

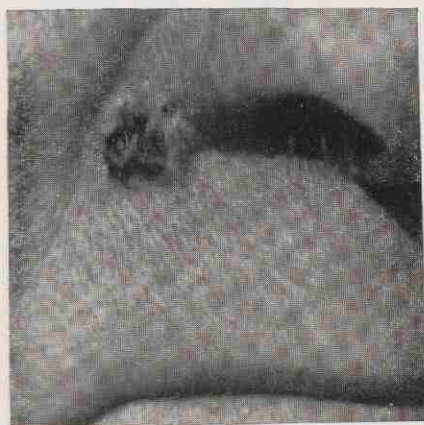
*Epikrise:* Lage doscering leidde bij dit zeer vlakke ulcus reeds tot genezing.

**Geval 22.** Hr. K. geb. 29-11-1877.

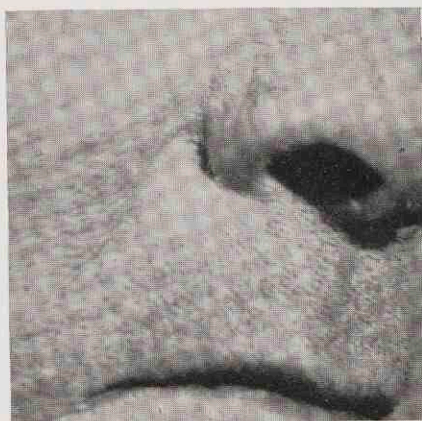
Heeft sinds 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> jaar bij de r. neusvleugel een bultje. In '35 bestraald met Röntgenstralen zonder succes.

Stat. praes. op 28 Sept. '36: Ongeveer dubbeltjes-groot ulcus bij r. neusvleugel, met opgeworpen rand (afb. 25a).  
Histologisch: Ca basocellulare.





Afb. 25a.



Afb. 25b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 25 mm Ø I = 900, 3 maal, op 29 Sept., 3 Oct. en 7 Oct. '36, met doses van resp. 1000, 800 en 1200 r. 15 Oct., bestraalde plaats met korst bedekt. 10 Dec. geheel genezen. (Afb. 25b).

Nacontrôle Aug. '38, onveranderd goede toestand, gaaf litteken.

*Epikrise:* Hier werd evenals in geval 12 de 4 cm-afstand gebruikt wegens de overzichtelijke instelling.

**Geval 23.** Hr. H. geb. 28-11-1869.

Heeft sinds 5 à 6 jaar een zweertje bij de laterale ooghoek, dat niet genezen wil.

Stat. praes. op 19 Oct. 1936: Rozijngroot tumortje bij r. ooghoek, met roofje bedekt (afb. 26a).

Histologisch: Ca spinocellulare.

Afb. 26a.



Afb. 26b.



Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 10 mm  $\emptyset$  I = 900. Totaal 17 maal 800 r = 13600 r van 19 Oct. '36 tot 8 Febr. '37. Zeer langzame reactie, eerst in Dec. duidelijke verbetering. 21 Jan. bestraling hervat. Mei '37 geheel genezen, soepele huid (afb. 26b).

Nacontrôle 28 Aug. '38: toestand onveranderd goed, gaaf litteken.

*Epikrise:* Langzaam reagerende tumor.

**Geval 24.** Hr. K. geb. 26-6-1875.

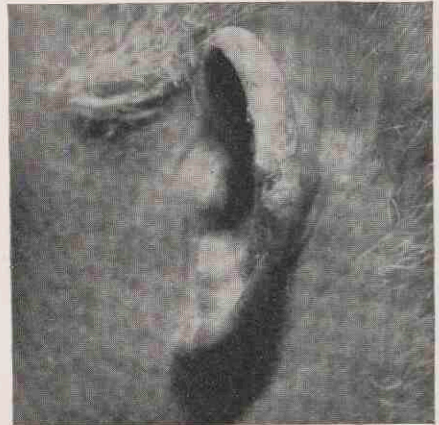
Heeft sinds ongeveer 2 jaar een ulcus aan het l. oor, heeft er „leschwater en room” opgedaan, hetgeen niet hielp.

Stat. praes. op 21 Dec. 1936: Centgroot ulcerieerend defect op de achterrand van de l. oorschelp (afb. 27a).

Histologisch: Ca spinocellulare.

Afb. 27a.

Afb. 27b.



Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 55 kV 1,0 Al 7 cm met Standaard-T-buis. 20 maal 400 r = 8000 r van 21 Dec. '36 tot 16 Jan. '37. Loodfoliebescherming der omgeving.

16 Jan. '37, desquamatieve huidreactie.

1 Febr. epidermitis exsudativa. 15 Maart, genezen (afb. 27b). Nacontrôle 26 Aug. '38, goed genezen. Bedekkende huid eenigszins droog.

*Epikrise:* Wegens het gevaar van kraakbeenekrose komt bij ooraandoeningen uitsluitend een straling met steile procentuele dosisafname naar de diepte in aanmerking.

**Geval 25.** Vr. P. geb. 2-9-1872.

Heeft sinds 6 weken een gezwelletje in de huid van de r. wijsvinger. Het bloedde nu en dan.

Stat. praes. op 11 Jan. 1937: Bruineboon-groot cornu cutaneum, met zwarte korst. Histologisch: Ca spinocellulare.



Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek 50 kV 2,7 Al 4 cm 20 mm Ø, 16  
en verloop: maal. Dosis per keer 370 r. Totaaldosis ongeveer 6000 r.  
4 Maart '37, nog verdikt huidgedeelte, verder genezen.  
Nacontrôle 26 Aug. '38, toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

**Geval 26.** Hr. T. geb. 17-9-1893.

Heeft sinds een jaar een dikte op het praeputium, sinds 5 weken  
klieren in de r. lies.

Stat. praes. op 26 Jan. 1937: Phimosi. Op de omslagplaats van het praeputium  
is een vaste verdikking, die ongeveer de halve omtrek inneemt. Aan  
de binnenzijde is een groot ulcus, met onregelmatige bodem. Balanitis.  
Histologisch: Ca planocellulare.  
In de r. lies zijn eenige knikkergroote klieren te voelen ws. metastasen.

Behandeling Dieptetherapie der beide inguinaalgebieden.

en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek van het praeputium, 50 kV 1,2 Al  
4 cm 25 mm Ø I = 900, per dag 600 r.  
Totaal 8400 r van 26 Febr. tot 18 Maart '37.  
Op 20 April was de afwijking grootendeels genezen, nog slechts een  
klein defect.

Juli '37. Praeputium geheel genezen, geen tumor meer. Inguinaal is  
de toestand onveranderd.

Nacontrôle 12 Aug. '38. Balanopostitis, geen tumor. Locale toestand  
goed. Inguinaal lijkt de metastase grooter geworden te zijn. De alge-  
meene toestand van den patiënt is zeer goed.

*Epikrise:* In dit geval dreigt het gevaar van de kant van de metastasen, de pri-  
maire tumor genas goed door Röntgenkaustiek. Operatie der regionale  
klieren zou in deze gevallen in aanmerking komen.

**Geval 27.** Hr. V. geb. 30-11-1861.

Heeft ruim een jaar dikte op de onderlip op de plaats waar de pijp  
altijd rust.

Stat. praes. op 29 Jan. 1937: Leucoplakie van de onderlip.

Behandeling Röntgenkaustiek op 29 Jan. en 5 Febr. '37 met 50 kV 0,2 Al 2 cm  
en verloop: I = 900. Veldgrootte 20 mm Ø, loodfoliebescherming der omgeving.  
Totaaldosis 3000 r.

Op 18 Febr. bestralingsveld met een roofje bedekt.

Mei '37, genezen.

Nacontrôle 28 Aug. '38, toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

**Geval 28.** Vr. C. geb. 29-3-1872.

Kreeg in 1924 een klein wondje, dat er uitzag als een wratje, op het  
voorhoofd, boven het r. oog. Het is met radium behandeld, doch niet  
genezen.

Stat. praes. op 23 Maart 1937: Ongeveer kwartjesgroot oppervlakkig defect boven  
het r oog met opgeworpen rand. Geïnfiltreerd gebied ongeveer 2  
cm doorsnede.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900,  
en verloop: doseering 6400 r op 23 Maart '37.

19 April '37, fraaie epithelisatie, nog klein centraal defect.  
 27 Aug. '37, geheel gaaf genezen.  
 28 Aug. '38, onveranderd goed gebleven.

*Epikrise:* Voorbeeld van een genezing ondanks voorbestraling met radium.

**Geval 29.** Hr. M. geb. 22-2-1879.

Heeft sinds 6 à 7 jaar een dikte onder het l. ooglid, die steeds grooter werd. Nu en dan ging het open en kwam er vuil uit. Patiënt deed er dan kaas op, hetgeen niet hielp.

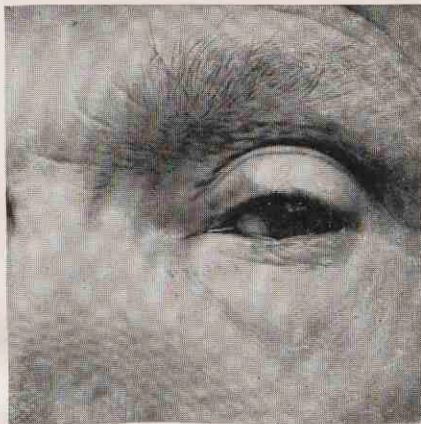
Stat. praes. op 5 Mei 1937. (afb. 28a): Walnootgrootte geëxulcereerde cyste mediaal op onder-ooglid, blazig, met doorschemerende venae, dunne huid. Bewegelijk op de onderlaag. De aangrenzende conjunctiva is geïrriteerd door de mechanische prikkeling. Er bevindt zich pus op de rand van het ooglid. Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 28a.



Afb. 28b.



Afb. 28c.

Afb. 28a. Toestand op 5-5-1937.

„ 28b. „ „ 20-9-1937.

„ 28c. „ „ 4-10-1937.



Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 20 mm Ø I = 900, op 5 Mei '37 met 3100 r, flinke compressie.

In de maanden volgende op de bestraling wordt de tumor steeds vlakker en kleiner. Patiënt kan weer over de tumor heen zien.

Op 20 Juli '37 nog slechts een kleine rest in de mediale ooghoek, (afb. 28b). Deze opnieuw behandeld met Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 2400 r. 4 Oct. '37 genezen, licht ectropion, maar alles volkomen soepel (afb. 28c).

Aug. '38 onveranderd goede toestand, gaaf litteeken.

*Epikrise:* Dit geval is belangrijk door het feit dat hier een vrij dikke tumor genezen is bij lage éénmalige dosering, met compressie, zonder de minste beschadiging van den direct aangrenzende oogbol.

**Geval 30.** Hr. K. geb. 24-3-1877.

Bij deze patiënt is in 1935 het r. onder-ooglid voor ulcus rodens diathermisch behandeld. Hij heeft litteekens overgehouden, met ectropion inferius. Thans recidief.

Stat. praes. op 24 Mei 1937: Ulcus op r. onder-ooglid, ectropion en conjunctivitis. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, op 24 Mei '37 en op 28 Juni '37. Dosis per keer 3100 r.

23 Aug. '37 genezen.

28 Aug. '38, toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

*Epikrise:* Bij directe stralenbehandeling van het eerste ulcus rodens had ws. het ectropion dat patiënt thans zeer hindert, vermeden kunnen worden.

**Geval 31.** Vr. Z. geb. 10-8-1874.

Heeft ongeveer 10 jaar een zweertje op de l. slaap, bij den ooghoek. Het is geleidelijk grooter geworden. In de laatste maanden snelle uitbreiding.

Stat. praes. op 31 Mei 1937. (afb. 29a):

Ongeveer gulden groot diep ulcus rodens op de l. slaap met opgeworpen rand, verdikt, doorlopend tot in de wenkbrauw.

Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 29a.

Toestand op 31 Mei 1937.

(Afb. 29b geeft den toestand tijdens — 29c dien ná de genezing weer).



Afb. 29b.



Afb. 29c.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, dosis 3200 r op 31 Mei '37.

28 Juni '37, fraaie epithelisatie.

16 Aug., bij ooglidrand nog harde wal, zeker nog Ca.

Behandeling als boven met 3200 r op kleiner veld.

23 Aug., deze laatst bestraalde plaats is met een korst bedekt (afb. 29b).

2 Nov. '37 bestraling van suspect centrum met 1800 r Proefexcisie.

Resultaat hiervan: geen Ca meer.

14 Febr. '38 fraai genezen. (afb. 29c).

28 Aug. '38 onveranderd goede toestand.

*Epikrise:* Blijkens het resultaat der proefexcisie op 2 Nov. '37 was de bestraling op dien dag w.s. niet noodig geweest.

**Geval 32.** Hr. Z. geb. 11-10-1869.

Heeft sinds eenige maanden dubieuze zwelling op r. slaap.

Stat. praes. op 23 Juni 1937. Klein bultje op r slaap. Klinisch Ca of ontsteking? Proefexcisie verricht.

Behandeling en verloop: Op 23 Juni '37, Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø, I = 900. Lage doseering nl. 360 r (Bestralingstijd 6 seconden). Histologisch werd geen Ca waargenomen, doch slechts een ontstekingsinfiltraat.

21 Juli: genezen, waardoor ook klinisch de diagnose „ontsteking” aannemelijk lijkt.

Op 30 Maart '38 komt patiënt echter terug met een recidief, thans histologisch wel Ca. (basocellulare). Behandeling met grootere dosis, gelijke techniek, 20 mm Ø 2700 r.

15 Juni '38, genezen.

Contrôle 24 Aug. '38, onveranderd goede toestand, gaaf litteken.

*Epikrise:* In dit geval luidde eerst de waarschijnlijkheids-diagnose: „ontsteking”, en werd er daarom met een voor een ontsteking voldoende, voor een Ca echter te kleine dosis bestraald. Het verdere verloop maakt



echter aannemelijk dat op 23 Juni ook reeds carcinoomcellen aanwezig waren. Men doet daarom, bij dubieuze huidafwijkingen bij oudere personen, goed deze direct als Ca te behandelen.

**Geval 33.** Hr. L. geb. 17-7-1884.

Heeft sinds 10 jaar een puistje op de bovenlip, dat langzamerhand door de snor heengegroeid is. In 1928 en 1930 weggebrand. Na 1931 niet meer behandeld. Verleden jaar zijn de tanden bloot gekomen door afsterven van de bovenlip.

**Stat. praes.** op 28 Juni 1937: Groot defect van de bovenlip over de geheele breedte van de neus, de boventanden liggen bloot. Een ulcus ter weerszijde van de neus met opgeworpen rand.

Histologisch: Ca basocellulare.

**Behandeling en verloop:** Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 met 4 velden op de randen van het defect. Velddoorsnede 25 mm, dosis per veld 4800 r. In de volgende maanden zeer sterke verbetering, de l. neusvleugel herstelt zich volkomen.

Op 8 Oct. '37, behandeling van twee suspecte plaatsen bij het septum nasi, dosis per veld 3600 r.

Op 1 Juli '38, bestraling van suspecte gingiva bij de incisivi superiores. De algemeene toestand van het defect is uitstekend.

Contrôle Aug. '38, locale toestand onveranderd goed, patiënt blijft echter onder contrôle.

**Epikrise:** Groot verwaarloosd carcinoom, dat de bovenlip weggevreten heeft. Wegens de grilligheid van vorm en de localisatie lijkt een directe radicale bestraling van het geheele gebied niet gewenscht. Daarom geef ik hier de voorkeur aan het afwachten van eventuele rand- recidieven, die dan onmiddellijk bestraald kunnen worden.

**Geval 34.** Vr. N. geb. 3-2-1874.

Heeft sinds 3 maanden een wondje op de r. neusvleugel, dat niet wil genezen. Is in de laatste weken grooter geworden.

**Stat. praes.** op 28 Juni '37: Ongeveer 10 mm groote tumor op r. neusvleugel met korst bedekt, bloedt direct bij aanraking.

Histologisch: Ca basocellulare.

**Behandeling en verloop:** Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900, dosis 4800 r op 28 Juni '37.

Langzame genezing die eerst op 20 Sept. volkomen is.

Nacontrôle Febr. '38, geheel genezen.

Aug. '38, toestand onveranderd goed, gaaf litteken.

**Epikrise:** Na 2 maanden bleek nog een duidelijke verbetering op te treden.

**Geval 35.** Vr. W. geb. 24-2-1871.

Heeft sinds 10 jaar een wratje op het voorhoofd boven het r. oog. Sinds een maand is het gaan zweren.

**Stat. praes.** op 19 Juli 1937: Vlak ulcus van 12 mm Ø op de r. slaap, licht opgeworpen randen.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Op 19 Juli '37, Röntgenkaustiek 50 kV 1,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 180,  
en verloop: dosis 2000 r.

30 Aug. '37, geheel verdwenen.

Nacontrôle Aug. '38, restitutio ad integrum, geen litteeken te zien.

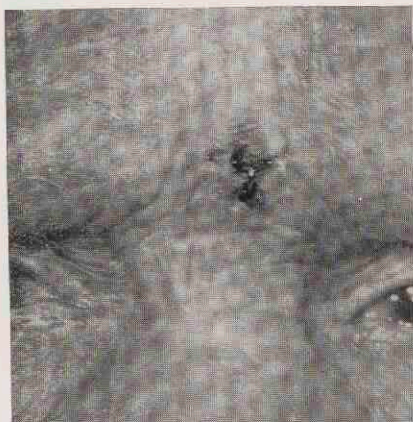
*Epikrise:* Bij dit vlakke ulcus was bij de grootere dieptewerking t.g.v. de filtering een oppervlaktedosis van 2000 r voldoende.

**Geval 36.** Vr. E. geb. 13-1-1856.

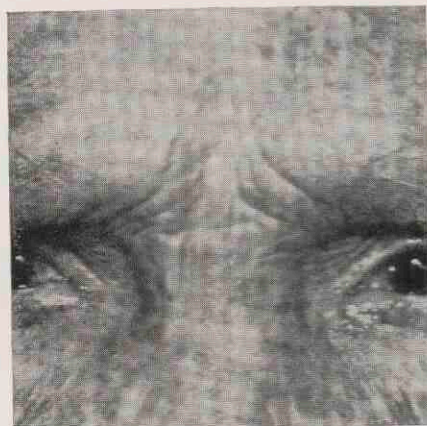
Heeft sinds 1 jaar een zweer op het voorhoofd. Met oppervlakte-therapie bestraald van Jan. '36 tot Dec. '36, met circa 5 HED, geen verbetering.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: Afb. 30a.

Midden op het voorhoofd een ulcus rodens met opgeworpen rand, kwartjesgroot. Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 30a.



Afb. 30b.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900, dosis 3680 r,  
en verloop: gezonde omgeving afgedekt met loodfolie, op 21 Juli '37.

15 Sept. '37, genezen, dun vliesje aan de r. zijde.

13 Oct. genezen ontslagen. (afb. 30b).

Nacontrôle 24 Aug. '38, toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

*Epikrise:* Goed resultaat ondanks vroegere Röntgenbestraling van hetzelfde gebied.

**Geval 37.** Hr. J. geb. 26-1-1882.

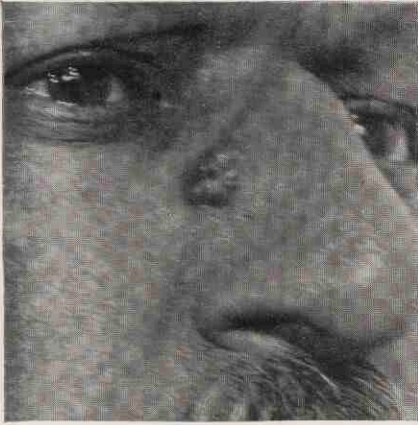
Heeft sinds 6 jaar een zweertje r. op de neus, dat bloedde. Het wordt steeds stuk gewasschen. Boven het r. oog bevindt zich een fibroma molluscum.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: (afb. 31a).

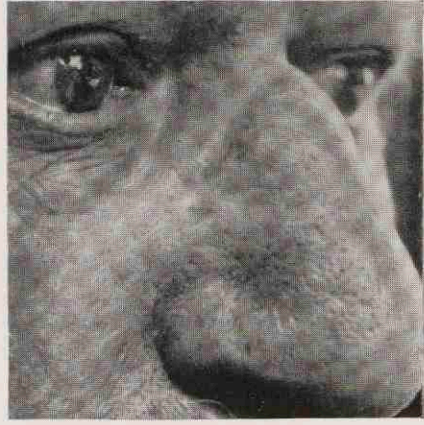
Bruineboongroote tumor op r. neuszijde, vast van consistentie. Geen ontstekingszône eromheen, geen nekrose.

Histologisch: Ca basocellulare.





Afb. 31a.



Afb. 31b.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 5520 r  
 en verloop: op 21 Juli '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
 18 Aug. '37 periferie genezen, centrum lijkt niet genezen.  
 6 Oct. genezen.

Nacontrôle op 24 Aug. '38, geheel genezen, gaaf litteken. (afb. 31b).

*Epikrise:* Ook in dit geval bleek de genezing na 2 maanden nog verder voort te gaan.

**Geval 38.** Vr. H. geb. 18-1-1886.

Heeft sinds 3 jaar een zweer op de r. slaap, die geregeld „droeg” en bloedde.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: Guldengroot verheven Ca op de r. slaap in de haar-grens, ongeveer een  $\frac{1}{2}$  cm dik, opgeworpen rand. (afb. 32a.) Histo-logisch: Ca basocellulare.

Afb. 32a.



Afb. 32b.



Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. 3 velden van 25 mm Ø,  
en verloop: per veld 3680 r op 21 Juli '37. De velden oversneden elkaar.  
1 Sept. '37. Rand genezen, nog een korst in het centrum.  
23 Oct. suspect centrum bestraald, 20 mm Ø 1800 r.  
8 Dec. genezen ontslagen.  
Nacotrôle 24 Aug. '38, geheel genezen, gaaf littecken. (afb. 32b).

**Geval 39.** Vr. F. geb. 21-10-1861.

Heeft sinds een jaar een klein puistje aan de l. slaap dat nu en dan bloedde.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: Dubbeltjesgroot ulcus rodens met opgeworpen rand;  
distaal ervan een hyperkeratose.  
Histologisch is het ulcus een Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r,  
en verloop: op 21 Juli '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
11 Aug. '37 geheel vlakke, nog dunne en roode huid.  
29 Sept. '37 huid in het bestralingsveld nog rood, en dun, omgeven  
door een pigmentring.  
13 Juli '38. Normaal aspect, toestand onveranderd goed. De hyper-  
keratose breidt zich echter uit; deze bestraald, veldgrootte 10 mm Ø,  
dosis 1800 r.  
Nacotrôle 28 Sept. '38: geheel genezen, pigmentring verdwenen.

*Epikrise:* Het verdient aanbeveling eventuele aanwezige hyperkeratosen ook  
direct te bestralen.

**Geval 40.** Vr. H. geb. 3-9-1899.

Heeft sinds eenige maanden een zwerdje onder het l. oog.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: Klein defectje op l. wang met een ongeveer dubbeltjes-  
groot infiltraat cromheen.  
Histologisch: Ca baso-spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r  
en verloop: op 21 Juli '37.  
1 Sept. '37, genezen aspect, in onderrand echter nog een hard bultje.  
29 Sept. Bestralingsveld nog duidelijk zichtbaar door de omgevende  
pigmentring.  
30 Maart '38 recidief ter plaatse van het suspecte knobbeltje van 1  
Sept., dit opnieuw bestraald met veld 12 mm Ø 2700 r.  
Nacotrôle 14 Sept. '38, goede genezing.

*Epikrise:* Voorbeeld van een geval waar ik de uitbreiding onderschat had, als  
gevolg waarvan een randrecidief optrad.

**Geval 41.** Hr. Z. geb. 6-4-1884.

Heeft sinds 7 jaar een zwerdje op de r. wang, dat zich den laatsten  
tijd uitbreidt.



Stat. praes. op 21 Juli 1937: Ongeveer dubbeltjesgroot ulcus met opgeworpen rand. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r op 21 Juli '37.

4 Aug. '37 Erytheem van het bestralingsveld.

27 Oct. '37 geheel genezen, soepele huid, nog ringvormige pigmentatie.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Restitutio ad integrum, van een litteeken kan niet gesproken worden.

**Geval 42.** Hr. S. geb. 31-7-1882.

Heeft reeds ongeveer een jaar een zweer voor het r. oor, die geen neiging tot genezing vertoont.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: Vlak ulcus rodens, ongeveer kwartjesgroot dat bij aanraking bloedt.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r op 21 Juli '37. Loodfoliebescherming der omgeving.

4 Aug. '37. Bestraalde plaats met korst bedekt.

1 Sept. '37. Genezen, in voorrand klein keloïd t.g.v. de proefexcisie.

6 Oct. '37. Geheel genezen, gaaf litteeken.

Nacontrôle 24 Aug. '38 (schriftelijk). Onveranderd goede toestand.

**Geval 43.** Hr. A. geb. 22-2-1865.

Heeft ruim een jaar een gezwel links op de wang, geen pijn.

Stat. praes. op 21 Juli 1937: Knikkergrootte vrij diepe tumor in de l. nasolabiaalplooi, met centrale necrose. Goed bewegelijk. Enkele hyperkeratosen in het gelaat.

Histologisch: Ca spino-cellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r op 21 Juli. Loodfoliebescherming der omgeving.

4 Aug. '37. Bestralingsveld rood.

1 Sept. '37. Harde verhevenheid in het centrum, proefexcisie: nog duidelijk Ca. Patiënt niet meer bestraald wegens reiskosten. Nov. '37: geheel genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38 (schriftelijk). Onveranderd goede toestand.

*Epikrise:* Ondanks het feit dat 6 weken na de bestraling nog Ca-cellen in het praeparat aanwezig zijn, volgt toch nog genezing, hetgeen voor een minimum-afwachttijd van 8 à 10 weken pleit.

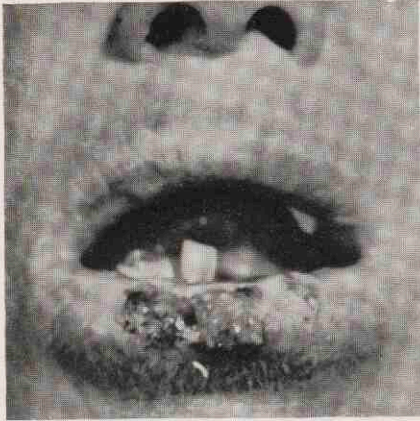
**Geval 44.** Vr. G. geb. 14-5-1897.

Heeft 6 à 8 jaar een korst op de onderlip, steeds bleef de lip open.

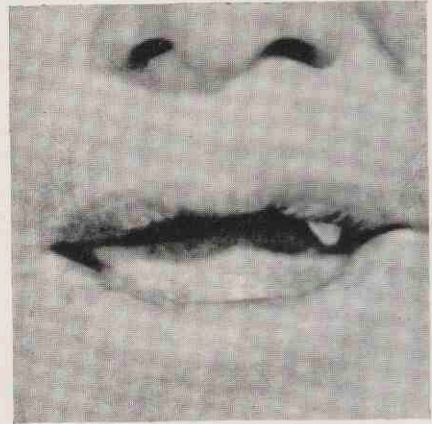
Stat. praes. op 21 Juli '37: Heeft een uitgebreide leucoplakie met een ulcus over twee-derden van de onderlip. (afb. 33a). Het gebit is zeer slecht. Histologisch: Ca spino-plano-cellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900.

3 velden naast elkaar op de onderlip, velddoorsnede 20 mm Ø, dosis per veld 3680 r, op 21 Juli '37. Extractie ondertanden voorgeschreven.



Afb. 33a.



Afb. 33b.

4 Aug. '37. Geheele onderlip met dikke korst bedekt, waaronder een gezond wondoppervlak.

13 Oct. '37. Genezen (afb. 33b).

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, geen litteken te zien, restitutio ad integrum.

**Geval 45.** Vr. V. geb. 11-2-1852.

Heeft eenige jaren een zweer op de r. wang, die zich de laatste tijd snel uitbreidt. Is tweemaal met koolzuursneeuw behandeld. De huisarts schreef: „deze bewerking is op haar leeftijd nogal heroïsch, wij zien er beiden tegen op.”

Stat. praes. op 28 Juli 1937: Op de r. wang een ongeveer dubbeltjesgroot ulcus, met onregelmatig opgeworpen randen. Op de neus een groote hyperkeratotische plek. Proefexcisie uit het ulcus: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, drie velden van 25 mm Ø naast elkaar op wang en neus, op 29 Sept.

3 Nov. '37. Bestraalde velden met korsten bedekt.

17 Nov. Temporale rand nog hard, bestraald met 3800 r met tubus 2/12. De proefexcisie toonde nog een Ca-cellenestje.

30 Maart '38. Zeer fraai genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38 (schriftelijk) onveranderd goede toestand.

*Epikrise:* Ook hier ondanks zeer hoge leeftijd een goede genezing.

**Geval 46.** Vr. M. geb. 29-7-1887.

Heeft sinds 8 jaar een zweer onder het l. oog. Voor 8 jaar met radium behandeld; de wond sloot zich echter niet, de rand woekerde verder. Nu en dan heeft een Röntgenbestraling plaats gevonden. Een jaar geleden opnieuw met radium behandeld zonder succes, daarna met kortegolf behandeld (!)

Stat. praes. op 28 Juli 1937: Vingerbreed onder het l. ooglid een spleetvormige



wond ongeveer  $2\frac{1}{2}$  cm lang,  $1\frac{1}{2}$  cm breed, omgeven door gedeeltelijk wit littekenweefsel.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, dosis 3680 r op 28 Juli '37. Loodfoliebescherming der omgeving.

18 Aug. '37. Exsudatieve reactie van het bestralingsveld.

29 Sept. Bestraling van de harde onderrand van het ulcus met 3800 r.

10 Nov. Wond gesloten, rand van het onder-ooglid suspect.

Op 15 Dec. '37, 12 Jan. '38, 20 April en 15 Juni nog eenige aanvullende bestralingen van de suspecte resten, per keer 3600 r.

13 Juli '38. Zeer fraai resultaat, ooglid goed.

Nacontrôle op 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteken.

*Epikrise:*

Lastige bestraling wegens de grillige vorm en de localisatie in onmiddellijke nabijheid van de bulbus oculi. Daarom steeds het veld zoo klein mogelijk genomen en eventueele rand-recidieven afgewacht. Kosmetisch resultaat fraai.

**Geval 47.** Hr. V. geb. 2-3-1872.

Heeft reeds jaren een zweertje rechts op de neus.

Stat. praes. op 28 Juli 1937: Op de rechter neushelft een ongeveer kwartjesgroot ulcus met opgeworpen rand.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r op 28 Juli '37. Loodfoliebescherming der omgeving.

1 Sept. '37. Defect met gezonde huid bedekt.

29 Sept. '37. Genezen ontslagen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.

Restitutio ad integrum.

**Geval 48.** Hr. D. geb. 18-12-1874.

Heeft sinds eenige jaren zweertjes op de r. slaap, genazen niet onder zalfbehandeling.

Stat. praes. op 28 Juli 1937: Voor het oor een rijksdaaldergroot geïnfiltreerde plek met talrijke exulceraties, tot over de haargrens. Histologisch: Ca baso-spinocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek op 28 Juli '37 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 met 3 velden van 25 mm Ø. Dosis per veld 3680 r.

29 Sept. Geheele bestralingsveld met dunne soepele huid bedekt, in de rand nog keratotische plaatsen, deze opnieuw bestraald met 3800 r.

15 Dec. '37 suspecte voor-bovenrand, deze bestraald.

Proefexcisie: Ca spinocellulare.

24 Febr. '38. Voor het oor nog een suspect kringetje.

Proefexcisie: Ca-basocellulare.

16 Maart '38. Diverse suspecte plaatsen bestraald met 3800 r.

27 April '38. Fraai genezen.

13 Juli '38. Gaaf litteken. Blijft onder controle.

14 Sept. '38 toestand onveranderd goed.

*Epikrise:*

Hardnekkig huidcarcinoom met sterke neiging tot randrecidieven.

Een hogere doseering en grooter bestralingsveld bij de eerste bestraling ware beter geweest.

**Geval 49.** Vr. W. geb. 18-4-1882.

Is vroeger behandeld voor een carcinoom in de r. ooghoek. Thans een klein recidief.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV, 0,2 Al 2 cm I = 900 20 mm Ø, dosis 3680 r op 28 Juli '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
Op 5 Aug. erytheem van het bestralingsveld.  
15 Sept. '37: geheel genezen.  
Nacotrôle 24 Aug. '38: genezen, gaaf litteeken.

**Geval 50.** Hr. D. geb. 1-5-1874.

Heeft sinds ongeveer 3 jaren een bultje bij de r. ooghoek, dikwijls met korstjes bedekt. Nooit behandeld.

Stat. praes. op 28 Juli 1937: Dubbeltjesgroot ulcus rodens onder het r. oog, met opgeworpen rand.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 18 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r op 28 Juli '37.  
4 Aug. Erytheem van het bestralingsveld.  
1 Sept. verheven rand met ingezonken centrum.  
13 Oct. geheel genezen.  
Nacotrôle op 24 Aug. '38: toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

**Geval 51** H. en P. F. geb. Maart 1932 en 10 Sept. 1929.

**en 52.** Lijden aan Xeroderma pigmentosum.

Stat. praes. op 28 Juli 1937: Uitgebreide huidcarcinomen op aangezicht, ooren en in de hals. Dubbelzijdig ectropion.  
Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Herhaalde malen Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm op de diverse tumoren, met loodfoliebescherming der omgeving, per veld 2700 à 3600 r.

Deze tumoren reageerden uitstekend op de bestraling, steeds echter kwamen er op verschillende plaatsen nieuwe tumoren bij. De algemeene toestand der jongens ging in den zomer van '38 zoo sterk achteruit, dat van verdere behandeling afgezien moest worden.

*Epikrise:* Ofschoon in deze gevallen de bestraling slechts een palliatieve therapie was, bleek vooral hier de snelle, pijnlooze toepassing der Röntgenkaustiekbuis van groot voordeel.

**Geval 53.** Hr. M. geb. 22-3-1884.

Heeft sinds 1932 ulcus op de neus dat in 1934 aangestipt en daarna met radium behandeld was. Thans recidief op de l. neusrug.

Stat. praes. op 4 Aug. 1937: Klein ulcus op l. neusrug. Klinisch: Carcinoom.  
Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 12 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r op 27 Oct. '37.  
8 Dec. '37: genezen.  
Nacotrôle 24 Aug. '38. Volkomen gaaf litteeken.



**Geval 54.** Hr. M. geb. 19-9-1862.

Heeft sinds ruim een jaar een plek achter het r. oor, bloedde en begon te steken.

Stat. praes. op 18 Aug. 1937: Langwerpig ulcus, ongeveer 4 cm. lang, 2 cm breed. Parallel aan de achterrand van het oor, opgeworpen harde rand (afb. 34a). In het midden van het ulcus zijn papillaire excrescenties.  
Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 34a.



Afb. 34b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, met twee velden onder elkaar, achter het r. oor. Dosis per veld 3600 r op 29 Sept. '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
10 Nov. '37. Droge korst, in de rand nog parakeratosen.  
12 Jan. '38. Geheel genezen.  
Nacontrôle 24 Aug. '38: Toestand onveranderd goed, gaaf litteken (afb. 34b).

**Geval 55.** Vr. P. geb. 26-11-1879.

Heeft reeds 13 jaar een zweertje op de l. neuszijde. Is met electrokaustiek behandeld, het wondje sloot zich echter niet.

Stat. praes. op 1 Sept. 1937: 5 x 3 mm groot ulcus, met lichtroode infiltratie van de omgeving.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 18 mm Ø I = 900. Dosis 3800 r op 29 Sept. '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
27 Oct. '37. Hevige reactie in het bestralingsgebied: donker erytheem.  
10 Nov. '37. Dikke korst die gemakkelijk loslaat. Genezen.  
Nacontrôle 27 Juli '38: Toestand onveranderd goed, gaaf litteken.

**Geval 56.** Vr. C. geb. 12-12-1875.

Had sinds de geboorte een tumortje op de l. wang.  
Op 24 Aug. '37 werd dit operatief verwijderd. Histologisch bleek het

Ca te zijn. Op 31 Aug. oedeem van de wang en het onder-ooglid. Na kortegolfbehandeling verdween het oedeem.

Stat. praes. op 30 Sept: Ulcus van ongeveer 12 mm Ø op de l wang, guldengroot infiltreat in de omgeving.

Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek 85 kV 3 mm Al 7 cm met Standaard  
en verloop: T-buis, veldgrootte 5 cm Ø, loodfoliebescherming der omgeving, dosis diurna 300 r, totaal 4500 r van 30 Sept. tot 16 Oct. '37.  
7 Dec. '37: Fraai genezen.  
Nacontrôle 12 Juli '38: Toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

**Geval 57.** Hr. H. geb. 9-8-1862.

Heeft reeds jaren een zich uitbreidend zweertje op de r. wang.

Stat. praes. op 7 Sept. 1937: Groote geëxulcereerde tumor onder het r. oog. Op het onder-ooglid een harde knobbel. De conjunctiva is lateraal oedemateus gezwollen. In de neuswangplooï een groot ulcus met tumorvorming op de r. neusrug. Groot infiltreat op neuswortel en l. neusrug en ver naar lateraal op de r. wang. Harde opgeworpen randen.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Het ulcus reikt in de diepte ws. tot op het periost van de maxilla.

Behandeling Röntgenkaustiek van het geheele gebied op 11 Sept. '37, in elf velden.  
en verloop: 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 2000. Ieder veld 20 mm Ø met doses van 3900—7800 r, sterke oversnijding der velden.

15 Oct. '37. Sterk verkleind, ulcus verdwenen, beginnende epithelisatie. 3 velden aan de laterale rand bestraald, per veld 3600 r. Op 29 Oct. nog 2 velden, ieder 3600 r. Op 12 Nov. nog een veld op de neusrug met 3600 r.

4 Dec. '37. Fraai vlak geworden, wang en neus op weg naar genezing. Aan de mediale ooghoek echter vaste infiltratie, zich voortzettend naar de wenkbrauw.

In Jan. '38 wordt overgegaan naar gefractioneerde Röntgenkaustiek 75 kV 1 Al 7 cm met Standaard-T-buis. Zorgvuldige loodbescherming der bulbus oculi. Totaal 14 bestralingen à 300 r per keer. 25 Febr. goed aspect.

In Maart wordt wegens duidelijke woekering van den tumor achter den bulbus, besloten tot opofferen van den bulbus. Patiënt wordt in een andere plaats opgenomen, en de orbita met elektrokaustiek behandeld. De tumor blijkt te zijn doorgewoekerd in den sinus frontalis en maxillaris.

*Epikrise:* In dit geval naast elkaar genezing en progressie. De wensch om den bulbus te sparen is te sterk geweest. Het verdient aanbeveling bij tumorinfiltratie in de mediale ooghoek den bulbus op te offeren, daar zich anders, zooals in casu, de tumor achter en boven den bulbus verder ontwikkelt.

**Geval 58.** Hr. B. geb. 29-5-1886.

Kreeg 7 jaren geleden een wondje boven het l. oog, het „droeg” sterk en werd uitgesneden. Geen last tot begin '36. Toen opnieuw roofje etc., met secretie. 3 maal met radium bestraald. Aanvankelijk beter, thans weer last ervan.



Stat. praes. op 11 Sept. 1937: Stervormig ingetrokken litteeken met opgeworpen rand, vooral naar mediaal verdikt. Niet bewegelijk op de onderlaag, subcutaan een bruineboongroote verschuifbare zwelling.  
Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Twee velden naast elkaar van 25 mm Ø op het voorhoofd. Dosis per veld 3900 r op 14 Sept. '37. 1 Oct. '37. Vuurrood bestralingsgebied. 15 Oct. Epidermiolyse. 11 Febr. '38. Normaal aspect van de huid, ingetrokken litteeken tot op periost.  
Nacotrôle Aug. '38. Onveranderd goede toestand.

**Geval 59.** Hr. L. geb. 2-11-1880.

Sinds 1½ jaar een wondje op de achterzijde van de oorschelp. Steeds roofjes. Zalfbehandeling had geen succes.

Stat. praes. op 11 Sept. 1937: Klein ulcus op de achterzijde van de r. oorschelp, met een geïnfilteerd gebied rondom van ongeveer 3 × 1 cm. groot.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900. Twee velden van 20 mm Ø, dosis per veld 3900 r op 11 Sept. '37. Loodfoliebescherming van de omgeving.  
21 Sept. '37. Licht erytheem van het bestraalde gebied.  
18 Oct. genezen.  
Nacotrôle 2 Sept. '38. Onveranderd goede toestand, gaaf litteeken.

**Geval 60.** Vr. V. geb. 29-3-1874.

Heeft sinds jaren een zweertje links op de neus, met een roofje crop. Zalfbehandeling hielp niet.

Stat. praes. op 17 Sept. '37: Een ulcus van ongeveer 7 mm Ø op de l. neusvleugel.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 7 mm Ø, dosis 3800 r op 17 Sept. '37.  
Op 8 Oct. '37. Korst verwijderd, goede bodem, suspecte onderrand.  
6 Dec. '37. Onderrand opnieuw bestraald met dosis 3600 r.  
31 Jan. '38. Fraai genezen.  
14 Aug. '38. Toestand onveranderd goed. Gaaf litteeken.

*Epikerise:* Blijkbaar heb ik in dit geval mijn bestralingsveld te klein genomen, zoodat zich een randrecidief kon ontwikkelen.

**Geval 61.** Vr. L. geb. 1-11-1872.

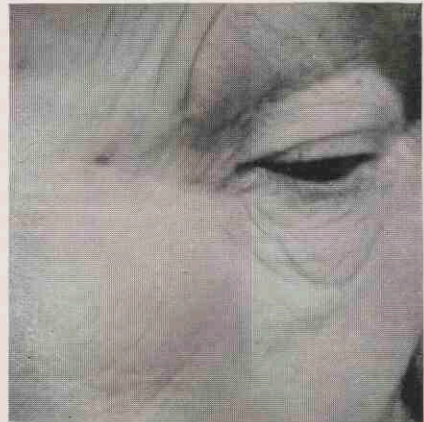
Heeft sinds eenige maanden een zweertje op de r. slaap, dat geleidelijk grooter werd.

Stat. praes. op 29 Sept. '37: Ongeveer dubbeltjesgroote hyperkeratotische plek op de r. slaap naast de ooghoek (afb. 35a).  
Histologisch: Hyperkeratose? naevus? geen Ca.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900. Dosis 1800 r op 29 Sept. '37.  
8 Oct. Erytheem van het bestraalde gebied.  
25 Oct. Korst verwijderd, salicylvaseline 1% voorgeschreven tegen de schilfering.



Afb. 35a.



Afb. 35b.

17 Dec. '37: Genezen (afb. 35b). Het litteken van de proefexcisie is duidelijk zichtbaar.

Nacontrôle 26 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.

*Epikrise:* Bij hyperkeratosen is een oppervlaktedosis van ongeveer 2000 r ceteris paribus voldoende.

**Geval 62.** Hr. K. geb. 11-3-1871.

Heeft sinds najaar 1936 vastzittende korst op de geheele onderlip.

Stat. praes. op 29 Sept. 1937: Onderlip ruw, met korsten bedekt, licht bloedend. Histologisch: Akanthose met neiging tot parelvorming, geen duidelijk Ca.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 met 3 velden van 28 mm Ø naast elkaar op de onderlip, met oversnijding, dosis per veld 3800 r op 29 Sept. '37.

27 Oct. Fraaie genezing.

Nacontrôle 24 Aug. '38: goede genezing.

*Epikrise:* Behandeling was gelijk aan die bij geval 44. Het eindresultaat was even goed. De oversnijding der velden blijkt goed verdragen te worden.

**Geval 63.** Vr. G. geb. 12-11-1872.

Heeft sinds eenige maanden een bultje op de neus, bloedend sinds 6 weken.

Stat. praes. op 29 Sept. '37: Dubbeltjesgroot infiltraat op de neuspunt, met een korst op het centrum.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 18 mm Ø I = 900. Dosis 3800 r op 29 Sept. '37. 8 Dec.: genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteken.



**Geval 64.** Vr. L. geb. 13-4-1874.

Heeft ongeveer 4 jaar geleden klein wondje op de r. neusrug gekregen, niet pijnlijk. Het is met radium behandeld. Na 2 jaar recidief, opnieuw met radium behandeld, na  $\frac{1}{2}$  jaar opnieuw recidief.

Stat. praes. op 6 Oct. 1937: Ongeveer kwartjesgrootte radiumhuid op neuspunt, met hard knobbeltje van ongeveer 5 mm Ø.  
Klinisch: Carcinoom.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 12 mm Ø I = 900, dosis 3680 r op 6 Oct. '37. Loodfoliebescherming der omgeving. Op 27 Oct. '37. Met korst bedekt bestralingsveld.  
10 Nov. '37. Zeer fraai genezen.  
Nacotrôle 10 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.

*Epikrise:* Ook in dit geval vlotte genezing van een sterk door stralen veranderde huid.

**Geval 65.** Vr. B. geb. 24-3-1871.

Heeft sinds  $1\frac{1}{2}$  jaar een zweertje in de l. nasolabiaalplooi.

Stat. praes. op 6 Oct. 1937: Dubbeltjesgrootte geïnfilteerde plek met geëxulce-reerd centrum; halverwege de l. plica nasolabialis.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 18 mm Ø I = 900. Dosis 3680 r op 6 Oct. '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
27 Oct. '37. Rood bestralingsveld, ulcus neigt tot korstvorming.  
24 Nov. '37. Genezen.  
Nacotrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed. Van een lit-teeken kan nauwelijks gesproken worden.

**Geval 66.** Vr. L. 77 jaar.

Heeft sinds geruimen tijd een zweer l. op de neuspunt. Bloedt bij aanraking.

Stat. praes. op 9 Oct. 1937: Een met een korst bedekt ulcus op de l. neusvleugel met harde rand aan de mediale zijde, licht bloedend. Bij proefexcisie wordt een kleine arterie aangesneden. Drukverband. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r op 9 Oct. '37.  
22 Oct. Bedekkende korst verwijderd. 31 Dec.: genezen.  
Nacotrôle Aug. '38. Onveranderd goede toestand, gaaf litteeken.

**Geval 67.** Hr. T. geb. 3-12-1872.

Heeft sedert 10 jaar een zweer op de l. wang bij het oog. 5 jaar geleden was het 200 groot als een gulden. Twee jaar geleden is hij ge-opereerd en is erin gebrand. Nadien niet meer laten behandelen.

Stat. praes. op 18 Oct. 1937: Slecht uitzierende bleeke man met een handgrootte opgeworpen tumor die de geheele l. slaap en orbita bedekt, sterk ul-cereert en een sterke foetor verspreidt. In de diepte van de tumormassa is van het oog niets meer te zien, dit is door de tumor vernietigd.  
Histologisch: Ca baso-spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 7 velden van 30 mm Ø, doseering  
en verloop: per veld 7200 r, op de tumor. Vanwege het grootte oppervlak werd  
tot de Standaard-T-buis overgegaan. Van 19 Oct. tot 29 Oct. Röntgen-  
kaustiek 75 kV 1,0 Al 7 cm met Standaard-T-buis, in twee velden van  
7 cm Ø, totaal 10800 r per veld, loodfoliebescherming der omgeving.  
Op 30 Oct. was de tumor reeds aanzienlijk verkleind.

12 Nov. Drie randveldjes bestraald met de Röntgenkaustiekbuis, veld-  
doorsnede 30 mm, dosis per veld 3600 r. Tumor reeds sterk verkleind.  
4 Dec. een enorme insmelting van den tumor heeft plaats gehad, de  
orbita is geheel vlak, het verval van den tumor gaat verder.

7 Jan. '38. Door verdere tumornecrose is een groot gat ontstaan,  
waarin vezels van de musc. temporalis zichtbaar zijn. Sterk purulent.  
Advies: verdere behandeling klinisch, wegens mogelijk acuut gevaar.  
Patiënt zal dit overwegen, krijgt echter op 15 Jan. '38 een letale bloe-  
ding in de orbita, ws. uit de art. ophthalmica.

*Epikrise:* Geweldige tumorvorming (Ca terebrans) na een rustig begin, jaren  
geleden. Ondanks de slechte algemeene toestand bleek het lichaam tot  
resorptie der tumormassa's goed in staat. De aan den steun van den  
tumor aangepaste arteriën loopen gevaar voor ruptuur bij insmelting  
van den tumor, zooals ook hier bleek. Daar door diverse proefexcisies  
het verloop der bestralingsreactie mikroskopisch vervolgd kon wor-  
den, zal ik op dit geval in het volgende hoofdstuk nog terugkomen.

**Geval 68.** Vr. G. geb. 26-6-1866.

Heeft sinds 3 jaar op de l. neushelft een afwijking die als een klein  
puistje begonnen is.

Stat. praes. op 27 Oct. 1937: Groot defect aan de l. neusvleugel, waardoor het  
septum blootligt. Woekering van weefsel op de neuspunt en naar  
de wang.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, 5 velden op de rand  
en verloop: van het defect, per veld 3600 r. Loodfoliebescherming der omgeving.

17 Nov. '37. Met korst bedekt, de directe omgeving is rood.

22 Dec. '37. Fraaie epithelisatie, achterrand nog korstig, ws. geen Ca  
meer. 12 Juni '38: genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38: (schriftelijk door huismedicus) toestand goed,  
geen uitbreiding. Klinisch genezen.

**Geval 69.** Hr. D. geb. 3-11-1875.

Heeft sinds een jaar een zweertje bij de r. neusrug.

Stat. praes. op 27 Oct. 1937: Dubbeltjesgroot ulcus rodens met opgeworpen  
rand. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 3600 r,  
en verloop: op 27 Oct. '37.

17 Nov. '37. Epitheliolyse, open wondje.

22 Dec. Nog open wondje met weinig epitheelreactie. Zalf weggelaten.

9 Febr. '38. Fraai genezen huid.

Nacontrôle Aug. '38: toestand onveranderd goed.



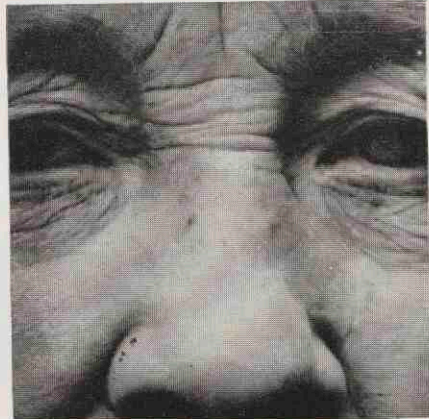
**Geval 70.** Vr. H. geb. 22-2-1876.

Heeft sinds 4 jaar een wondje op de neusrug, aan de r. zijde. Sinds korten tijd heeft zij er een wondje op de l. neusvleugel bij gekregen.

Stat. praes. op 27 Oct. 1937: Ongeveer centgrootte vlakke tumor op de neus, ulcereerend, licht bloedend bij aanraking (afb. 36a).  
Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 36a.



Afb. 36b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900. Dosis per veld 3600 r op 27 Oct. '37. Veld I neusrug rechts, II neusrug links.  
8 Nov. '37. De bestraalde plaatsen zijn met een korst bedekt, deze wordt verwijderd, de bodem is gezond.  
3 Jan. '38: genezen, echter een suspect bultje bij den rand van het bestralingsveld. Een nieuwe proefexcisie toont echter geen carcinoomcellen meer aan.  
31-1-'38 geheel genezen. (afb. 36b).  
Nacontrôle 2 Sept. '38. Genezen, gaaf litteken.

*Epikrise:* Langdurig afwachten blijkt geoorloofd daar nog na meer dan 2 maanden reparatieve processen zich manifesteren.

**Geval 71.** Vr. W. geb. 29-4-1877.

Heeft vanaf 10-jarigen leeftijd lupus vulgaris faciei. Tot April 1937 nooit behandeld. Op de r. wang ontstond in de laatste maanden een gezwel.

Stat. praes. op 3 Nov. 1937: r. gelaatshelft sterk door lupus veranderd, midden op de wang is een driedeelige opgeworpen tumor te zien, iets grooter dan een rijksdaalder, geen sterke infiltratie in de omgeving, geen metastasen.  
Zeer snelle groei. Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Op 3 Nov. '37 Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 4 velden van 30 mm Ø op de tumor, 2 velden à 7200 r, 2 velden à 10800 r.

Op 10 Nov. beginnende necrose, tumor opnieuw intensief bestraald.  
 3 velden met tube 4/20, per veld 3600 r.  
 8 Dec. Fraai vlak geworden, en goede epithelisatie.  
 9 Febr. '38. Nog een suspecte papel, deze bestraald met tubus 4/20,  
 dosis 3500 r.  
 16 Maart: geheel vlak. 13 Juli: genezen.

*Epikrise:* Een huid die door lupus zeer geleden heeft blijkt toch nog in staat te zijn een Ca te overwinnen. Opvallend goed is de epithelisatie.

**Geval 72.** Hr. D. geb. 9-11-1863.

Heeft sinds 6 jaar een zweer op de r. slaap, die ondanks zalfbehandeling steeds grooter werd, thans een groot ulcus geworden.

Stat. praes. op 9 Nov. 1937: Groot beslagen ulcus op de r. slaap, ongeveer 6 cm doorsnede, met opgeworpen rand, niet met het bot vergroeid. Bloedt direct bij aanraking. (afb. 37a).

Histologisch: Ca spinocellulare en Sarkoom?



Afb. 37a.



Afb. 37b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900. Totaal elf velden op het geheele ulcus, per veld 3600 r.

4 Dec. Fraai granuleerend oppervlak, slechts vóór onder nog suspect. Proefexcisie: Ca spinocellulare.

Nieuwe bestraling op 11 Dec. veldgrootte 25 mm Ø, dosis 1800 r. In de loop der volgende weken korstvorming en langzame epithelisatie. Op 22 Maart '38. Nog defect van 1 cm doorsnede.

In Mei: genezen.

Nacontrôle 4 Aug. Geheel genezen, ietwat dunne maar goed bewegelijke huid (afb. 37b).

Patiënt heeft een apoplexie gehad aan welker gevolgen hij op 15 Aug. overleed.

*Epikrise:* Bij dit geval is een groote afwijking in meerdere kleine velden bestraald, met onderlinge partieele oversnijding.



**Geval 73.** Hr. B. geb. 15-5-1901.

Heeft sinds 8 weken een gezwelletje aan de binnenzijde van de r. wang, snel groeiend.

Stat. praes. op 16 Nov. 1938: Papillomateuze tumor ongeveer 10 mm Ø, en 3 mm verheven (afb. 38a). Histologisch: Ca planocellulare met parelvorming.



Afb. 38a.



Afb. 38b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 15 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r op 16 en 19 Nov. '37.  
4 Dec. veel vlakker geworden.  
10 Jan. '38. Nog een kleine verhevenheid te voelen.  
11 Febr. '38. Geheel genezen, vlak en soepel slijmvlies. (afb. 38b).  
Nacontrôle 4 Sept. '38. Toestand onveranderd goed.

*Epikrise:* Het toepassen van de 4 cm afstand in de mond is voor de instelling gemakkelijker dan de tubus voor 2 cm F-H-afstand.

**Geval 74.** Vr. T. geb. 10-5-1894.

Heeft reeds 12 à 14 jaar een ulcus op de l. slaap, dat steeds grooter werd. Genezing afwisselend met uitbreiding. Sinds 11 jaar niet meer behandeld.

Stat. praes. op 17 Nov. '37: Handpalmgrote plek op de l. slaap (zich voortzettend onder het haar), die met korsten bedekt is. Hier en daar littekenweefsel. De rand is onregelmatig opgeworpen. Typisch Ca planum cicatrisans.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek van de geheele afwijking op 17 Nov. '37. 50 kV 0,2 Al 4 cm I = 900, 4 velden met tubus 4/45. Dosis per veld 1900 r, met oversnijding der randen.  
Op 8 Dec. '37, aanzienlijk verbeterd, het bestraalde gebied is in lichte erytheemreactie, de haren vallen uit.  
9 Febr. De bovenrand lijkt suspect, er wordt afgewacht.

15 Juni '38. Suspecte plaats in de bovenrand, bestraald met veld-  
doorsnede 20 mm, dosis 3600 r.  
13 Juli '38. Bestraalde gebied met korst bedekt.  
Contrôle op 14 Sept. '38. Genezen.

*Epikrise:* Genezing na kleine dosis bij dit Ca-type dat zelf tot genezing neigt.

**Geval 75.** Hr. V. geb. 9-6-1883.

Heeft sinds jaren een zweertje l. op de bovenlip, dat eind 1934 met radium behandeld is.

Stat. praes. op 17 Nov. 1937: Ulcus van ongeveer 10 mm Ø bij de l. neusvleugel, met korst bedekt. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, met dosis 3800 r op 17 Nov. '37.  
22 Dec. '37. Genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.  
Restitutio ad integrum.

*Epikrise:* Bijzonder snelle genezing van een ulcus rodens.

**Geval 76.** Hr. K. geb. 11-2-1859.

Heeft ongeveer een jaar een zweertje bij de neus, met korstjes bedekt.

Stat. praes. op 17 Nov. 1937: Centgroot ulcus rodens op den overgang van de neus in de l. wang, ondiep, met opgeworpen rand.  
Histologisch: Ca. basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900, op 17 Nov. '37, dosis 3800 r.

19 Jan. '38: genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

**Geval 77.** Vr. H. geb. 29-12-1880.

Heeft reeds een jaar een zweer op de r. slaap, met korstjes bedekt, nu en dan bloedend.

Stat. praes. op 8 Dec. 1937: Rood, streepvormig defect op de r. slaap.  
Histologisch: Ca baso-(spino?)-cellulare.  
Vingerbreed erachter een hyperkeratose.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Veld ongeveer 20 mm Ø, loodfoliebescherming der omgeving. Dosis 3800 r op 8 Dec. '37.

23 Maart '38: genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.

**Geval 78.** Hr. W. geb. 29-7-1886.

Heeft sinds ongeveer 5 jaar een „plekje” voor het l. oor, dat niet genas onder zelfbehandeling. Steeds roofjes en bloed erop.

Stat. praes. op 8 Dec. 1937: Ulcus van  $2 \times 1\frac{1}{2}$  cm voor het l. oor met opgeworpen rand; typisch ulcus rodens.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 op 8 Dec. '37. Twee velden boven elkaar van 25 mm Ø, per veld 3600 r.

Op 22 Dec. is het bestralingsveld met een korst bedekt; op 19 Jan. '38:



genezen. Bovenrand echter suspect. Hieruit proefexcisie en bestraald met 1800 r. De proefexcisie vertoont geen Ca-cellen meer. Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, volkomen genezing.

**Geval 79.** Hr. L. geb. 12-7-1894.

Is reeds jarenlang onder behandeling voor tuberculosis cutis tuberculosa.

Stat. praes. op 15 Dec. 1937: In de hals is de huid strak gespannen, eenigszins livide, door de lupus. Midden in de hals een papillomateuze tumor, kwartjesgroot, ongeveer  $\frac{1}{2}$  cm verheven boven het oppervlak. Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 20 mm Ø op tumor. Dosis 3800 r op 15 Dec. '37.

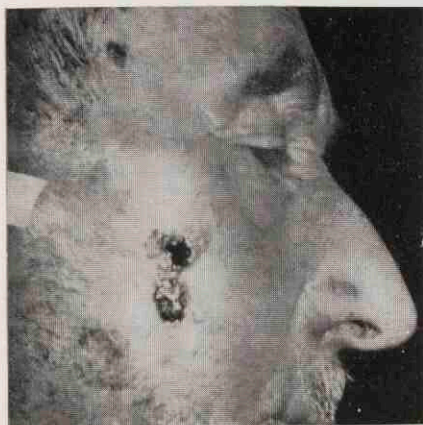
9 Febr. '38. Geheel vlak geworden en met huid bedekt. Genezen. 4 Mei '38. Ongeveer op dezelfde plaats een nieuw tumortje. Proefexcisie toont echter thans geen Ca meer, doch tuberculeuze veranderingen.

*Epikrise:* In casu dus geen tumorrecidief, maar een specifieke ontsteking, op dezelfde plaats.

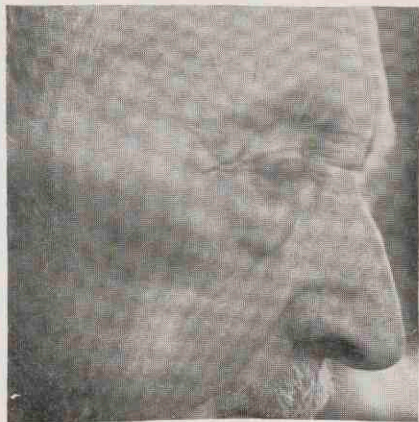
**Geval 80.** Hr. A. geb. 23-1-1860.

Heeft reeds ongeveer een jaar een ulcus op de r. wang, dat niet genas onder zelfbehandeling.

Stat. praes. op 15 Dec. 1937: Ulcus van  $4 \times 2$  cm op de r. wang, met roofje bedekt (afb. 39a). Bovendien 2 hyperkeratosen op de r. slaap en r. oorrand. Histologisch: Ca basocellulare.



Afb. 39a.



Afb. 39b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, op 15 Dec. '37. Vier velden: twee op het ulcus, twee op de hyperkeratosen, loodfoliebescherming der omgeving. Doseering per veld 3800 r.

- 12 Jan. '38. Veel kleiner geworden, defect nog niet gesloten. 16 Maart: genezen.  
 Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteeken (afb. 39b).
- Geval 81.** Hr. V. geb. 5-9-1864.  
 Heeft sinds een jaar een zweer op de l. wang bij de l. bakkebaard.  
 Stat. praes. op 22 Dec. 1937: Ulcus van  $5 \times 2$  cm voor het l. oor, vlak, met opgeworpen rand. Histologisch: Ca spino-basocellulare.  
 Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, op 22 Dec. '37. Drie velden boven elkaar met oversnijding, velddoorsnede 25 mm, per veld 3800 r.  
 17 Febr. '38. Suspecte voor-onderrand. Histologisch nog Ca basocellulare. Deze rand bestraald met 3500 r.  
 16 Maart. Op weg van genezing, infiltraat rondom, bestraling van het geheele oppervlak met tube 4/50, dosis 1800 r.  
 1 Juni '38. Fraaie soepele huid.  
 Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.
- Epikrise:* Onderschatting van de uitbreiding in den rand bij de eerste bestraling.
- Geval 82.** Hr. M. geb. 24-10-1871.  
 Kreeg voor 3 jaren een puistje op de r. kaakrand, dat door de huisarts uitgebrand is. Een jaar later is het teruggekomen.  
 Stat. praes. op 22 Dec. '37: Halverwege de r. kaakrand is een ongeveer dubbeltjesgroot bloederig, met korstje bedekt ulcus.  
 Klinisch: Carcinoom.  
 Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, 2 velden naast elkaar, velddoorsnede 15 mm, dosis 3800 r en 1900 r, op 22 Dec. '37.  
 2 Febr. '38. Centrum ietwat verheven, omgeving goed.  
 Nacontrôle 24 Aug. '38: Toestand zeer goed, volkomen genezen.
- Geval 83.** Hr. K. geb. 11-9-1880.  
 Heeft ruim 4 maanden een zweertje op de l. wang, nu en dan met een korstje bedekt. Bloedde soms iets.  
 Stat. praes. op 29 Dec. 1937: Dubbeltjesgroot ulcus op de l. wang, met opgeworpen rand. Histologisch: Ca basocellulare.  
 Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900, dosis 3600 r, en verloop: op 29 Dec. '37. Loodfoliebescherming der omgeving.  
 9 Febr. '38: genezen.  
 Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteeken.
- Geval 84.** Hr. J. geb. 26-1-1871.  
 Heeft sinds een jaar verschillende verdikte plaatsen op aangezicht en ooren.  
 Stat. praes. op 4 Jan. 1938: Centgroote hyperkeratose op de r. slaap, verder verschillende kleinere bij de r. ooghoek en r. en l. oorrand. Histologisch blijkt de afwijking op de slaap Ca basocellulare te zijn.



Behandeling Op 4 Jan. '38 Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 2000, van 7  
en verloop: velden, met verschillende doorsnede. Doseering van het Ca 3600 r, van  
de hyperkeratosen 1800 r.  
Op 18 Febr. '38: geheel genezen.  
Nacontrôle 26 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.

**Geval 85.** Hr. C. geb. 22-1-1886.

Heeft sinds ongeveer een jaar een wondje op de l. wang naast de  
neus, dat niet wil genezen. Laatste halfjaar uitbreiding op de l. neus-  
vleugel.

Stat. praes. op 15 Jan. '38: Iets meer dan centgroot ulcus in de l. nasolabiaalplooi  
met voortzetting op de neusvleugel. Typisch ulcus rodens. Histolo-  
gisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Dosis per veld 3600 r,  
en verloop: op 15 Jan. '38. Veld I doorsnede 20 mm op de l. wang, Veld II 12 mm Ø  
l. neusvleugel.

24 Jan. '38. Erytheem van de bestraalde plaatsen.

21 Maart '38. Genezen.

24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteken.

**Geval 86.** Hr. K. geb. 25-4-1864.

Heeft reeds jaren een zweertje voor het r. oor. Het is nooit behandeld.

Stat. praes. op 19 Jan. 1938: Guldengroot infiltraat voor het r. oor, met in het  
midden een ongeveer dubbeltjesgroot ulcus met opgeworpen rand.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 30 mm Ø I = 900 dosis 3600 r,  
en verloop: op 19 Jan. '38.

Wegens onvoldoende reactie herhaling der bestraling op 16 Maart met  
5400 r.

18 Mei 1938: huid genezen, er is echter een pijnlijk infiltraat voor het l.  
oor. Bij druk erop, komt uit een kleine opening helder vocht te voor-  
schijn. Een nieuwe proefexcisie, diep genomen, toonde alleen ont-  
steking, geen tumor. In verband daarmee wordt zalf en vochtig  
verband voorgeschreven.

In Juli 1938 ontstaat vrij plotseling een diepe centrale nekrose, met  
harde overhangende randen, typisch carcinoom. De zwelling heeft zich  
praeauriculair uitgebreid in het oppervlak en naar de diepte. De prog-  
nose is infaust.

*Epikrise:* Een oppervlakkige tumor, die reeds in het begin een sterke infiltratie  
in het gevaarlijke prae-auriculaire gebied bezat. Het negatieve resultaat  
der tweede proefexcisie heeft tijdelijk op een dwaalspoor geleid.

**Geval 87.** Hr. B. geb. 27-2-1858.

Heeft ruim een half jaar een ulcus op de l. wang, met korsten bedekt.  
Verder hyperkeratosen in de r. ooghoek en onder het r. oog.

Stat. praes. op 19 Jan. 1938: Kwartjesgroot hyperkeratotische plek op de l.  
wang, geen ulcus.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Velddoorsnede onge-  
en verloop: veer 30 mm, loodfoliebescherming der omgeving. Dosis 3600 r, op  
19 Jan. '38.

Op 16 Maart. Geheel genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, nauwelijks een  
litteken waar te nemen.

**Geval 88.** Vr. B. geb. 15-2-1877.

Heeft reeds een jaar een zweertje op de l. neusvleugel.

Stat. praes. op 19 Jan. '38: Dubbeltjesgroot ulcus rodens op de l. neusvleugel,  
met opgeworpen rand. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900, dosis 3600 r,  
en verloop: op 19 Jan. '38.

16 Maart '38. Geheel genezen.

Nacontrôle 27 Juli '38. Toestand onveranderd goed.

**Geval 89.** Vr. M. geb. 21-1-1891.

Heeft sinds voorjaar 1937 een zweertje aan de r. ooghoek. In Nov.  
'37 is erin gebrand, zonder resultaat.

Stat. praes. op 2 Febr. '38: Ulcus 5 × 3 mm bij de r ooghoek.  
Klinisch: Carcinoom.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 3600 r,  
en verloop: op 2 Febr. 1938.

16 Maart, genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed, gaaf litteken.

**Geval 90.** Vr. R. geb. 28-9-1882.

Heeft sinds 3 jaren een bultje op de r. neusvleugel. In Jan. '37 is  
erin gebrand.

Stat. praes. op 2 Febr. 1938: Wratachtig tumortje op de r. neusvleugel, ongeveer  
8 mm doorsnede. Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek op 2 Febr. '38 met 50 kV 0,2 Al 2 cm 10 mm Ø  
en verloop: I = 900, dosis 3600 r.

Op 16 Maart nog een klein droog tumortje, herhaling der behandeling  
met dezelfde dosering. 4 Mei: genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Geheel genezen.

**Geval 91.** Vr. V. geb. 15-2-1864.

Heeft ongeveer 3 jaren een nu en dan bloedend defect op de r. neus-  
helft.

Stat. praes. op 2 Febr. 1938: Rechts op de neus is een dubbeltjesgroot, verheven  
zweertje, iets erboven een tweede ulcus van 5 mm Ø, met hyperkeratose.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Twee velden van resp.-  
en verloop: 15 mm Ø en 10 mm Ø, dosis per veld 3600 r, op 2 Febr. '38. Lood-  
foliebescherming der omgeving.

17 Febr. '38. Het bestraalde gebied is met een dikke korst bedekt.

16 Maart '38. Nog eenige defectjes in de huid.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Geheel genezen, gave huid.



- Geval 92.** Vr. W. geb. 20-5-1907.  
Heeft ongeveer 3 à 4 jaren een zweertje bij de r. ooghoek. Het is eens weggebrand, maar kwam weer terug.
- Stat. praes. op 2 Febr. 1938: Ulcus van ongeveer 12 mm Ø bij de r. ooghoek. Histologisch: Ca basocellulare.
- Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Doseering 3500 r, op 2 Febr. '38. Loodfoliebescherming der omgeving. 17 Febr. '38. Rood bestralingsveld, eenige korstvorming. 20 April '38. Geheel genezen. Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.
- Geval 93.** Hr. J. geb. 14-8-1867.  
Heeft sinds ongeveer 1 jaar een verdikking in de huid van de l. neushelft, geen jeuk, geen pijn.
- Stat. praes. op 2 Febr. 1938: Verruceuze plek van ongeveer 15 mm Ø in de l. nasolabiaalplooi; mikroskopisch: geen Ca, maar type verruca met sterke hyperkeratose.
- Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 1800 r, op 2 Febr. '38. Loodfoliebescherming der omgeving. 16 Maart '38: totaal genezen. Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand onveranderd goed.
- Epikerise:* Bij hyperkeratose blijkt minder hoge doseering dan bij werkelijk Ca noodig te zijn.
- Geval 94.** Vr. F. geb. 21-12-1910.  
Heeft sinds eenigen tijd een zweertje op de l. wang, zonder neiging tot genezing.
- Stat. praes. op 9 Febr. 1938: Ulcus van ongeveer 12 mm Ø op de l. wang met opgeworpen rand. Histologisch: Ca basocellulare.
- Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 2700 r, op 9 Febr. '38. 16 Maart '38. Ulcus gesloten, rand nog iets opgeworpen. Nacontrôle 24 Aug. '38. Genezen.
- Geval 95.** Vr. C. geb. 15-2-1867.  
Heeft sinds ongeveer 6 weken een dikte bemerkt in het l. labium majus.
- Stat. praes. op 11 Febr. '38: Ongeveer kastanjegroote, niet geëxulceerde tumor van het linker labium majus. Hard van consistentie. Histologisch: Ca planocellulare. Harde inguinaalklier rechts.
- Behandeling en verloop: Gefractioneerde Röntgenkaustiek 85 kV 2 Al 7 cm met Standaard-T-buis. Loodfoliebescherming der tumoromgeving. Doseering per dag 400 r, totaal 5600 r van 11 Febr. tot 26 Febr. '38. Tevens dieptetherapie der regionale klieren, gefractioneerd, tot hevige huidreactie optrad, (dosis diurna 250 r, dosis totalis 3750 r van 29 Maart tot 1 Juni).

Op 11 April was de tumor van de vulva nagenoeg verdwenen, proef-excisie uit restknobbeltje.

Duidelijke inguinaalmetastasen rechts.

2 Juni. In proefexcisie vulvatumor was geen Ca meer aanwezig.

24 Juni '38. Mandarijngroote harde metastase rechts inguinaal.

22 Aug. '38. Bij de vulva goede genezing. Inguinaal rechts echter groote metastasen in de diepte en vele lenticulaire metastasen in de huid. Geen bestraling meer, daar de huid tot aan haar tolerantiegrens belast is.

*Epikrise:* Zeer maligne carcinoom van de genitalia externa, lokaal uitstekend genezen door Röntgenkaustiek, (vergelijk geval 26), regionair falen der dieptetherapie. Ondanks de hooge doseering ontwikkelen de metastasen zich verder. Exitus op 27 Sept. 1938.

**Geval 96.** Vr. F. geb. 13-9-1863.

Heeft sinds 1½ jaar een zweetje op de l. wijsvinger, veel secretie.

Stat. praes. op 17 Febr. 1938: Ulcus van ongeveer 15 mm Ø op de dorsale zijde van de l. wijsvinger, ter plaatse van het eerste interphalangealgewricht, opgeworpen rand.

Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm = 900, drie velden met halve oversnijding, doorsnede 15 mm, dosis per veld 1750 r, op 17 Febr. '38.

16 Maart '38 goed gezond aspect. 1 Juni: goed genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Locale toestand goed. Aan de ulnaire zijde van dezelfde vinger een suspect bultje.

Patiënte blijft onder contrôle.

**Geval 97.** Hr. H. geb. 20-1-1883.

Heeft sinds 2 jaar een ontsteking van de onderlip, dikwijls een open wondje.

Stat. praes. op 17 Febr. 1938: Leucoplakie. Ulcus van ongeveer 15 mm Ø midden op de onderlip. Mikroskopisch: hyperkeratose, akantose, cellige infiltratie, maar nog geen Ca.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Twee velden naast elkaar op de onderlip, velddoorsnede 20 mm, per veld 1750 r, op 17 Febr. '38.

16 Maart. Heeft erge korsten gehad, die nu grootendeels verdwenen zijn. 20 April: fraai genezen.

Nacontrôle 24 Aug. '38. Toestand goed, genezen.

*Epikrise:* Ook hier met matig hooge dosis succes bij praecarcinomateuze afwijkingen.

**Geval 98.** Vr. W. geb. 28-11-1878.

Heeft jaren last van eczeem en is daarvoor bestraald. Röntgen-atrophie van de huid van beide handen. Thans een open wondje op de r. middenvinger.

Stat. praes. op 17 Febr. 1938: Ulcus van ongeveer 12 mm Ø op de dorsale zijde van de r. middenvinger ter plaatse van het tweede interphalangeaal-



gewricht. Huid atrophisch, typische Röntgenhuid. Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900, dosis 3500 r,  
en verloop: op 17 Febr. '38.

Op 30 Maart is het wondje dicht, op 4 Mei genezen.

Nacontrôle 14 Sept. '38. Goede genezing, gaaf litteeken.

*Epikerise:* Vlotte genezing van een klein carcinoom zelfs in een door Röntgenstralen beschadigde huid.

**Geval 99.** Hr. P. geb. 27-1-1885.

Heeft reeds 6 jaren een zweertje bij de l. snorhoek.

Stat. praes. op 24 Febr. 1938: Typisch ulcus rodens boven de l. mondhoek, 15 mm Ø. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Op 24 Febr. '38 Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 2000,  
en verloop: dosis 2700 r. (in 20 seconden!)

28 Maart '38. Genezen.

2 Sept. '38. Toestand onveranderd goed, nauwelijks een litteeken waarneembaar.

**Geval 100.** Vr. T. geb. 3-7-1878.

Heeft sinds ongeveer een jaar een keratotische plek op de l. wang, 8 × 3 mm.

Stat. praes. op 16 Maart '38: Keratosis senilis. Klinisch: carcinoom.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 op veld 10 × 5 mm,  
en verloop: dosis 3500 r op 16 Maart '38. Loodfoliebescherming der omgeving.

Op 4 Mei. Geheel genezen.

Nacontrôle Sept. '38. Toestand onveranderd goed.

**Geval 101.** Hr. B. geb. 14-7-1874.

Heeft 9 maanden geleden een klein puistje op de neusrug bemerkt. Het is langzaam gegroeid.

Stat. praes. op 17 Maart 1938: Tumortje van 7 mm Ø op de neusrug.  
Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 10 mm Ø I = 2000, dosis 3600 r,  
en verloop: op 16 Maart '38.

Op 21 April. Tumortje verdwenen.

19 Mei: genezen, gaaf litteeken.

Nacontrôle Aug. '38. Toestand onveranderd goed.

**Geval 102.** Hr. F. geb. 1-5-1863.

Eenige maanden geleden merkte patiënt een wondje rechts achterin de mond.

Stat. praes. op 22 Maart 1938: Achterin het vestibulum oris rechts een 5 × 2,5 cm groot ulcereerend defect, vast op de onderlaag. Histologisch: Ca planocellulare.

Behandeling Gefractioneerde Röntgenkaustiek, 50 kV 0,2 Al 4 cm I = 2000, in  
en verloop: twee velden van 28 mm Ø boven elkaar, per veld 575 r per dag (be-

stralingstijd 15 sec.), 16 maal van 22 Maart tot 8 April. Totaaldosis 9200 r in 3 weken.

Juni 1938. Tumor verdwenen, goede epithelisatie.

Aug. '38. Toestand zeer goed, gaaf litteken.

*Epikrise:* Toepassing van de afstand van 4 cm terwille van de applicatie, instelling met de tubus 4/28 à vue. (Vergelijk geval 73).

**Geval 103.** Hr. M. geb. 20-10-1875.

Had in 1933 een carcinoom aan de l. neusvleugel, is toen behandeld met radium op 20-7-'33. In 1934 recidief, opnieuw met radium behandeld. Recidief in Aug. '35.

Stat. praes. op 23 Maart 1938: Door radium-bestraling veranderde huid van de l. neushelft. Weinig atrophie, gedilateerde bloedvaten. In de onderrand van de neusvleugel een tumorrecidief van 15 × 6 mm, bloedt direct bij aanraking. Licht opgeworpen rand.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, veldgrootte 20 × 12 mm, en verloop: dosis 3600 r, op 23 Maart '38. Loodfoliebescherming der omgeving. Nacontrôle Sept. '38 (schriftelijk). Goede genezing.

**Geval 104.** Vr. D. geb. 6-11-1873.

Heeft reeds ongeveer 6 jaar een zweertje op de neuspunt, dat schilferde, het deed geen pijn.

Stat. praes. op 23 Maart 1938: Ulcus van ongeveer 15 mm Ø op de neuspunt, met korsten bedekt. Histologisch: spino-basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900, dosis 2700 r en verloop: op 23 Maart '38.

4 Mei: genezen, dunne huid. 13 Juli: genezen.

Nacontrôle Sept. '38. Onveranderd goede toestand.

**Geval 105.** Vr. T. geb. 17-11-1849.

Heeft sinds 30 jaar diverse gezwelletjes op de buik, de laatste tijd komt er wat vocht uit.

Stat. praes. op 30 Maart 1938: Boven de symphysis is een walnootgrootte papillomateuze tumor op de buik. Verder over de geheele buik verspreid diverse hyperkeratotische plekken.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 28 mm Ø I = 2000, dosis 4500 r, en verloop: op 30 Maart '38.

Op 8 April en 20 Mei diverse hyperkeratosen bestraald met 3600 r.

Op 4 Juni '38. Tumor boven de symphysis geheel verdwenen, goede huid. De onlangs bestraalde plaatsen zijn intensief rood.

Nacontrôle Aug. '38. Goede genezing.

*Epikrise:* Ook bij deze zeer oude patiënte een vlotte regeneratie van de huid.

**Geval 106.** Vr. K. geb. 3-5-1866.

Heeft ongeveer 6 jaar last van zwerende plekjes op het hoofd, voor het l. oor. Sinds eenige jaren een uitwasje op de l. wang.



Stat. praes. op 30 Maart 1938: Multipele hyperkeratosen voor en achter het r. oor, naast de neus een ongeveer 5 cm lang cornu cutaneum, waarvan de basis een doorsnede van ongeveer 12 mm heeft (afb. 40a). Ook op voorhoofd en l. slaap diverse hyperkeratosen, op de voorrand van het l. oor diverse ulceraties, achter het l. oor een groot ulcus met opgeworpen randen.



Afb. 40a.



Afb. 40b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek der diverse afwijkingen, 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, dosis op de ulcera 3600 r op de hyperkeratosen 2700 r en 1800 r met veldgrootten aangepast aan de afwijkingen, op 30 Maart '38.

15 Juni. Zeer goed genezen, de basis van het cornu cutaneum is volkomen normaal geworden.

13 Juli. Bij verwijdering van een korstje van een met 1800 r bestraalde plaats, bloedde deze. Kennelijk onderdoseering. Herhaling der bestraling op die plaats met 3600 r. Tevens behandeling l. neusvleugel.

Op 10 Aug. '38. Fraaie genezing der behandelde plaatsen (afb. 40b), echter nog multipele verspreide hyperkeratosen in hals etc. Bovendien in de l. hals een harde knikkergrote klier te voelen. Metastase?

*Epikrise:* Bij deze sterk seniel veranderde huid moeten regelmatig nieuwe plaatsen bestraald worden. Men kan deze patiënten niet definitief ontslaan. Afgewacht moet worden of bovengenoemde klier op ontsteking berust of een metastase is; vanwege de consistentie is het laatste het meest waarschijnlijk.

**Geval 107.** Hr. D. geb. 8-11-1871.

Heeft sinds 2½ jaar een „wratje” op de bovenlip, dat de laatste tijd bloedt.

Stat. praes. op 1 April 1938: Verrucos tumortje op de bovenlip, met korstje bedekt. Klinisch: Carcinoom.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 7 mm Ø I = 2000, dosis 3600 r, op 1 April '38.

Op 13 Mei een bestraling op hetzelfde veld van 1800 r.  
15 Juli: geheel verdwenen, goede genezing.  
Nacontrôle 30 Sept. 1938. Onveranderd goede toestand.

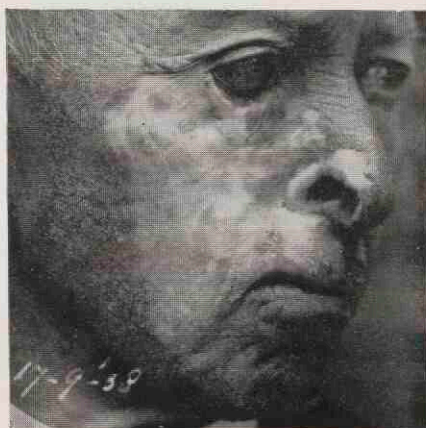
**Geval 108.** Hr. S. geb. 22-3-1857.

Heeft reeds 20 jaar een zweertje op de r. wang. Het is als klein plekje begonnen, heeft zich langzaam uitgebreid. 10 jaar geleden is er een defect aan de r. neusvleugel door ontstaan. Sinds 6 maanden een cent-groot diep gat r. in de bovenlip.

Stat. praes. op 11 April 1938: Klinisch: typisch carcinoma planum cicatrisans van de r. wang en lip. Witte plekken van bindweefsel afgewisseld met floride ulcera. Licht ectropion van het r. onderooglid. Diep ulcus in de bovenlip (afb. 41a). Histologisch: Ca baso-spinocellulare.



Afb. 41a.



Afb. 41b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 2000, verschillende velden naar gelang de afwijkingen. Dosis per veld 3500 r, op 21 April '38.  
13 Mei. Het defect in de bovenlip groeit dicht, suspect centrum bestraald met opnieuw 3500 r.  
25 Juni. Ulcus geheel gesloten, op diverse plaatsen eenige tumorrestjes, deze bestraald met 3500 r.  
17 Sept. '38: fraaie genezing. (afb. 41b).

*Epikrise:* Merkwaardig was in dit geval de genezing van het groote defect in de bovenlip, dat, indien het niet behandeld was, binnenkort tot perforatie naar het vestibulum oris zou geleid hebben.

**Geval 109.** Vr. S. geb. 5-3-1862.

Heeft sinds eenige maanden een rijksdaaldergrote tumor op de l. wang, die de laatste tijd sterk gegroeid is.

Stat. praes. op 12 April 1938: Verheven tumor van 3 cm Ø en 1 cm dikte op de l. kaakrand. Bovendien een hyperkeratose onder het l. oog. Afbeelding 42a. Histologisch: Ca spinocellulare.





Afb. 42a.



Afb. 42b.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek van den tumor 50 kV 0,2 Al 4 cm I = 2000 veld-grootte 4 cm Ø, dosis 7200 r, op 12 April '38. Loodfoliebescherming der omgeving.  
Op 9 Mei. Zeer sterk verkleind. Bestraling der hyperkeratosen met 2400 r.  
Juli '38: genezen.  
Nacontrole 18 Sept. 1938. Volkomen genezen, gaaf soepel litteken. (Afb. 42b).

**Geval 110.** Hr. S. geb. 19-10-1861.

Heeft sinds 1½ jaar een zweertje op de r. slaap.

Stat. praes. op 4 Mei 1938: Guldengroote verheven tumor op de r. slaap, met centrale necrose, direct bloedend bij aanraking. Verder nog multiple hyperkeratosen. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: op 4 Mei 1938 Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 3 velden van 30 mm Ø met oversnijding, per veld 3600 r. Op 18 Mei. Een hyperkeratose op de r. oorrand bestraald met 3600 r.

Op 15 Juni nog een harde onderrand van de vroegere tumor. Deze bestraald met 3600 r (veld 20 mm Ø).

10 Aug. '38: genezen. De hyperkeratosen blijven onder controle.

**Geval 111.** Vr. B. geb. 7-6-1870.

In Juni '37 geopereerd voor een ulcus rodens aan de r. slaap.

Stat. praes. op 4 Mei 1938: Vlak, niet secerneerend ulcus op de r. slaap met opgeworpen rand ongeveer 20 mm Ø, centrale atrophie. Eromheen eenige papeltjes met korstjes bedekt. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900, dosis 3600 r op 4 Mei '38.

18 Mei. Duidelijke reactie van het bestralingsveld: nattende bodem van het ulcus, eromheen een roode hof.

13 Juli: Goede genezing, echter 2 harde plekjes in boven- en onderrand,

suspecte plaatsen. Er wordt verder afgewacht. Overigens goed genezen. 28 Sept. '38. Toestand onveranderd goed. Prophylactische bestraling van het onderste papeltje met 1800 r.

**Geval 112.** Hr. E. geb. 24-2-1875.

Heeft sinds ongeveer 3 maanden een dikte op de rugzijde van de hand.

Stat. praes. op 4 Mei 1938: Ongeveer  $\frac{1}{2}$  cm verheven tumor van ongeveer 25 mm Ø op de dorsale zijde van metacarpale I van de r. hand.  
Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900, dosis 5400 r. op 4 Mei '38.

Op 1 Juni was de tumor vlakker geworden, maar lijkt iets meer in de breedte uitgebreid. Opnieuw behandeld met twee velden van 30 mm Ø met oversnijding, per veld 3600 r.

27 Juli: Geheel genezen, fraaie huid. In beide oksels zijn kleine glandulae te voelen, ws. niet maligne.

*Epikrise:* Hoogere doseering bij de eerste bestraling zou beter zijn geweest, er is onvoldoende rekening gehouden met de diepte, waarop zich de grenslaag bevond.

**Geval 113.** Hr. H. geb. 16-4-1861.

Heeft eenige maanden een tumortje op het l. onderooglid.

Stat. praes. op 4 Mei 1938: Ongeveer erwtgroot carcinoom lateraal op het l. onderooglid.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, veld 10 mm Ø, Dosis 3600 r, op 4 Mei '38.

Op 29 Juni: geheel genezen, echter rechts eveneens last van tumortje op onderooglid. Dit bestraald met 2700 r.

10 Aug. '38. Blijkbaar ondergedoseerd. Opnieuw bestraald met 3600 r. Nacontrôle 28 Sept. '38. Goede genezing.

*Epikrise:* Bij deze, op de rand van het ooglid gezetelde tumortjes, was de handige bediening van de Röntgenkaustiekbuis en de korte bestralingstijd van 1 minuut bijzonder aangenaam.

De bulbus wordt met zekerheid gespaard.

**Geval 114.** Hr. H. geb. 10-3-1861.

Heeft reeds 5 jaar een zweertje in de rechter neusplooi.

Stat. praes. op 4 Mei 1938: Groote tumor in r. nasolabiaalplooi, doorgaande tot in het onder-ooglid, met sterke infiltratie van de omgeving. Histologisch: Ca basocellulare.

Patiënt heeft een zeer sterke tremor capitis senilis.

Behandeling en verloop: Op 4 Mei Röntgenkaustiek van de r. nasolabiaalplooi met 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900. Twee velden boven elkaar van 30 mm Ø, per veld 3600 r.

15 Juni. Goede genezing van het bestraalde gebied; bestraling van de binnenooghoek en het onderooglid, per veld 3600 r.



Op 27 Juli. Nog een klein tumortje midden op het onderooglid. Dit bestraald met 3600 r.

Toestand op 24 Aug. '38: goede genezing van de bestraalde plaatsen.

*Epikrise:*

Patiënt blijft onder contrôle. Ongetwijfeld was dit geval een voorstadium van dat van nr. 57.

**Geval 115.** Hr. H. geb. 31-3-1871.

Heeft reeds jaren een zweertje op de r. wang, dat ongevoelig is voor zalfbehandeling.

Stat. praes. op 8 Mei 1938: Ulcus van ongeveer 15 mm Ø op de r. wang, in het centrum wat papillomateus met hyperkeratose.  
Histologisch: Ca planocellulare.

Behandeling en verloop: Op 18 Mei Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900, dosis 3600 r.

Op 1 Juni is het bestraalde gebied in reactie, met korst bedekt.

29 Juni: fraai genezen. Behandeling van suspecte hyperkeratosen op de neus, met 5400 r. Deze zijn op 10 Aug. genezen.

*Epikrise:*

Huid met groote neiging tot hyperkeratose en Ca-vorming. Moet regelmatig onder contrôle blijven.

**Geval 116.** Vr. J. geb. 16-12-1887.

Is in Aug. 1935 aan de l. neushelft geopereerd voor een zweer, thans voelt zij op die plaats een verdikking.

Stat. praes. op 18 Mei 1938: Vast aanvoelende plek op de l. neushelft van 20 mm Ø. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 25 mm Ø I = 900, dosis 3600 r, op 18 Mei '38.

27 Juli: genezen.

Nacontrôle Sept. '38. Goede toestand, gaaf litteeken.

**Geval 117.** Hr. E. geb. 20-9-1865.

Heeft 6 jaar een zweertje op de r. neusvleugel, met korstjes bedekt.

Stat. praes. op 18 Mei 1938: Typisch ulcus rodens op de r. neusvleugel. Afmetingen 8 × 3 mm. Klinisch: Carcinoom.

Behandeling en verloop: Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900 20 mm Ø, dosis 3600 r, op 18 Mei '38. Loodfoliebescherming der omgeving.

Op 13 Juli nog niet geheel genezen, de rand bloedt nog bij aanraking. Deze opnieuw bestraald met 3600 r.

Nacontrôle 24 Aug. '38: genezen. Heeft echter in het geheele gelaat neiging tot hyperkeratosis.

**Geval 118.** Hr. B. geb. 21-1-1875.

Heeft sedert ongeveer 2 jaar een guldengroote plek naast het r. oog, die nooit bloedde, wel jeukte.

Stat. praes. op 18 Mei 1938: Hyperkeratotische plek van ongeveer 25 mm Ø op de r. slaap, droog. Klinisch: beginnend Carcinoom.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 30 mm Ø I = 900, dosis 3600 r,  
en verloop: op 18 Mei '38. Loodfoliebescherming der omgeving.  
1 Juni '38. Het bestraalde gebied is met een korst bedekt.  
17 Juli '38: fraai genezen, gaaf litteeken.

**Geval 119.** Vr. G.

Heeft ruim 1½ jaar een zweertje rechts op het voorhoofd.

Stat. praes. op 1 Juni 1938: Typisch ulcus rodens r. op het voorhoofd, doorsnede ongeveer 12 mm.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 15 mm Ø I = 900 dosis 3600 r,  
en verloop: op 1 Juni '38.

15 Juni '38. Intensief rood bestralingsveld met eenige korstjes.

13 Juli '38. Droge korst verwijderd, eronder gave, dunne huid.

24 Aug. '38. Genezen, toestand van de huid zeer goed.

**Geval 120.** Vr. K. geb. 18-11-1868.

Reeds twee maal is een gezwelletje op het philtrum geëxcideerd; de eerste maal enige maanden geleden, en daarna voor vier weken.

Stat. praes. op 1 Juni 1938: Bij het litteeken op de bovenlip is een licht verheven tumortje van ongeveer 12 mm Ø te zien.

Histologisch: Ca. spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 20 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r,  
en verloop: op 1 Juni 1938. Loodfoliebescherming der omgeving.

Op 13 Juli: goed genezen.

Nacontrôle 14 Sept. '38. fraaie genezing, gaaf litteeken.

**Geval 121.** Vr. M. geb. 13-12-1870.

Heeft sinds 10 jaar een puistje in de r. binnen-ooghoek.

Stat. praes. op 1 Juni 1938: Een dubbeltjesgroot oppervlak bij de r. binnen-ooghoek, is bedekt met verruceuze tumortjes.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 4 cm 15 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r,  
en verloop: op 1 Juni 1938.

13 Juli: genezen.

Nacontrôle 14 Sept. '38, geheel genezen.

*Epikrise:* Toepassing van de tubus 4/15 wegens gemakkelijker instelling in de ooghoek, met vermijding van de bulbus.

**Geval 122.** Vr. S. geb. 4-12-1907.

Heeft reeds jarenlang lupus vulgaris nasi, draagt een kunstneus.

Stat. praes. op 1 Juni 1938: Na het afnemen van de kunstneus wordt een zeer groot ulcus zichtbaar, dat de geheele bovenlip inneemt. Vaste opgeworpen randen, met sterke infiltratie naar rechts. Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek van het gehele ulcus met 50 kV 0,2 Al 2 cm, vijf  
en verloop: velden van 30 mm Ø met sterke oversnijding. Dosis per veld 3600 r,  
op 1 Juni '38.

Op 27 Juli zeer fraai verkleind, gebied thans beter te overzien. De



r. zijde van de bovenlip en de binnenzijde, met overgang op de gingiva bevatten zeker nog tumor. Deze behandeld met 3600 r.  
24 Aug. Goed vorderende genezing.

*Epikrise:* Dit nog niet afgesloten geval vermeld ik wegens de duidelijk gunstige werking der Röntgenkaustiek, ook bij deze ernstig veranderde huid.

**Geval 123.** Vr. T. geb. 27-7-1876.

Heeft ongeveer 40 jaar een zwerctje op de r. neusvleugel. Herhaaldelijk is erin gesneden en gebrand. Negen maanden geleden opnieuw opgekomen.

Stat. praes. op 15 Juni 1938: Ulcus aan de r. neusvleugel, met roofje bedekt. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm. 12 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r, en verloop: op 15 Juni '38.

13 Juli. De onderrand lijkt onvoldoende getroffen, deze opnieuw bestraald met 3600 r.

14 Sept. 1938. Goede genezing.

*Epikrise:* Bij de eerste bestraling heb ik het bestralingsveld te klein genomen.

**Geval 124.** Vr. E. geb. 19-8-1887.

Heeft eenige jaren een zweer bij de neusvleugel, die niet genas onder zelfbehandeling.

Stat. praes. op 15 Juni 1938: Schilferend ulcus rodens 6 × 6 mm in de plooi bij de l. neusvleugel. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 12 mm Ø I = 900. Dosis 3600 r, en verloop: op 15 Juni 1938.

10 Aug. '38: geheel genezen.

28 Sept. '38. Onveranderd goede toestand.

**Geval 125.** Vr. G. geb. 18-2-1860.

Heeft reeds ongeveer 6 jaren een zweer op de r. slaap.

Stat. praes. op 29 Juni 1938: Rijksdaaldergrootte, met korsten bedekte tumor op de r. slaap. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, vier velden van en verloop: 30 mm Ø met sterke oversnijding, per veld 3600 r, op 29 Juni '38.

10 Aug. '38. Ulcus geheel gesloten, onderrand nog suspect.

28 Sept. '38. geheel genezen.

**Geval 126.** Hr. B. geb. 18-10-1873.

Vier jaar geleden geopereerd voor een gezwelletje bij het r. oor. Thans recidief.

Stat. praes. op 29 Juni 1938: Achter het r. oor is een ulcus van 3 × 1½ cm, met een kleine tumor erboven. Opgeworpen rand. Klinisch: Carcinoom.

Behandeling Op 29 Juni '38 Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, twee en verloop: velden van 30 mm Ø boven elkaar, per veld 3600 r.

10 Aug. '38: vrijwel genezen.

28 Sept. '38. Goede genezing.

**Geval 127.** Hr. V. geb. 20-8-1888.

Heeft reeds ongeveer 5 jaar een dikte op de l. wang, zalfbehandeling hielp niet.

Stat. praes. op 29 Juni 1938: Tumor van ongeveer 25 mm Ø, eenigszins verheven, op de l. wang. Histologisch: Ca spinocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, twee velden van en verloop: 30 mm Ø met sterke oversnijding, per veld 3600 r.

Op 13 Juli. Een extra bestraling op het centrum met tubus 2/25, dosis 2700 r.

10 Aug. '38: dunne, eenigszins livide huid.

15 Sept. '38. Goede genezing, gaaf litteeken.

**Geval 128.** Hr. E. geb. 8-2-1868.

Heeft sinds twee jaar een zweertje op de l. wang onder de ooghoek. Zou het gekregen hebben na uitknippen van vetpuistjes.

Stat. praes. op 29 Juni 1938: Licht verheven ulcus rodens, ongeveer 8 mm Ø. Klinisch: Carcinoom.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 900, op een veld van 12 × 12 mm, dosis 3600 r, op 29 Juni '38. Loodfoliebescherming der omgeving.

Op 27 Juli: genezen.

Nacontrôle 28 Sept. '38. Onveranderd goede toestand.

**Geval 129.** Vr. F. geb. 27-12-1874.

Heeft een jaar geleden een klein puistje op de r. wang gekregen, onder het oog. Het werd groter en ging open.

Stat. praes. op 1 Juli 1938: Oppervlakkig ulcus rodens van 10 mm Ø, met korstje bedekt. Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm 12 mm Ø I = 2000, dosis 4800 r, en verloop: op 11 Juli '38.

Op 8 Aug. beginnende epithelisatie.

14 Sept. '38 geheel genezen.

**Geval 130.** Hr. S. geb. 8-10-1850.

Heeft sinds eenige jaren korst op de l. oorschelp, dat nu en dan bloedt.

Stat. praes. op 7 Juli 1938: Op de l. oorschelprand een 2 cm lang bloedend defect, met een necrotisch beslag bedekt.

Histologisch: Ca basocellulare.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al 2 cm I = 2000. Vier velden onder en verloop: elkaar van ongeveer 10 mm Ø, per veld 3000 r op 7 Juli 1938.

9 Aug. Nog slechts een klein korstje. Verder is de huid genezen.

Nacontrôle Sept. '38. Genezen.

**Geval 131.** Hr. B. geb. 13-5-1859.

Heeft sinds een jaar een gezwelletje op de r. neushelft.

Stat. praes. op 15 Juli 1938: Kwartjesgroote tumor van  $\frac{3}{4}$  cm dik op de r. neushelft, verschuifbaar op de onderlaag. (afb. 43a). Histologisch: Ca basocellulare.





Afb. 43a.



Afb. 43b.

Behandeling Röntgenkaustiek 50 kV 0,2 Al. 2 cm 25 mm Ø, dosis 10.000 r op  
en verloop: 15 Juli 1938.

Op 27 Juli. Flinke exsudatieve reactie.

8 Aug. Met dikke korst bedekt.

22 Aug. Korst verwijderd, fraaie epithelisatie.

5 Sept. Genezen, gaaf litteeken (afb. 43b).

*Epikrise:* Ook hier in oude, hyperkeratotische huid, vlotte genezing.

## HOOFDSTUK VIII

### Pathologisch - anatomische - en klinische waarnemingen

De klinische diagnose van een huidcarcinoom is in het algemeen niet bijzonder moeilijk. In de allereerste plaats steunt zij op de *anamnese*. Deze geeft aan, dat de aandoening meestal reeds jaren bestaat en dat de verschillende toegepaste middelen als zalf, aanstippen met helsche steen, of ook een uitbranding of een wegsnijding geen succes hebben gehad.

In vele mijner gevallen was nooit eenige behandeling toegepast, hetgeen alleen door het vrijwel ontbreken van alle pijn, te verklaren is. De reden waarom medische hulp werd gezocht, lag meestal in het feit, dat de patient in den laatsten tijd een snellere uitbreiding had vastgesteld dan waaraan hij gewend was geraakt, en zich daarover ongerust maakte. Later kreeg ik den indruk, dat door het feit, dat de behandeling snel en pijnloos was, ook patienten wier afwijkingen in een uitgesproken begin-stadium verkeerden, in behandeling kwamen.

Verder komt de diagnose van een huidcarcinoom tot stand op grond van inspectie en palpatie, waarbij alleen de beginstadia moeilijkheden opleveren.

Voor mijn onderzoek was het van belang een nauwkeurig mikroskopisch onderzoek van de aandoening te verrichten. Hierdoor kon vastgesteld worden:

1. of deze aandoening werkelijk carcinoom was.
2. tot welk soort carcinoom zij behoorde.

Bovendien kon in eenige gevallen, door herhaling der proefexcisie, de reactie van het omgevende weefsel op den bestraalden tumor worden nagegaan.

De eenvoudige techniek die ik voor het verrichten van een proefexcisie volgde, heb ik op blz. 65 uitvoerig beschreven. De meeste proefexcisies zijn vóór de behandeling genomen, ik acht het echter beter de bestraling onmiddellijk aan de proefexcisie te doen voorafgaan (blz. 66). Aangezien de bestraling in geen der gevallen een blijvende beschadiging van het omgevende normale weefsel dat nog meebestraald was, tengevolge had, acht ik een bestraling met een therapeutische dosis op grond van een makroskopische klinische waarschijnlijkheidsdiagnose



zeker geoorloofd. Voor de behandeling als zoodanig speelt hier dus de histologische diagnose geen rol, voor wetenschappelijke doeleinden mag het mikroskopisch onderzoek niet achterwege blijven. Het resultaat van dit onderzoek kwam dus veelal na de behandeling, en bevestigde in verreweg de grootste meerderheid van de gevallen de klinische diagnose.

Slechts in eenige gevallen gaf het histologische onderzoek een andere uitslag dan ervan verwacht werd. Zoo werd eenige malen leukoplakie vastgesteld, akanthose, maar zonder duidelijke carcinoomvorming, een ander maal een naevus, een sarkoom e.d.

Tegenover deze gevallen waarin mikroskopisch weliswaar geen carcinoom, maar dan toch een andere bepaalde aandoening vastgesteld kon worden, staan eenige gevallen waarin het histologische praeparaat slechts „ontsteking” toonde, *zonder carcinoom*. Het verdere klinische verloop echter bewees duidelijk, dat men toch met carcinoom te doen had. Door een latere proefexcisie kon dan deze klinische diagnose histologisch bevestigd worden. Slechts een *positieve* uitslag van een proefexcisie is bewijzend, een *negatieve* uitslag is dit niet, daar de mogelijkheid bestaat, dat de plaats der proefexcisie toevallig ongunstig gekozen is, zoodat zich geen tumorcellen in het praeparaat bevinden. Teneinde de kans hierop zoo klein mogelijk te maken, werd de proefexcisie meestal uit den rand van de aandoening genomen, waar naast normaal weefsel ook virulent tumorweefsel in de coupe aanwezig is.

Voor de indeeling der huidcarcinomen volgde ik de veel gebruikte nomenclatuur van KROMPECHER, die deze tumoren benoemt naar het aspect van de cellen. De voornaamste typen zijn:

A. *Carcinoma basocellulare* (Afb. 44).



Afb. 44.

Hierbij zijn de carcinoomcellen a.h.w. in rijen gerangschikt als palisaden en gelijken zij het meest op de cellen van het *stratum basilare*. Met kleine vergrooting is deze rangschikking het best te zien, met hertegewei-achtige uitloopers zetten deze celstrengen zich in het onderliggende weefsel voort.

Wanneer de parakeratose, die bijna steeds voorhanden is, sterk uitgesproken is, kunnen groote hoeveelheden verhoornd epitheel in het praeparaat zichtbaar zijn, die met de oppervlakte samenhangen. De concentrische verhoorning, die tot parelvorming voert, ontbreekt bij het carcinoma basocellulare geheel. Dikwijls is het bindweefsel, dat de tumoruitloopers omgeeft, hyaline gedegenereerd, en begeleidt deze uitloopers als breede hyaline banden.

Bij sterke vergrooting vertoont het praeparaat geen- of zeer weinig kerndeclingsfiguren. Bij dit type carcinoom zijn de cellen hoog gedifferentieerd en hebben histologisch, door hun regelmatigheid en door het ontbreken van verschijnselen van snellen groei, een minder kwaadaardig aspect dan de andere typen.

Desalniettemin kan het Ca basocellulare klinisch soms zeer kwaadaardig zijn. Klinisch onderscheidt men veelal het *Carcinoma planum cicatrisans* (DARIER) en het *Ulcus rodens*.

Het carcinoma planum cicatrisans neigt in het centrum tot spontane genezing, aan den rand is er echter progressie. Veelal vertoont de genezen plaats een sterke pigmentverschuiving en doet denken aan een genezen lupushuid: bleek, weinig elastisch en gevlekt. Voorbeelden van deze relatief goedaardigen vorm zijn o.a. de gevallen 74 en 108, waar de behandeling in de eerste plaats den rand moest betreffen. Toch kan ook dit, in de vlakke voortschrijdend carcinoom, plotseling diepere lagen aandoen en plaatselijk een diep, penetreerend ulcus veroorzaken. Een fraai voorbeeld hiervan is geval 108 (afb. 41a en b), waar op de bovenlip een ulcus ontstaan was, dat ongetwijfeld binnen korten tijd in het vestibulum oris zou geperforeerd zijn.

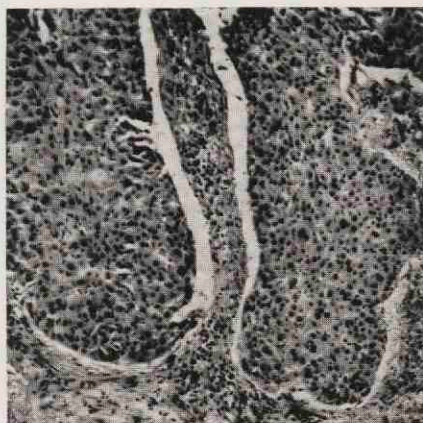
Het *ulcus rodens* is de meest voorkomende klinische vorm van huidcarcinoom, en vormde ook bij mijn gevallen de overgrootste meerderheid.

Van de eenvoudige oppervlakkige ulceratie tot aan de diep doordringende vormen komen hierbij voor. Het ulcus rodens heeft minder neiging tot spontane genezing dan het Carcinoma planum cicatrisans, en schrijdt voort zonder dat het centrum geneest. Ook is de neiging om naar de diepte te gaan grooter, en ontstaat soms een Carcinoma terebrans. In dat geval wordt niets gespaard, het skelet wordt weggevreten etc., in twee gevallen (nr. 17 en nr. 67) was zelfs het oog langzamerhand verdwenen zonder dat dit duidelijk door den patient waar-



genomen was. Zoolang geen neuritiden ontstaan in het aangedane gebied, zijn de subjectieve verschijnselen zeer gering: de geheele verwoesting geschiedt vrijwel pijnloos. Des te erger zijn veelal de objectieve verschijnselen. Ook in de twee genoemde gevallen was niet alleen het aspect voor de omgeving verschrikkelijk, maar vooral de enorme foetor die van het necrotische weefsel uitging. Wanneer men meerdere van deze gevallen gezien heeft, kan men slechts onder zeer groot voorbehoud instemmen met de opvatting dat het basocellulaire huidcarcinoom een onschuldige aandoening is en lijkt energieke behandeling van deze tumoren in beginstadia noodzakelijk.

B. *Het Carcinoma spinocellulare* (Afb. 45).



Afb. 45.

Bij dit type gelijken, in uitgesproken vorm althans, de tumorcellen op de cellen van het rete Malpighi. Zij toonen geen neiging tot verhoorning. Bij sterke vergrooting ziet men veel kerndeelingsfiguren, het teeken, dat men hier met een snel-woekerende tumor te doen heeft. Van histologisch standpunt gezien is dus het *Carcinoma spinocellulare* kwaadaardiger dan het *Carcinoma basocellulare*. Ook klinisch heeft het spinocellulaire huidcarcinoom een slechten naam. Twee vormen zijn het meest bekend: het *cancroïd* en de *oppervlakkige papillaire vorm*.

Het cancroïd is eerst een harde knobbel, die dan snel tot centraal verval komt. Hierdoor ontstaat een diepe krater met overhangende, harde randen. Uit den bodem van het aldus ontstane ulcus laten zich de bekende „carcinoomproppen” drukken. De oppervlakkige papillaire vorm treedt het meest aan de oorschelp op, (afb. 27a) en is hard. De neiging tot metastaseering is zeer groot, in tegenstelling met het Car-

Hierbij zijn de carcinoomcellen a.h.w. in rijen gerangschikt als palisaden en gelijken zij het meest op de cellen van het *stratum basilare*. Met kleine vergrooting is deze rangschikking het best te zien, met hertegewei-achtige uitloopers zetten deze celstrengen zich in het onderliggende weefsel voort.

Wanneer de parakeratose, die bijna steeds voorhanden is, sterk uitgesproken is, kunnen groote hoeveelheden verhoornd epitheel in het praeparaat zichtbaar zijn, die met de oppervlakte samenhangen. De concentrische verhoorning, die tot parelvorming voert, ontbreekt bij het carcinoma basocellulare geheel. Dikwijls is het bindweefsel, dat de tumoruitloopers omgeeft, hyaline gedegeneerd, en begeleidt deze uitloopers als breede hyaline banden.

Bij sterke vergrooting vertoont het praeparaat geen- of zeer weinig kerndeelingsfiguren. Bij dit type carcinoom zijn de cellen hoog gedifferentieerd en hebben histologisch, door hun regelmatigheid en door het ontbreken van verschijnselen van snellen groei, een minder kwaadaardig aspect dan de andere typen.

Desalniettemin kan het Ca basocellulare klinisch soms zeer kwaadaardig zijn. Klinisch onderscheidt men veelal het *Carcinoma planum cicatrisans* (DARIER) en het *Ulcus rodens*.

Het carcinoma planum cicatrisans neigt in het centrum tot spontane genezing, aan den rand is er echter progressie. Veelal vertoont de genezen plaats een sterke pigmentverschuiving en doet denken aan een genezen lupushuid: bleek, weinig elastisch en gevlekt. Voorbeelden van deze relatief goedaardigen vorm zijn o.a. de gevallen 74 en 108, waar de behandeling in de eerste plaats den rand moest betreffen. Toch kan ook dit, in de vlakte voortschrijdend carcinoom, plotseling diepere lagen aandoen en plaatselijk een diep, penetrerend ulcus veroorzaken. Een fraai voorbeeld hiervan is geval 108 (afb. 41a en b), waar op de bovenlip een ulcus ontstaan was, dat ongetwijfeld binnen korten tijd in het vestibulum oris zou geperforeerd zijn.

Het *ulcus rodens* is de meest voortkomende klinische vorm van huidcarcinoom, en vormde ook bij mijn gevallen de overgrootste meerderheid.

Van de eenvoudige oppervlakkige ulceratie tot aan de diep doorringende vormen komen hierbij voor. Het ulcus rodens heeft minder neiging tot spontane genezing dan het Carcinoma planum cicatrisans, en schrijdt voort zonder dat het centrum geneest. Ook is de neiging om naar de diepte te gaan grooter, en ontstaat soms een Carcinoma terebrans. In dat geval wordt niets gespaard, het skelet wordt weggevreten etc., in twee gevallen (nr. 17 en nr. 67) was zelfs het oog langzamerhand verdwenen zonder dat dit duidelijk door den patient waar-



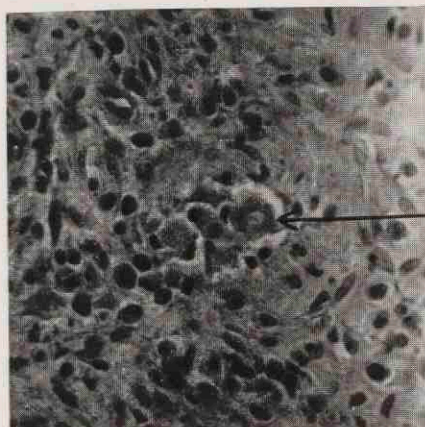
Het is interessant na te gaan hoe de reactie van tumor- en lichaamscellen onder invloed der Röntgenkaustiek mikroskopisch verloopt. Om een compleet beeld hiervan te verkrijgen zou het noodig zijn series proefexcisies van dezelfde plaats op verschillende tijdstippen te maken. Ik heb slechts in eenige gevallen, die daarvoor in aanmerking kwamen, gelegenheid gehad verschillende proefexcisies te maken. Afb. 47 a, b en c geven een indruk van het verloop der stralenreactie bij patient nr. 67. In afb. 47a is de proefexcisie van 19-10'37 weergegeven: Car-



Afb. 47a.



Afb. 47b.



Afb. 47c.

Afb. 47a. . . . . 19-10-'37.

Afb. 47b. . . . . 5-11-'37.

Afb. 47c. . . . . 12-11-'37.

cinoma basospinocellulare. (Zie voor de klinische toestand op dat oogenblik afb. 48a, blz. 145).

De bestralingen vonden plaats van 19—29 October.

Op 5-11-'37 vertoont de proefexcisie (afb. 47b) een groot ontstekingsinfiltraat, met enorm veel polynucleaire leucocyten, geen plasmacellen. Hier en daar zijn nog eenige carcinoomcellen zichtbaar, sterk gezwollen. Verder is er nog een netwerk van vervallen tumorcellen te zien en ook nog, rechts onder, een nestje van morphologisch intacte carcinoomcellen.

Naar de oorzaak van dit feit dat enerzijds een volkomen vernietiging van tumorcellen te constateeren valt, anderzijds deze zich nog handhaven, kan men slechts gissen. Het is zeer goed mogelijk dat ook deze virulent uitzierende tumorresten door den invloed van de geabsorbeerde Röntgenstraling, die immers nog lang nawerkt, en door de overmacht van afweercellen alsnog ten gronde gaan.

Nog een week later (12 Nov. '37) vertoont de proefexcisie veel plasmacellen (afb. 47c); carcinoomcellen kan men als zoodanig niet meer herkennen. Het geval kennende kan men retrospectief van eenige groote cellen in het praeparaat (door de pijl aangegeven), met meerdere kernen, vermoeden dat zij tumorcellen zijn. Het klinische beeld in dit stadium wordt door afb. 48c weergegeven. Op 19 Nov. waren in de coupe talrijke plasmacellen te zien, temidden van een enorm cellig infiltraat. In de laatste coupe van 7 Dec. '37 waren in een massief cellig infiltraat met veel plasmacellen geen carcinoomcellen meer te zien.

Geheel analoge beelden vertoonde de serie coupes die ik van geval 57 kon maken in de eerste weken na de bestraling op 11 Sept. '37. Ook daar trad een groot ontstekingsproces op met veel plasmacellen. Terwijl in de eerste coupes nog duidelijk carcinoomcellen waargenomen worden, ontbreken deze bij de latere proefexcisies.

Deze mikroskopische bevindingen toonen, dat onder invloed der bestraling de carcinoomcellen ten gronde gaan door een enorme overmacht der afweercellen. Terwijl in de eerste praeparaten de carcinoomcellen sterk in de meerderheid zijn en het omgevende weefsel nauwelijks een reactie vertoont, die erop wijst dat het een gevaarlijke invasie wil afweren, verandert dit beeld geheel na de intensieve bestraling. Een groote hoeveelheid afweercellen wordt op de bestralde plaats gemobiliseerd en werpt zich op de verzwakte tumorcellen. Het is waarschijnlijk, dat de grootte van deze mobilisatieprikkel een belangrijke factor is. Bij de Röntgenkaustiek is deze ongetwijfeld zeer groot, daar er in korten tijd een zeer groote dosis lokaal geapliceerd wordt.

Een voor het lichaam gunstige omstandigheid is hierbij, dat de afweercellen door het bloed worden aangevoerd en deze cellen niet door stralen beschadigd zijn, waardoor dus de beschadigde tumorcellen steeds tegen nieuwe, krachtige cellen moeten strijden.



Tevens toonen de mikroskopische bevindingen in deze gevallen, alsook b.v. in geval 43, dat het vaststellen van morphologisch intacte tumorcellen in proefexcisies gedurende de uitwerkingstijd der bestraling genomen, geenszins een reden behoeft te zijn voor een hervatting der behandeling. Deze resteerende tumorcellen kunnen immers onder invloed der bestraling physiologisch reeds minderwaardig geworden zijn en in den volgenden tijd alsnog door de afweercellen vernietigd worden.

De klinische waarnemingen van de behandelde gevallen waren verschillend naar gelang van de vorm, grootte en plaats van de aandoening.

Wanneer het carcinoom niet grooter was dan ongeveer 15 mm doorsnede, de rand meegerekend, was het verloop der stralenreactie het eenvoudigst. Na een oppervlaktedosis van  $\pm 3600$  r trad na een week een intensief erytheem op, zichtbaar aan de meebestraalde normale huidzône bij den rand, soms reeds met een sterke exsudatieve reactie van den tumor. Dit stadium komt overeen met het mikroskopisch-vastgestelde stadium der enorme ontstekingsreactie en kan als het mobilisatiestadium der afweerkrachten, als antwoord op de bestralingsprikkel, beschouwd worden.

Door het tengronde gaan van tumor- en afweercellen ontstaat er, mede door de steeds aanwezige infectie, pus, die soms indroogt, en als een steeds dikker wordende korst de bestraalde plaats bedekt. Bij frequente verbandwisseling komt deze korst niet tot stand, maar ontstaat een ulcus met een zeer beslagen bodem, die echter in den loop van eenige weken geheel gereinigd wordt, en tenslotte een gezond aspect vertoont. Vanuit de normale huidzône, die na 3 weken geen erytheem meer vertoont, geschiedt dan de nieuwvorming van epitheel, dat over de wondvlakte voortkruipt, en deze tenslotte geheel bedekt. Zooals bij iedere wondgenezing is deze eerste bedekkende laag nog zeer kwetsbaar, maar door de toenemende verhoorning krijgt zij langzamerhand haar normale consistentie en onderscheidt zich tenslotte niet meer van haar omgeving. In dit verband mag ik erop wijzen dat het reinhouden van de wond, het gebruik van boorzalf of vaseline, het veelvuldig verbandwisselen niet noodig is. Lang voortgezet zalfgebruik heeft zelfs het nadeel dat de huid week gemaakt wordt en dat het nieuwe epitheel te weinig resistent blijft. In gevallen waarin op aesthetische gronden verband en zalf werd toegepast, heb ik dit verboden op het oogenblik dat de epithelisatie juist het geheele defect bedekte. Spoedig was dan de genezing volkomen.

In de meeste gevallen genas de afwijking per tertiam. De bedekkende korst onttrok den bodem vrijwel geheel aan het oog, wanneer men na eenige weken deze korst wat oplichtte, bleek er zich meestal dunne

pus onder te bevinden, van een geheel ander aspect als b.v. bij een primaire bacterieele infectie. De pus lijkt meer op dunne tuberculeuze pus, maar is donkerder van kleur. Wanneer de korst verwijderd werd en het ulcus niet ingezalfd of verbonden werd, vormde zich in eenige dagen een nieuwe korst. Ik heb later deze korsten geheel met rust gelaten en dit ook den patiënt voorgeschreven. Meerdere malen heb ik het dan méegemaakt dat na 8 of 10 weken de patiënten ter contrôle kwamen, met een dikke korst op de bestraalde plaats, en deze korst reeds practisch loszat. In dat geval bleek de genezing onder de korst reeds volkomen te zijn en kon de patiënt aldus gemetamorphoseerd naar huis gaan. Wanneer geen kosmetische factoren een rol behoeven mede te spelen, geef ik aan deze genezing per tertiam de voorkeur, aangezien zij voor den patiënt verreweg het eenvoudigst is. Subjectief heeft de patiënt hoogstens wat last van jeuk, echter nooit pijn.

De litteekens waren zeer fraai. Wanneer de aandoening niet grooter dan 15 mm Ø was geweest, kwam er zelfs een restitutio ad integrum tot stand. De genezing was dan zoo volkomen dat de behandelde plaats door een buitenstaander niet gevonden kon worden. In sommige gevallen (o.a. 39, 40, 41) trad een pigmentverschuiving op: de bestraalde plaats die zelf wat bleek was, was dan omgeven door een gepigmenteerde ringvormige zône, alsof al het pigment vanuit het centrum naar de peripherie was verplaatst. Grooter belang dan een tijdelijke kleine kosmetische storing heeft dit verschijnsel niet; in den loop van 4 à 6 maanden verdween deze pigmentring geheel, en werd de kleur van het bestraalde gebied normaal. Het aantal gevallen waarin deze pigmentverschuiving optrad is te klein om conclusies te veroorlooven over de omstandigheden waaronder zij *wel*- en waaronder zij *niet* optreedt. Waarschijnlijk speelt hier een individueele factor een groote rol, evenals b.v. bij het al- of niet optreden van een diep-bruine pigmentatie bij bestralingen wegens pruritus ani bij gelijke doseering bij verschillende patiënten.

Bij grootere bestralingsvelden is de reactie analoog. De exsudatieve verschijnselen kunnen dan zeer uitgesproken zijn; na het afstooten van de oppervlakkige laag blijft een sterk-secerneerende wondvlakte over. Wanneer deze aan zich zelf wordt overgelaten ontstaat eveneens een korst, die echter op meerdere plaatsen onderbroken is wanneer de plaats der aandoening aan vormverandering door spiercontractie onderhevig is. Dit is meestal het geval in het aangezicht, slechts op de slaap kan een groote korst geruimen tijd blijven bestaan (geval 72, afb. 37). Uit de eventueele openingen in de korst komt het wondsecret te voorschijn.

In de loop der eerste vier weken na de behandeling reinigt zich de



wondbodem steeds meer en bezit tenslotte een gezond aspect. Dan begint vanuit de rand de epitheliseering, die snel voortschrijdt. Wanneer een gedeelte van de rand nog niet genezen is, en eventueel zelfs nog tumor bevat, komt de huidnieuwvorming het laatst tot stand op die plaats waar de carcinoomcellen het langst weerstand hebben geboden.

Deze nieuwe huid is in het begin eenigszins atrophisch en perkamentachtig, en veelal lichter van kleur dan de omgevende huid. Meestal treedt later een lichte retractie op door schrompeling van het bindweefsel. Hierdoor kan, afhankelijk van de bestraalde plaats, een vormverandering van de omgeving het gevolg zijn en b.v. tot een licht ectropion (geval 3 afb. 20c) of een retractie van de lip (geval 108, afb. 41b) leiden. In het algemeen was deze deformatie echter buitengewoon gering en kon steeds van een werkelijk fraai gaaf litteken gesproken worden. Niet zelden vertoonde het centrum een lichte hyperkeratosevorming, die echter onder salicylzalfbehandeling spoedig verdween.

Soms waren kleurverschillen van de nieuw-gevormde huid t.o.v. de omgeving voorhanden. De bestraalde plaatsen waren over het algemeen lichter van kleur gedurende de eerste drie maanden na de genezing, slechts in enkele gevallen is dit kleurverschil t.o.v. de omgeving een blijvende geweest.

In deze enkele gevallen was de huid atrophisch en vertoonde aan de randen teleangiëctasieën, men heeft hier dus met een lichte vorm van Röntgenbeschadiging te doen. In geval 1 is dit het sterkst uitgesproken, zonder dat echter reden tot bezorgdheid voorhanden is. Het spreekt vanzelf dat een dergelijke veranderde huid niet als volwaardig beschouwd mag worden. Ik heb deze randteleangiëctasieën slechts zien optreden bij gevallen die gefractioneerd behandeld zijn. Ondanks zeer hoge oppervlaktedoses heb ik bij geen der éénmalig behandelde gevallen dergelijke degeneratieve verschijnselen zien optreden.

De observatietijd hiervan is echter nog tekort om gegronde vergelijkingen tusschen wèl- en niet gefractioneerde Röntgenkaustiek te veroorloven, ik heb echter den indruk dat éénmalige Röntgenkaustiek door de gezonde huid uitstekend verdragen wordt, mits natuurlijk het bestraalde oppervlak niet te groot is. Wanneer men slechts een smalle huidrand rondom den tumor meebestraalt, is aan deze voorwaarde voldaan.

Bij een patiënte (geval 39) trad eenige dagen na de behandeling erysipelas van het aangezicht op, die natuurlijk aan de behandeling toegeschreven werd, maar gelukkig spoedig genas. Ik kon later patiënte overtuigen van de onschuld der stralen toen, na een bestraling van een tweede aandoening, zich geen bijzonderheden voordeden.

Gave littekens werden ook bereikt in die gevallen waar reeds andere behandelingen waren voorafgegaan. Zoo waren b.v. de gevallen 3,

28, 58, 64, 75 en 103 voorbehandeld met radium. Bij 89, 90, 92 en 123 was electrokaustiek toegepast, terwijl o.a. bij 111, 116, 120 en 123 operatief ingegrepen was. Bij de gevallen 36 en 46 was een onvoldoende Röntgenbehandeling voorafgegaan. Juist reeds vroeger bestraalde gevallen, hetzij met radium, hetzij met Röntgenstralen, golden vroeger als ongeschikt voor verdere stralenbehandeling. De Röntgenkaustiek met haar goede sparing van de diepere lagen kan echter ook in deze gevallen nog succes brengen. Zelfs kleine Röntgen-carcinomen (geval 98) kunnen geheel tot genezing gebracht worden. Beslissend is in deze gevallen de toestand van de diepere weefsels. Wanneer deze té veel geleden hebben bij de vroegere bestralingen, is succes uitgesloten.

Opvallend goed was de regeneratie van de huid van oude personen. Zelfs uitgebreide defecten werden fraai geëpitheliseerd, zonder atrophie. Voorbeelden hiervan zijn geval 11 (84 jaar), geval 15, afb. 23a en b (76 jaar), geval 105 (88 jaar), geval 130 (88 jaar), en geval 131, afb. 43a en b (79 jaar).

Zoo is de behandeling van de seniel veranderde huid, alsook van de „farmer-skin” en „Seemannshaut”, met hun talloze praecarcinoma-teuze hyperkeratosen een dankbaar gebied voor de Röntgenkaustiek. Het verdient aanbeveling dergelijke patienten nooit definitief uit de behandeling te ontslaan, maar hen halfjaarlijks te controleeren.

Ook carcinomen op lupushuid bleken goed te genezen (geval 71 en 79). Na het herstel kon de plaats van den tumor niet meer herkend worden. Bij tijdige behandeling met Röntgenkaustiek kan elk lupuscarcinoom genezen. Iedere suspecte chronische ulceratie of tumorvorming op een lupushuid kan beter direct als carcinoom beschouwd en behandeld worden, dan dat er door afwachten waardevolle tijd verloren gaat.

In de gevallen waarin histologisch geen carcinoom, maar een andere afwijking was vastgesteld, werd eveneens genezing verkregen. Dit was het geval bij patiënt 61 afb. 35a en b (naevus), bij patiënt 62, 97 (leukoplakie, akanthose), bij patiënt 72, afb. 37a en b (Ca spinocellulare + sarkoom?) en in geval 93 waar een verruca werd gediagnostiseerd.

Wanneer de gevoeligheid van pathologische cellen minstens even groot is als van carcinoomcellen, kan ook hetzelfde resultaat verwacht worden als bij carcinoombestraling, de sparing der omgeving is immers dezelfde. Bij bovenstaande afwijkingen was dit blijkbaar het geval<sup>1)</sup>.

Bij twee patienten (32 en 86) was het klinische verloop niet in overeenstemming met de bevinding der proefexcisie, die „ontsteking”

<sup>1)</sup> Kleinere gevoeligheid dan bij carcinoomcellen treft men aan bij lipomen, fibromen, e.d., waar dus van de Röntgenkaustiek geen of een onvolledig succes verwacht kan worden bij doses, die bij carcinoom therapeutisch zijn.



luidde. In beide gevallen ontwikkelde zich een carcinoom. Bij geval 32 werd dit gemakkelijk overwonnen, bij nr. 86 echter was de localisatie in het praeauriculaire gebied zeer ongunstig, en moet reeds met metastaseering gerekend worden.

Bij geen der andere gevallen heb ik gedurende de behandeling metastasenziezen optreden. In geval 106 bleek n.l. de geëxstirpeerde halsklier geen tumorcellen, maar tuberculeuze veranderingen te bevatten. (19-10-<sup>2</sup>38). De localisatie van huidcarcinomen voor het oor is uit het oogpunt van metastaseering gevaarlijk, evenals de localisatie op de uitwendige genitalia. Reeds vroegtijdig treden hier regionale metastasen op die een causa mortis kunnen worden (geval 95). In deze gevallen houd ik een gecombineerde radiologische- en chirurgische therapie voor aangewezen.

Volkomen infaust is de prognose bij de huidcarcinomen bij Xeroderma pigmentosum (geval 51 en 52). Bij deze ziekte is de Röntgenkaustiek slechts een palliatieve methode, die eenvoudige en snelle behandeling der multipele carcinomen mogelijk maakt. Ook deze sterk veranderde huid genas goed, maar de strijd tegen de overal weer optredende andere carcinomen is een hopelooze.

Bij de bestraling van praecarcinomeuze veranderingen (hyperkeratosen, leukoplakie, e.d.) bleek een kleinere dosis dan bij carcinoom voldoende. Zoo b.v. in geval 93 waren 1800 r, bij patiënt 97 waren 1750 r toereikend. Deze lage doseering heeft echter geen voordeel, wel het nadeel dat eventueele tumorcellen onvoldoende bestraald worden en tot recidief leiden (geval 106). Het is daarom beter deze praecarcinomen direct als carcinoom te behandelen. De genezing is dan tevens definitief.

In eenige gevallen verkreeg ik onvoldoende primaire genezing, en wel door randrecidieven in de gevallen 40, 60, 81 en 123. Hierbij had ik dus blijkbaar de uitbreiding in het oppervlak onderschat en het bestralingsveld te klein genomen. In geval 112 had ik de diepte-uitbreiding van den tumor onderschat en verkreeg slechts een te oppervlakkige nekrose. Een nieuwe bestraling leidde tot genezing.

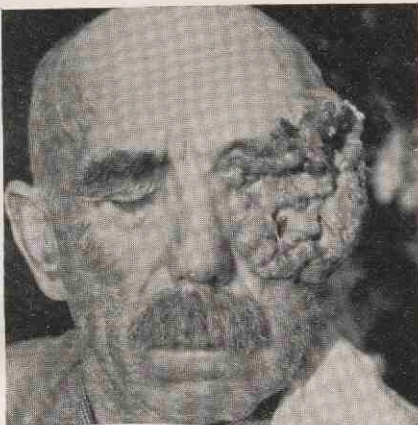
Interessant is geval 113, waar de vrij lage dosis (2700 r) op het onderooglid geen succes had. Hoogere doseering bleek noodzakelijk. In vele gevallen, die gedurende de uitwerkingstijd der stralen ter contrôle kwamen, werd na 4 of 6 weken nog een zeer suspecte infiltratie geconstateerd (8, 34, 37, 43, 70, 78). Bij geval 43 toonde de proefexcisie 6 weken na de bestraling nog duidelijk carcinoom. Desondanks genas ook hier de patiënt volkomen zonder verdere bestraling. Deze gevallen leeren dat bij de beoordeeling van het resultaat der Röntgenkaustiek de afwachtijd niet te kort genomen moet worden, maar minstens 10 à 12 weken kan bedragen.

Een verschil in bestralingsreactie bij de histologisch verschillende carcinoomsoorten heb ik niet kunnen vaststellen. Eventueel waargenomen verschillen (het Ca spinocellulare van geval 23 genas b.v. zeer langzaam) kunnen ongedwongen aan andere factoren worden toegeschreven.

In twee gevallen (31 en 72) van groote defecten was de epithelisatie langzaam. Ik heb toen met ultravioletstralen de epithelisatie geprikkeld, met goed resultaat (afb. 29c en 37b).

Bij groote tumoren, waar het bot reeds was aangedaan, werd wel een genezing bereikt in den zin van een verdwijnen der tumorcellen, maar van een behoorlijk herstel kon geen sprake meer zijn. Het omgevende epitheel kan het defect niet overgroeien daar een goede bodem ontbreekt, het botoppervlak blijft blootliggen. In dit bot treedt ostitis op die tot chronische suppuratie voert. Dikwijls laten na eenigen tijd de buitenste lagen los en komt er aldus een lamellaire desquamatie. Deze toestand is zeer chronisch, slechts langzaam schrijdt het ostitische proces naar de diepte. Subjectief is de toestand goed dragelijk, pijn ontbreekt en bij goede wondverzorging kan ook de foetor tot een minimum beperkt blijven. Door de vernietiging van alle tumorcellen dreigt den patiënt van deze zijde geen gevaar meer, het ontstekingsproces kan echter b.v. tot het inwendige van den schedel doordringen en meningitis veroorzaken. In geval 17 afb. 24a en b, waar deze progressieve purulente processen het sterkst waren, heb ik een dergelijk verloop verwacht, mede op grond van een steeds toenemende hoofdpijn. Een apoplexie werd echter oorzaak van den exitus.

Tenslotte nog eenige afbeeldingen van patiënten die ik niet heb kunnen behouden, maar van wie zoowel de seric proefexcisies, als het klinisch verloop toonden dat een snelle insmelting van den tumor plaats vond.



Afb. 48a.

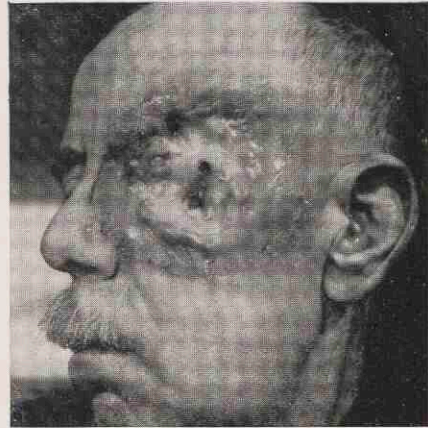


Afb. 48b.





Afb. 48c.



Afb. 48d.

Afb. 48a en afb. 48b toonen den toestand van patiënt 67 op 19-10-'37, afb. 48c en afb. 48d dien op 12-11-'37.

Blijkbaar waren de afweercellen in staat in zoo korten tijd den tumor grondig te vernietigen.

Afb. 49a, toont patiënt 57 op 7-9-1937.

„ 49b, „ „ 57 op 15-10-1937.

Ook in dit geval valt dus een snelle insmelting van tumorweefsel, onmiddellijk gevolgd door regeneratie van gezonde huid waar te nemen.

Zeer belangrijk voor het klinische verloop is de verhouding tot het skelet. Vergroeiingen met het periost, of arrosie van het bot maken de prognose quoad sanationem zeer dubia.

Afb. 49a.

Afb. 49b.



## HOOFDSTUK IX

### Conclusies

Uit het onderzoek blijkt, dat de werking der Röntgenkaustiek op carcinomen van de huid, bij voldoende doseering, tot vernietiging van de tumorcellen voert.

Deze werking kan voor de *oppervlakkige* tumorlagen verklaard worden door de zeer hooge, de dosis letalis der tumorcellen overschrijdende, („kaustische”) doseering der Röntgenstralen.

In de *diepere* lagen van de tumor, bij de grenslaag, waar de tumorcellen slechts zwaar beschadigd zijn, treden de afweerkrachten van het lichaam op den voorgrond, die deze overgebleven tumorcellen vernietigen. Dit proces gaat met een hevige ontstekingsreactie gepaard. Door de goede dieptesparing kan zich deze strijd tusschen tumor- en afweercellen op een gezonden ondergrond afspelen, waardoor de aanvoer van nieuwe afweercellen gewaarborgd is.

Daar de tumorcellen derhalve sterk in het nadeel zijn ten opzichte van de tumoromgeving, kan men de stralenwerking bij de Röntgenkaustiek selectief noemen. Deze selectiviteit berust hier niet op een verschillende dosiscumulatie door tumorcellen en door gezond weefsel (waarvan bij gefractioneerde bestraling wordt gebruik gemaakt), maar op de geometrische dosisverdeling.

Bij de Röntgenkaustiek wordt geen rekening gehouden met kern-deelingsstadia der tumorcellen e.d., de doseering is zóó hoog, dat tijdelijke verschillen in stralengevoeligheid der cellen geen rol meer spelen.

Om dezelfde reden werden, mijns inziens, geen verschillen in reactie tusschen huidcarcinomen van verschillend type door mij waargenomen. Bij alle typen was blijkbaar, bij de toegepaste doseering, de dosis letalis minima overschreden. Verschillen in stralengevoeligheid komen eerder tot uiting bij lagere doseering.

Bij gefractioneerde bestraling summeeren zich bestaande kleine ge-



voeligheidsverschillen tusschen gezonde cellen en tumorcellen cumulatief tot een verschil tusschen leven en sterven.

Bij goede dieptesparing is de geometrische dosisverdeeling van dien aard, dat de tumorcellen binnen het gebied der doodelijke doseering liggen en de gezonde cellen zooveel mogelijk erbuiten.

Hoe beter deze dieptesparing op grond van de dosisverdeeling is, des te minder belangrijk is de fractioneering der dosis.

Het is onwaarschijnlijk, dat de zeer groote stralenintensiteit waarmee ik werkte, een ander biologisch effect heeft dan kleinere intensiteiten.

Een gevolg van de goede dieptesparing bij Röntgenkaustiek is de goede littekenvorming, die in vele gevallen zelfs tot een restitutio ad integrum voert.

Om genezing te verkrijgen, moet de dosis in de grenslaag bij éénmalige Röntgenkaustiek **3000 r** bedragen. De oppervlaktedosis kan daarbij willekeurig hoog zijn.

Lagere doseering (2000 r), kan bij zeer vlakke carcinomen en bij „praecarcinomen” tot genezing leiden; wegens de kans echter op een recidief, verdient hogere doseering de voorkeur. Afgezien van een iets minder hevige plaatselijke reactie, biedt de lagere doseering geen enkel voordeel.

De praktische resultaten der Röntgenkaustiek bij huidcarcinomen zijn zeer goed. De prognose kan in meer dan 90% der gevallen volstrekt gunstig zijn.

Ongunstig zijn de localisaties vóór het oor en in de mediale ooghoek. Deze neigen tot uitbreiding naar de fossa retromandibularis resp. in de orbita, en komen dan voor verdere Röntgenkaustiek niet meer in aanmerking.

Bij een huidcarcinoom in de directe omgeving van het oog, met infiltratie van de oogleden, moet met het oog geen rekening meer gehouden worden, daar anders het tumorweefsel in de schaduw van de oogbolbescherming verder voortwoekert. De bestraling moet plaatsvinden *zonder oogbescherming*. De enucleatio bulbi moet geschieden zoodra de toestand van den bulbus zelf zulks vereischt.

Bij lip- en mondcarcinomen, waarbij meestal slechte gebitselementen aanwezig zijn, verdient het aanbeveling deze te extraheren.

Er zijn drie indicaties voor een herhaling der behandeling:

1. Onvolkomen klinische genezing van de aandoening, te beoordeelen minstens 10 à 12 weken na de bestraling.

2. Positieve proefexcisie (in puncto carcinoom), genomen minstens 8 weken na de bestraling. Wanneer de eventueel aanwezige tumorcellen sterk gedegeneerd lijken en geen gesloten front meer vormen, is verder afwachten gedurende nog 4 weken geoorloofd.
3. Bij onvoldoende ontstekingsreactie van het bestraalde gebied (te beoordeelen 2 à 3 weken na de bestraling), ter voorkoming van tijdsverlies. Deze gevallen zijn zeldzaam.

Een belangrijke rol speelt, bij de praktische toepassing der Röntgenkaustiek, de gemakkelijke hanteerbaarheid van de buis.

De methode van bestralen „uit de vrije hand”, waartoe ik op grond van de zeer korte bestralingstijden gekomen ben, heeft op de meest geperfectioneerde mechanische statiefinstelling twee belangrijke eigenschappen voor: het gevoel en het onmiddellijke aanpassingsvermogen. Hierdoor zijn zoowel zeer nauwkeurige veldinstelling, alsook onmiddellijke instellingscontrôle en instellingscorrectie mogelijk.

Vergelijkt men de Röntgenkaustiekmethode met andere methodes die tot gelijk resultaat kunnen voeren,<sup>1)</sup> dan biedt de Röntgenkaustiek eenige voordeelen boven de chirurgische- en electrokaustische therapie, namelijk

1. geen voorbereidende maatregelen als anaesthesie e.d.,
2. pijnloosheid,
3. geen mechanische weefsellaesie, daardoor minder kans op metastaseering,
4. kortere behandelingstijd,
5. fraaiere litteekens.

Ook t.o.v. de radiumtherapie der huidcarcinomen biedt de Röntgenkaustiek eenige voordeelen. Deze zijn:

1. De Röntgenkaustiek kan poliklinisch toegepast worden,
2. de behandelingsduur is veel korter, zoodat een groot aantal patiënten in eenige uren behandeld kan worden,
3. de bestralingstechniek is zeer eenvoudig,
4. de kosten zijn veel lager,
5. het stralengevaar voor den radiotherapeut kan geheel vermeden worden.

Bij de keuze der behandelingsmethode kunnen deze voordeelen in elk concreet geval verschillend gewicht in de schaal leggen.

Een belangrijke reden voor de keuze der Röntgenkaustiek is ook het

<sup>1)</sup> Van statistische vergelijkingen heb ik in verband met het kleine aantal, afgezien.



feit, dat de patiënten het minst tegen deze behandeling opzien. Ik wees er reeds op, dat het hierdoor mogelijk is meer tumoren „in statu nascendi” in behandeling te krijgen (zie blz. 130).

Bij de huidcarcinoombestrijding in het algemeen zal dit, en ook de economische factor een belangrijke rol kunnen spelen. De Röntgen-kaustiekmethode vereischt immers weinig tijd van medicus en patiënt, en heeft geen hoge bedrijfskosten.

Tenslotte stemt het hoopvol voor de toekomst, dat er door vooruitgang op electro-technisch gebied nieuwe behandelingsmethodes mogelijk worden, ook al mogen wij van dezen vooruitgang geen fundamenteele oplossing van het tumorvraagstuk verwachten.

---

*La guérison du cancer est un problème trop complexe pour qu'une modification de technique suffise à le résoudre.*

*(Simone Laborde).*





## Zusammenfassung

Bei der Strahlenbehandlung von Tumoren der Oberfläche muss die Integrität der tieferen, gesunden Gewebsschichten angestrebt werden. Durch eine Strahlung mit steil abfallendem Verlauf der prozentualen Tiefendosis, ist dieser Zweck erreichbar. Auf die verschiedenen Mittel welche diesen steilen Dosisabfall ermöglichen, wird näher eingegangen. Besonders wird hervorgehoben, dass bei Hauttumoren nur der absoluten Dosisgrösse in der Tumorgrenzschicht eine hohe Bedeutung zukommt, dass aber die Oberflächendosis willkürlich hoch sein kann, weil es sich um Tumoroberfläche handelt.

Für Bestrahlungsmethoden mit sehr steilem Dosisabfall wird der Name „Röntgenkaustik“ vorgeschlagen. Durch Angabe von Spannung, gesamten Filter und Abstand (eventuell auch von der Strahlenintensität) kann die jeweilige Methode eindeutig definiert werden.

Die Anwendung gewöhnlicher, hochspannungssicherer Oberflächen-therapieapparaturen für die Zwecke der Röntgenkaustik wird ausführlich beschrieben, sowie auch die Röntgenkaustikbehandlung mit einer Spezial-Apparatur. (Philips).

Kurze Beschreibungen von der Behandlung und dem Verlauf von Hautkrebsen bei etwa 130 Fällen erläutern die Wirkungsweise und die Erfolge der Röntgenkaustik. Sowohl einige pathologisch-anatomische als auch die klinischen Beobachtungen werden diskutiert.

Bei dem starken Dosisabfall nach der Tiefe bei der ungefilterten Röntgenkaustik 50 kV 0.2 mm Al 2 cm überwiegt die räumliche Selektivität (durch die geometrische Dosisverteilung) dermassen, dass starke Fraktionierung unnötig ist und sogar bei einmaliger Bestrahlung komplette Heilung erzielt wird.

Beim Vergleich der Röntgenkaustikmethode mit andren Behandlungsmethoden, welche den gleichen klinischen Erfolg bringen können, wird auf die sehr gute Narbenbildung, auf den ökonomischen Faktor und vor allem auf den Vorzug dieser Methode für den Patienten hingewiesen.

## Résumé

Lorsqu'on traite par les rayons X des tumeurs superficielles il faut s'efforcer d'assurer l'intégrité des couches profondes et saines du tissu. Ce but peut être atteint par l'emploi d'un rayonnement dont l'intensité diminue rapidement dans la profondeur (faible dose pourcentuelle en profondeur). Les différents moyens permettant d'obtenir la diminution rapide de la dose sont décrits. Il y a lieu de faire remarquer surtout que pour le traitement des tumeurs de la peau la valeur absolue de la dose dans la couche de limite de la tumeur a une grande importance, cependant la dose présente à la superficie, peut être aussi élevée qu'on le désire, étant donné qu'il s'agit de la superficie de la tumeur.

Pour les méthodes de traitement caractérisées par une diminution très rapide de la dose dans la profondeur la désignation „cautérisation par les rayons X” est proposée. Par une indication du voltage, de la filtration totale et de la distance (le cas échéant, aussi de l'intensité du rayonnement), la méthode employée, est définie d'une manière tout-à-fait exacte.

La „cautérisation par les rayons X” au moyen d'appareils ordinaires intégralement protégés pour thérapie superficielle est décrite amplement. En outre un appareillage spécial (Philips) pour la même méthode d'irradiation est spécifié. Des rapports succincts de la méthode et du progrès du traitement de cancers de la peau pour environ 130 cas illustrent la méthode et les résultats obtenus par la „cautérisation par les rayons X”. Quelques observations pathologiques-anatomiques et plusieurs observations cliniques sont traitées.

Grâce à la diminution rapide de la dose dans la profondeur avec le rayonnement non-filtré 50 kV 0,2 mm Al 2 cm, la sélectivité de l'espace est tellement prépondérante (à la suite de la distribution géométrique de la dose), qu'un fractionnement poussé de la dose n'est pas nécessaire et qu'une guérison complète est obtenue même dans une seule séance.

En comparant la méthode de la „cautérisation par les rayons X” avec d'autres méthodes qui peuvent donner les mêmes résultats cliniques, l'attention est portée sur une très belle cicatrisation. D'autre part cette méthode est préférée par les malades et offre des avantages réels au point de vue économique.



## Summary

For the treatment by X-rays of superficially seated tumors every endeavour must be made to spare the deeper seated healthy tissue layers. This object can be attained by using a radiation, which declines rapidly in intensity inside the tissue with increasing depth (small percentage depth dose). The various means, which allow of realizing this steep decline in dose, are discussed. It is particularly stressed that for tumors of the skin the absolute dose only in the deepest seated layer of the tumor is of great importance, but that the superficial dose may be as large as it is desired, since it affects the surface of the tumor only.

For treatment methods using the sharp decline of the dose in the depth, the name „Röntgen Caustic” has been proposed. By stating the tension, the total filter and the distance (and also the X-ray intensity, if necessary) the treatment method in use can be defined with absolute accuracy.

The use of standard Shockproof Superficial Therapy Apparatus for the purpose of „Röntgen Caustic” is described in detail as well as a special apparatus for „Röntgen Caustic” treatment. (Philips).

Short descriptions of the treatment and of the progress of skin tumor treatments of about 130 cases illustrate the method and the results of „Röntgen Caustic”. Several pathological-anatomical as well as clinical observations are described.

Due to the sharp decline of the dose with increasing depth, when use is made of an unfiltered radiation of 50 kV 0.2 mm Al 2 cm the space selectivity (as a result of the geometric dose distribution) is so preponderant that fractioning of the dose to a larger extent is unnecessary and a complete healing is realized even with one treatment.

When comparing the „Röntgen Caustic” method with other methods, which can give the same clinical results, it is striking that this method gives very little scar, is very economical and is particularly advantageous for the patient.





## Literatuurlijst

- ALBERTI, W. Die Frage der biologischen Wirkung harter und weicher Röntgenstrahlen in ihrer Beziehung zur Röntgentherapie des Hautcarcinoms. Str. Ther. Bnd. 23.
- ARZT-FUHS. Zur Strahlenbehandlung des Haut- und Lippenkarzinoms Wien. Klin. Wochenschrift 1932.
- ARZT-ZIELER. Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.
- BAAKE, S. N. Introductory Remarks in the Chaoul Method of treatment. (Int. Rad. Kongres Chicago 1937).
- BAENSCH, W. Prinzipielles zur Röntgentherapie der Oberflächenkarzinome. Str. Ther. Bnd. 14.
- BAENSCH, W. Über die Strahlenbehandlung des Zungenkrebses. Str. Ther. Bnd. 53.
- BELOT, J. A propos du traitement des epitheliomas cutanés par la radiotherapie. Bull. Soc. Radiol. med. France 1934.
- BODE, H. G. Über Nahbestrahlung von Epitheliomen. Dermat. Z.schr. 1936, Bnd. 73, 317.
- BODE, H. G. Zur Leistungsfähigkeit der Nahbestrahlung bei Epitheliomen der Haut. Dermat. Z.schr. 1937 Bnd. 75, 313.
- BÖHM. Die Anwendung und Indikationen der weichen Röntgenstrahlen. Str. Ther. Bnd. 38.
- BOLLINI. Alcune indicazioni della plesioröntgenterapia. Radiolog. Fr. med. '36.
- BORAK, J. Die biologischen Grundlagen der fraktionierten Bestrahlungsmethode bösartiger Geschwülste. Str. Ther. Bnd. 61.
- BRANCANI. La radiot. a cortis distanzel, focale (plesioröntgenterapia) nel trattamento del canceri cutanai. Revu Physiother. 1937.
- BROMLEY, J. F. Experiences with Chaoul Method (V Int. Rad. Kongr. Chicago '37).
- CHAOUŁ UND ADAM. Die Röntgen-Nahbestrahlung maligner Tumoren. Str. Ther. Bnd. 48.
- CHAOUŁ, H. Die Behandlung bösartiger Geschwülste durch eine an die Radiumtherapie angepasste Röntgenbestrahlung. Münch. Med. Wochenschrift.
- CHAOUŁ, H. Bemerkungen zu der Arbeit von Schaefer und Witte: „Die weitere technische Entwicklung des Körperhöhlenrohres und seine Anwendbarkeit. Str. Ther. Bnd. 49.
- CHAOUŁ, H. Weiterer Beitrag zur Röntgennahbestrahlung des Karzinoms. Str. Ther. Bnd. 50.
- CHAOUŁ, H. Die Röntgennahbestrahlung des Lippenkrebses. Str. Ther. Bnd. 52.
- CHAOUŁ, H. Die Behandlung bösartiger Geschwülste mit der konzentriert-fraktionierten Nahbestrahlung. Str. Ther. Bnd. 53.
- CHAOUŁ, H. Die Behandlung operativ freigelegter Rektum-Karzinome mit der Röntgennahbestrahlung. Str. Ther. Bnd. 56.

- CHAOU, H. und GREINER, K. Die Behandlung operativ freigelegter Rektumkarzinome mit der Röntgennahbestrahlung. Str. Ther. Bnd. 56.
- CHAOU, H. Die Röntgennahbestrahlung (Niedervolttherapie), ihre Methodik und ihre Ergebnisse bei der Krebsbehandlung Str. Ther. Bnd. 58.
- CHAOU, H. Festlegung der Bedingungen der Röntgennahbestrahlung und ihrer Abgrenzung gegenüber Anderen, nach ähnlichen Zielen strebenden Bestrahlungsmethoden, Str. Ther. Bnd. 59.
- CHAOU, H., GREINER, K. und OESER, H. Mehrjährige Ergebnisse der Röntgennahbestrahlung beim Haut und Lippenkarzinom. Str. Ther. Bnd. 62.
- CHAOU, H. Die Röntgen-Nahbestrahlung. Med. Welt Febr. '38.
- CRAWFORD, J. A. Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen. Str. Ther. Bnd. 62.
- CHRIST, A. C. The diagnosis and treatment of cancer of the lip, mouth and throat. Str. Ther. Bnd. 53.
- CZUNFT, W. und GAAL, A. Vergleichende histologische Untersuchungen der Hautreaktion nach fraktionierten und fraktioniert-protrahierten Röntgenbestrahlungen. Str. Ther. Bnd. 54.
- DARIER. Précis de dermatologie.
- DAUTWITZ, F. Beitrag zur Radiumbehandlung der Hautkrebse mit statistischen Bemerkungen. Str. Ther. Bnd. 29.
- DESJARDINS, M. D. Action des Rayons X et du Radium sur l'œil et l'oreille. Journal de Radiologie et d'électrologie Nr. 7, juillet '38.
- EBBEHØJ, E. Über Versuche zur Behandlung von Hautkrebs mit sehr weichen Röntgenstrahlen. Str. Ther. Bnd. 57.
- EBBEHØJ, E. Om radiologisk behandling af cancer palpebrae. Soertryk af Hospitals-tidende Nr. 28 79 Aargang 1936.
- ELLINGER. Die biologischen Grundlagen der Strahlenbehandlung. Sonderband zur Strahlentherapie. Bnd. XX.
- FARAGO, A. Über die Wirkung von Röntgenstrahlen verschiedener Härte und Intensität auf die autologischen Fermente des Krebsgewebes. Str. Ther. Bnd. 55.
- FRANK, A. Fraktionierung oder einzeitige Intensivbestrahlung beim Karzinom. Str. Ther. Bnd. 52.
- FRANK, A. Beitrag zur Nahbestrahlungsmethode. Str. Ther. Bnd. 58.
- FRANK, A. Röntgentherapeutische und pathologisch-anatomische Beiträge zur Nahbestrahlungsmethode. Str. Ther. Bnd. 62.
- FRIEDRICH, W. Der heutige Stand der Radiumdosimetrie. Str. Ther. Bnd. 54.
- ERNST FRIK und OTT. Messungen räumlicher Dosenverteilung bei Nahbestrahlungen. Str. Ther. Bnd. 52.
- FORSSELL. Experiences in the permanency of the radiological cure in cancer. Amer. Journal Röntgenol. 12.
- GASSUL, R. Beitrag zur Aetiologie des Krebses. Aus dem Französischen übertragen von Kruchen. Str. Ther. Bnd. 57.
- GARAMBAROW, G. Zur Frage der Karzinombestrahlungen nach der Coutardmethode. Str. Ther. Bnd. 53.
- GOODMANN. Statistics of the ten most common skin diseases. Arch. of Dermat. 20.
- GUNSETT, A. Die Curietherapie des Hautkrebses. Ref. Zbl. Dermat. 1932.
- GUNSETT, A. Strahlenbiologie und Strahlentherapie. Str. Ther. Bnd. 62.
- HENSCHKE. Über die Abhängigkeit des Ionisationsstromes vom Volumen bei kleinen Kammern. Str. Ther. Bnd. 62.
- HINTZE, A. Hartnäckige Hautkarzinome und ihre Heilung. Str. Ther. Bnd. 51.



- HINTZE, A. Die Keloidgeschwulst und ihre Heilung durch Bestrahlung. Str. Ther. Bnd. 57.
- HINTZE, A. Hartnäckige Lippenkarzinome und ihre Heilung. Str. Ther. Bnd. 59.
- DEN HOED, D. Over de werking van harde Röntgenstralen en gammastralen van Radium. Acad. proefschrift Amsterdam 1934.
- DEN HOED, D. Oppervlaktebestraling met weeke Röntgenstralen met zeer kleine Focus-huidafstand (contacttherapie). Ned. Tijdschr. voor geneesk. 81.
- HODGES, P. C., BRUNSCHWIG, A., PERRY, S. P. Weitere Beobachtungen über den Einfluss der Wellenlänge der Röntgenstrahlen auf die Hauttoleranz.
- HOLFELDER, H. Gegenwärtige Methoden der Krebsbestrahlung und ihre Erfolge. Die Sättigungsmethode nach Pfahler und Kingery. Str. Ther. Bnd. 37.
- HOLFELDER, H. Die Röntgentiefentherapie. 1938.
- HOLTHUSEN, H. Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Röntgen und Radiumstrahlen. Str. Ther. Bnd. 46.
- HOLTHUSEN, H. Erfahrungen über die Verträglichkeitsgrenze für Röntgenstrahlen und deren Nutzenanwendung zur Verhütung von Schäden. Str. Ther. Bnd. 57.
- HOLTHUSEN, H. Die allgemein-biologische Wirkung der Röntgenstrahlen. Str. Ther. Bnd. 62.
- HOLTHUSEN, H. und HAMANN, A. Die Mitarbeit des Krankenhauses bei der Krebsbekämpfung. Str. Ther. Bnd. 60.
- HOLTHUSEN, H. und BRAUN, R. Grundlagen und Praxis der Röntgenstrahlendosierung.
- HRABOVSKY. Über die primären Erfolge der Nahbestrahlung von Haut und Lippenkrebsen. Str. Ther. Bnd. 62.
- HUSZAR, L. Die Chaoulsche Röntgenröhre. Fortschr. Bnd. 54.
- JOVIN, J. Zweck und Bedeutung der Filtration bei der Coutardschen Methode. Str. Ther. Bnd. 52.
- KNIERER. Erfahrungen mit der Röntgennahbestrahlung an Hautcarcinomen. Röntgen-Praxis 1937.
- KÖRBLER, J. Zur Radiumbehandlung der Haut und Lippenkrebsen. Str. Ther. Bnd. 62.
- LABORDE, S. „La Curiothérapie des cancers” (1925).
- LABORDE, S. et VIA, Enrico. Über Ohrmuschelepitheliome, aus dem Bulletin de l'association française pour l'étude du cancer. Déc. '34. Übertrager René du Mesnil de Rochemont.
- LABORDE, S. Zur Frage der erworbenen Radioresistenz bei Epithelgeschwülsten. Str. Ther. Bnd. 56.
- LEVIE, B. Over kwaadaardige pharynxgezwellen, mede in verband met de moderne stralenterapie. Acad. proefschrift Amsterdam 1937.
- LIEBMANN, G. Die Behandlung des Hautkrebses mit der konzentriert-fraktionierten Nahbestrahlung nach Chaoul. Str. Ther. Bnd. 53.
- MAYNEORD, W. V. Measurements of Low Voltage X Rays (Chaoul Technique). Brit. J. Radiolog. Bnd. 9.
- MAYNEORD, W. V. Messungen an weichen Röntgenstrahlen (Chaoul Technik). Str. Ther. Bnd. 56.
- MARKOVITS. Das Chaoulsche Röntgenbestr. Verfahren und seine Anwendung. Fortschritte Band 54.
- MELCHART, F. Die weitere Entwicklung der Kontakttherapie. Str. Ther. Bnd. 58.
- MELTZER und KÜHTZ, E. M. Über den Einfluss der Röntgenbestrahlung auf das organische Gewebegerüst der Haut. Str. Ther. Bnd. 62.
- DU MESNIL DE ROCHEMONT, R. Anregungen für die Abfassung von Strahlenthe-

- rapeutischen Arbeitsberichten, ins besondere für die Einführung eines Raumdosenindex. Str. Ther. Bnd. 55.
- DU MESNIL DE ROCHEMONT, R. Zur Strahlentherapie maligner Tumoren. Str. Ther. Bnd. 60.
- MERIO, P. Bericht über die Erfolge der Kontakttherapie an der Iler Chirurgischen Klinik Wien. Str. Ther. Bnd. 58.
- MIESCHER, G. Gegenwärtige Methoden der Krebsbestrahlung und ihre Erfolge. Einmalige Höchstdosis. Str. Ther. Bnd. 37.
- MIESCHER, G. Erfolge der Karzinombehandlung an der dermatologischen Klinik Zürich. Einzeitige Höchstdosis und fraktionierte Behandlung. Str. Ther. Bnd. 49.
- MIESCHER, G. Die Histologie der akuten Röntgendermatitis. Arch. f. Derm. u. Syphil.
- MORISON, W. and MAYNEORD. A preliminary note on low-voltage X-Ray-Therapy. British med. J. 1935, 2.
- MORISON, W. Short-distance X-Ray-Therapy comparison with Radium. British med. J. 1936.
- MÜLLER, R. Beitrag zur Strahlentherapie der Hautkrebsse unter besonderer Berücksichtigung der Radiumtechnik. Str. Ther. Bnd. 59.
- MURDOCH, J. Dosage in Radium-Therapy. Br. Journal of Radiology, Bnd. 4 (1931).
- NEEFF, TH. C. Zur Strahlenverteilung in der Umgebung von Radiumpräparaten. Str. Ther. Bnd. 54.
- OTT, P. Zur Röntgenstrahlenbehandlung oberflächlich gelagerter Tumoren. Str. Ther. Bnd. 59.
- PALMIERI, J. G. Meine Erfahrungen über Nahbestrahlung (Plesioröntgentherapie). Str. Ther. Bnd. 62.
- PERUSSIA, F. Die Radiotherapie des Krebses des Mundes. Str. Ther. Bnd. 54.
- PERUSSIA, F. La Roentgenterapia prolungata ad alte dosi frazionate nell'economia di esercizio di un grande Istituto del cancro. La Radiologia Medica Vol. XXIII fasc. 10 1936 XIV.
- PERUSSIA, F. Le indicazioni della Roentgenterapia. La Radiologica Medica. Vol. XXIV fasc. 9 1937 XV.
- PERUSSIA, F. Erfahrungen mit der Plesioröntgentherapie. Die Medizinische Welt 1938 Nr. 7.
- PENDERGRASS, E. Röntgentherapie by the Method of Chaoul '36. Vol. 33 Nr. 1. M. Journal of Radiology.
- VAN DER PLAATS, G. J. Kaustiek met Röntgenstralen, haar principes en toepassing. Ned. Tijdschrift voor geneeskunde 79 (1935).
- VAN DER PLAATS, B. J. Moderne Stralenterapie, Geneesk. Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Afl. 49, Deel 77, 1937.
- VAN DER PLAATS, G. J. Die Röntgenkaustik, ihre Grundsätze und ihre Anwendung. Str. Ther. Bnd. 61.
- VAN DER PLAATS, G. J. Über Röntgenkaustik. Str. Ther. Bnd. 62.
- QUASTLER, H. Erfahrungen mit der Niedervolttherapie an Hautkrebsen. Str. Ther. Bnd. 59.
- REGLER, F. Grundzüge der Röntgenphysik. Sonderband zur Strahlentherapie, Band XXI.
- REINHARD, M. C. and GOLTZ, H. L. The estimation of dosage from flat radium-applicators Radiology August '38 Nr. 2.
- ROFFO, A. H. und DEL GURDICA, V. Die Röntgennahbestrahlung der bösartigen Geschwülste. Frühresultate. Bull. Inst. Med. Exper. 1936.
- ROFFO, A. H. und ROFFO, A. E. Biologische Wirkung der Röntgennahbestrahlung



- auf normale und neoplastische „in vitro“ gezüchtete Gewebe. Bull. Inst. Med. Exper. 1936.
- ROFFO, E. A. Wirkung der Röntgennahbestrahlung auf die Bösartigkeit des Krebsgewebes. Str. Ther. Bnd. 62.
- VAN ROOJEN, J. Radiating surfaces Brit. J. of Rad. Bnd. 10 1937.
- SCHAEFER und WITTE. Über eine neue Körperhöhlenröntgenröhre zur Bestrahlung von Uterustumoren. Str. Ther. Bnd. 44.
- SCHAEFER und WITTE. Die weitere technische Entwicklung des Körperhöhlenrohres und seine Anwendbarkeit. Str. Ther. Bnd. 49.
- SCHAEFER und WITTE. Erwiderung (Bemerkungen Chaoul). Str. Ther. Bnd. 49.
- SCHAEFER und WITTE. Grundsätzliches zum Körperhöhlenrohr und zu seiner Anwendung. Str. Ther. Bnd. 50.
- SCHAEFER. Die Nahbestrahlung in der Gynäkologie. Str. Ther. Bnd. 53.
- SCHAEFER, WALTER. Die Methode der Kontaktbestrahlung in der Gynäkologie. Str. Ther. Bnd. 58.
- SCHINZ. Gegenwärtige Methoden der Krebsbestrahlung und ihre Erfolge. Verteilte Dosis. Str. Ther. Bnd. 37.
- SCHINZ. Operative und radiotherapeutische Behandlung der Krebse. Str. Ther. Bnd. 46.
- SCHINZ. Weitere Bemerkungen zur operativen und radiotherapeutischen Behandlung der Krebse (Kollumkarzinome und Hautkarzinome). Str. Ther. Bnd. 47.
- SCHLOSS, W. und SMEREKER, H. Zur Radiumbehandlung der sogenannten strahlenresistenten Epitheliome. Str. Ther. Bnd. 55.
- SCHREUS, H. Th. Über die Indikationsstellung zur Behandlung von malignen Tumoren der Haut, des Mundes und Kehlkopfes. Str. Ther. Bnd. 60.
- SCHULTZE, W. Strahlenbeschädigungen bei der Behandlung von Hauttuberkulösen. Str. Ther. Bnd. 57.
- SMEREKER, H. Dosimetrische Fragen der Radium- und Röntgentherapie. Str. Ther. Bnd. 58.
- SPIETHOFF und BERGEN. Erfahrungen mit der Röntgennahbestrahlung nach Chaoul bei Carcinomen und Canceroiden der Haut. Derm. Wochenschrift '36 Bnd. 102.
- STAHEL, E. Note on „Radium isodose curves“. Br. J. of Radiology Nr. 7. 1934.
- STEWART HARRISON, R. Das Lippenkarzinom. Str. Ther. Bnd. 46.
- STRAUSS, S. Mekapiondosierung bei der Kontakt-Röntgentherapie. Str. Ther. Bnd. 55.
- STÜHMER, A. Allgemeine Gesichtspunkte für die Röntgenbestrahlung der Hautkrankheiten. Str. Ther. Bnd. 29.
- STÜHMER, A. Die drei-geteilte Bestrahlungsserie als Regel in der Röntgenbehandlung der Hautkrankheiten. Str. Ther. Bnd. 60.
- STÜMPKE, G. Über die Ergebnisse der Röntgentherapie beim Hautkrebs. Str. Ther. Bnd. 35.
- URBANTSCHITSCH. Über einige mit Radium behandelte Erkrankungen der Ohrmuschel. Str. Ther. Bnd. 4.
- VOLLMAR, H. und RAJEWSKY, B. Mikrokinematographische Studien über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf normale Tumorzellen in Gewebekulturen. Str. Ther. Bnd. 60.
- WEIBEL, W. Ergebnisse der Kontaktbestrahlung nach Schaefer-Witte bei Karzinom der Frauenorgane. Str. Ther. Bnd. 58.
- WERNER, R. Zur Frage der familiären Krebshäufung. Str. Ther. Bnd. 60.
- WINTZ, H. Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung des Karzinoms. Str. Ther. Bnd. 21.

- WINTZ, H. Gründe für Misserfolge in der Strahlentherapie des Karzinoms. Str. Ther. Bnd. 25.
- WINTZ, H. Untersuchungen über den Zeitfaktor. Str. Ther. Bnd. 42.
- WINTZ, H. Entwicklung und Ausblick in der Röntgenstrahlenbehandlung des Karzinoms. Str. Ther. Bnd. 47.
- WINTZ, H. Vergleich der Dosen bei der protrahiert-fraktionierten und bei der einzeitigen Röntgenbestrahlung. Str. Ther. Bnd. 48.
- WINTZ, H. Die Einzeitbestrahlung. Str. Ther. Bnd. 58.
- ZIMMER, H. Eine neue Körperhöhlen-Röntgenröhre. Str. Ther. Bnd. 44.
- ZIMMER, H. Die Siemens Körperhöhlenröntgenröhre mit Spitzanode. Str. Ther. Bnd. 62.
-



## Stellingen

I.

Wanneer bij otogeen- of rhinogeen hersenabsces de primaire haard genezen is, verdient in overweging genomen te worden het absces met kapsel en al te verwijderen langs osteoplastischen weg.

II.

Bij klachten over dysphagie is het noodzakelijk een onderzoek naar de bloedsamenstelling te verrichten.

III.

Bij de acute pancreasnecrose legge men, behalve pancreasdrainage zoo mogelijk ook een galblaasfistel aan.

IV.

Het is niet verantwoord patiënten met Röntgenstralen te laten behandelen door iemand, die geen speciale opleiding daartoe heeft gehad.

V.

Bij twijfel over het bestaan van compressieverschijnselen van een frontaalkwab is het onderzoek naar het „syndrome pyramidal déficitaire” van Barré een belangrijk diagnostisch hulpmiddel.

VI.

Bij patiënten met ernstige angina pectoris verdient totale thyreoïdectomie in overweging genomen te worden.

VII.

Het is niet verantwoord om lijdens aan manie met shocktherapie te behandelen.





VIII.

De (infantiele) netvliesplooï kan op een afwijking in de ontwikkeling van het oog berusten.

IX.

Het is in het belang van de kankerbestrijding dat deze van overheidswege wordt georganiseerd in den zin van oprichting van „centres anticancéreux”.

X.

Indien men overgaat tot seruminjecties bij poliomyelitis verrichte men deze niet intralumbaal.

















