

war leicht cystisch entartet. Der Wundverlauf war normal. Dieser Fall war noch insofern interessant, als die Angehörigen die Erkrankung als Unfallfolge bei einer Schulversicherung anzeigten. In dem von uns geforderten Gutachten lehnten wir die Entstehung durch den Unfall ab. Die Art des Unfalles, einfaches Fallen auf den Leib und der Sitz des Leidens sprachen dagegen. Jedoch erkannten wir die Entstehung der Bauchfellentzündung, die die sofortige Operation nötig machte, als indirekte Unfallfolge an: Die heftigen Schmerzen nach dem Fall konnten mit einer gewissen Drehung und einer dadurch entstandenen Behinderung der Ernährung der Geschwulst erklärt werden. Dadurch wurde die Möglichkeit der Verwachsung mit dem Netz und dem Mastdarm geschaffen.

Bei Fall 4 handelte es sich um einen 9jährigen Knaben, H. H. Vier Wochen vor der Aufnahme war er beim Spielen auf die linke Seite gefallen. Er klagte über Schmerzen in der linken Oberschenkelmuskulatur. Ein besonderer Befund wurde im Ambulatorium nicht erhoben. Nach einigen Tagen Bettruhe lief er wieder ohne Beschwerden. Vor 8 Tagen fiel er abermals auf die linke Seite; seitdem hinkte er. Das Hinken nahm so zu, daß er zur Aufnahme ins Spital getragen werden mußte. Das linke Bein wurde leicht nach außen rotiert und leicht flektiert gehalten. Bei Bewegung ging das Becken mit; die Bewegungen verursachten mäßige Schmerzen. Die Gegend des Trochanter major war aufgetrieben, aber nicht druckempfindlich. Es wurde zunächst eine Coxitis tuberculosa angenommen; auf Grund des Röntgenbildes wurde jedoch die richtige Diagnose: Knochencyste des Oberschenkels gestellt. Im Röntgenbild war der Oberschenkelknochen in der Trochantergegend aufgetrieben und aufgeheilt; es war eine Höhle zu sehen, in der nur einige Knochenbälkchen erhalten waren. Die Substantia compacta war verdünnt. Eine weitere Knochencyste war bei einer Durchleuchtung aller Knochen nicht festzustellen. Bei der Operation wurde die Cyste eröffnet. Sie war mit blutig-seröser Flüssigkeit angefüllt. Die Cystenwand wurde abgekratzt, so daß eine glatte Höhle entstand. Die wenigen Knochenbälkchen wurden von Herrn Prosektor Dr. THOREL mikroskopisch untersucht, es wurde jedoch außer osteoiden Gewebe nichts gefunden. Nach Auswaschen mit Carbolcampher wurde die Fascie und Muskulatur darüber vernäht und das Bein wurde in Streckstellung eingegipst. Nach 5 Wochen hatten sich neue Knochenbälkchen gebildet. Bei einer dritten Röntgenaufnahme nach einem halben Jahr waren zahlreiche Knochenbälkchen in der Höhle zu sehen. Der Knabe lief wieder ohne jede Beschwerde. Die Bewegungsfähigkeit des Beines im Hüftgelenk war wieder vollkommen normal.

Kind E. L. war 2 $\frac{1}{2}$ Jahr alt (Nr. 5). Der Knabe war seit ca. 4 Monaten vor seiner Spitalsaufnahme krank, hatte oft Fieber und Erbrechen und „wurde immer weniger“. Seit 3 Wochen bemerkte die Mutter, daß sein Leib dicker wurde. Das Kind war sehr blaß und beträchtlich abgemagert; der Leib war ziemlich aufgetrieben, im allgemeinen weich. In der rechten Seite fühlte man unterhalb der Leber einen derben, nicht verschiebbaren, walzenförmigen Tumor, der unter dem Rippenbogen in der mittleren Axillarlinie aus der Tiefe hervorkam und bis zur Spina iliaca anterior superior reichte. Fluktuation war nicht nachweisbar. Am Rande fühlte man mehrere kleine Incisuren. Mit der Leber schien der Tumor nicht in Verbindung zu stehen. Die Blase war stark gefüllt. Urin trübe, im Sediment zahlreiche Leukocyten ohne sonstige pathologische Bestandteile. Im Blut 27 000 weiße Blutkörperchen; 4,2 Millionen rote Blutkörperchen, Hämoglobingehalt nach SAHLI 48%. Pirquet negativ. Eine gründliche Ausleerung des Darmes brachte keine Veränderung der Geschwulst. Eine Cystoskopie war wegen des Alters unmöglich. Temperatur intermittierend. Da der Knabe immer mehr herunterkam, entschlossen wir uns zur Exstirpation der Geschwulst unter der Wahrscheinlichkeitsdiagnose: Pyohydro-

nephrose, obwohl wir keinerlei Urteil über die Funktionstüchtigkeit der anderen Niere abgeben konnten. Die Probepunktion kurz vor der Operation ergab eine fast klare gelbe Flüssigkeit, im Sediment wurden einige Leukocyten nachgewiesen. Der Tumor wurde mittels BERGMANNschen Schnittes freigelegt und aus der Wunde nach Lösung von Verwachsungen am oberen Pol herausluxiert. Es war die beträchtlich vergrößerte Niere mit einem stark erweiterten Nierenbecken. Die Arteria renalis war auffallend dünn, während der Ureter bis zur Fingerdicke eines Erwachsenen erweitert war. Er war mehrfach geschlängelt und prall gefüllt, er wurde möglichst dicht an der Blase abgebunden. Auf den ersten Blick hin glaubte man Dünndarmschlingen vor sich zu haben. Die Niere war beträchtlich vergrößert, ihre Maße betrug 12 : 8 : 3 cm. Auf der Oberfläche waren mehrere kleine Cysten zu sehen, außerdem zeigte sie noch das Bild der Fötallappung. Das mikroskopische Bild war das einer hochgradigen interstitiellen eitrigen Nephritis (Prosektor Dr. THOREL). Das Kind überstand den Eingriff zunächst gut; auch am folgenden Tag sah es zunächst gut aus, hatte jedoch nur wenige Kubikzentimeter Urin gelassen. In der folgenden Nacht trat dann plötzlicher Exitus ein. Bei der Sektion (Hofrat Dr. CNOFF) fand sich als linke Niere nur ein kleiner hydronephrotischer Sack, an dem sich schon makroskopisch kaum mehr Nierensubstanz feststellen ließ. Mikroskopisch war alles bis auf einzelne gerade Harnkanälchen geschwunden. Der Ureter war stark erweitert, prall gefüllt, vom Umfange einer mit Gasen gefüllten kindlichen Dünndarmschlinge. Er war in 5 durch zarte Verwachsungen aneinandergeheftete Schlingen gewunden: Ganz genau dasselbe Bild wie beim rechten Ureter. Die Blase zeigte das Bild einer mäßigen Balkenblase. Bei Druck auf den linken Ureter entleerte sich ein normaler Strahl in die Blase. Das Gefäßbündel, das zur linken Niere zog, mündete in Höhe der Nebenniere und war ungewöhnlich dünn. Die wahrscheinliche Ursache der Hydronephrose lag in der abnormen Länge mit abnormer Schlängelung beider Ureteren, wodurch es an den Knickungsstellen zu urinabflußbehindernden Schleimhautduplikationen, die scharfkantig vorsprangen, gekommen war (Prosektor Dr. THOREL).

Zum Schluß noch eine kurze *Epikrise*.

Soweit mir die Literatur zur Verfügung steht, sind bei Ovarialgeschwülsten bei Kindern die einfachen Cysten die häufigste Form, in zweiter Reihe stehen die Dermoiden, sodann die bösartigen Geschwülste. Bei diesen überwiegen Sarkome die Carcinome. Carcinome sind aber sehr selten; so konnte WILL, Baltimore, nach seiner Statistik von 60 Fällen von Ovarialgeschwülsten nur 2 beobachten. Die Ovarialtumoren machen zunächst lange Zeit keine Beschwerden. Sie erreichen eine gewisse Größe, bis sie dann oft plötzlich durch Stieldrehung ein schweres Krankheitsbild hervorrufen. Dadurch werden die Kranken erst dem Arzte zugeführt. So war es auch bei unseren Fällen 1 und 2. Bei Nr. 3 war es infolge der peritonitischen Verwachsungen unmöglich, daß es zu einer völligen Stieldrehung kam. Wenn man dann noch den Tumor durch die wenig fettreichen Bauchdecken der Kinder fühlt, so kann man mit einiger Sicherheit die Diagnose stellen.

Bei Fall 4 neige ich dazu, eine Ostitis fibrosa Recklinghausen anzunehmen. Makroskopisch kam noch differential-diagnostisch ein Sarkom in Betracht, nachdem eine Coxitis tuberculosa durch das Röntgenbild auszuschließen war. Gegen Sarkom spricht aber der mikroskopische Befund.

Bei Nr. 5 habe ich die vermutliche Ursache der Hydronephrose schon am Schluß der Abhandlung des Falles angeführt. Es handelt sich sicherlich um eine kongenitale Mißbildung. (Aus dem *Cnopfschen Kinderspital in Nürnberg*. Chefarzt: Hofrat Dr. R. Cnopf. Leiter der chirurg. Abteilung: Dr. W. Butters.)

PRAKTISCHE ERGEBNISSE.

RADIUM UND MESOTHORIUM IN DER DERMATOLOGISCHEN THERAPIE.

Von

Dr. HANS MARTENSTEIN,

Assistenzarzt der Dermatologischen Universitätsklinik zu Breslau.
(Direktor: Geh.-Rat Prof. Dr. JADASSOHN.)

Infolge der überaus divergierenden Ansichten über die Erfolge und über die Technik ist eine zusammenfassende Darstellung des heutigen Standes der Radium- und Mesothorium-Therapie in der Dermatologie kaum möglich. Der wesentlichste Grund hierfür ist darin zu suchen, daß wir bis heute weder eine exakte noch eine annähernd befriedigende Dosierungsmethode besitzen, die sich für die praktische An-

wendung Anerkennung verschafft hätte. Es erübrigt sich deshalb auf die von verschiedenen Seiten unternommenen Versuche, eine brauchbare Meßeinheit einzuführen, näher einzugehen. Dadurch, daß nur an verhältnismäßig wenigen Orten die Therapie mit radioaktiven Substanzen von Dermatologen ausgeführt wird, und daß kaum zwei radioaktive Präparate existieren, die einander gleich sind, werden die Verhältnisse nur noch schwieriger. Wenn ich es trotzdem unternommen habe die therapeutische Anwendung der radioaktiven Substanzen in der Dermatologie zu besprechen, so bestimmen mich folgende Gründe dazu:

Schon vor dem Kriege war der Besitz von Radium und Mesothorium an eine ziemlich kleine Anzahl von Instituten gebunden; in privater Hand befand sich nur ausnahmsweise

ein radioaktives Präparat und dann meist nur von wenigen Milligramm Stärke. Nach dem Kriege sind die Aussichten für Neuanschaffung solchen Materials in Deutschland fast gleich Null zu setzen, einmal wegen des außerordentlich hohen Preises, dann vor allem aber, weil frisches Material kaum käuflich zu erwerben ist. Der privatim praktizierende Dermatologe wird also kaum in die Lage kommen, selbst radioaktive Substanzen therapeutisch anzuwenden. Es kommt für ihn und für den praktischen Arzt vor allem darauf an, über die Anwendungsweise und besonders über die Indikation zur Anwendung bei dermatologischen Erkrankungen orientiert zu sein, damit er die geeigneten Fälle der Behandlung mit radioaktiven Substanzen zuführen kann. Da die Universitäts-Hautklinik Breslau nicht nur über eine langjährige Erfahrung und über großes Material in dieser Hinsicht verfügt, sondern auch über einige verschieden starke Präparate, die die gewünschten Vergleichsmöglichkeiten bieten, glaube ich die notwendigen Unterlagen für eine Besprechung nach den angeführten Gesichtspunkten zu besitzen.

Ehe ich dazu übergehe, die einzelnen Indikationen anzuführen, möchte ich kurz die wichtigsten Tatsachen über die Substanz der radioaktiven Präparate, ihre Montierung und Filterung in die Erinnerung zurückzurufen. Wer sich näher darüber unterrichten will, findet ausführliche Darstellungen in den Büchern von DAUTWITZ, DESSAUER, WETTERER und GUDZENT.

Radioaktive Substanz. Von der in den letzten 25 Jahren entdeckten Reihe selbststrahlender Elemente kommen für die Herstellung radioaktiver Apparate bis jetzt nur zwei in Betracht, das *Radium* und das *Mesothorium*. Das Radium ist bekanntlich ein Zerfallsprodukt des *Uran* und wurde im Jahre 1898 von Frau CURIE und H. W. SCHMIDT entdeckt; das Mesothorium verdanken wir der Entdeckung von O. HAHN im Jahre 1905; es ist ein Zerfallsprodukt des *Thor*. Im wesentlichen ist es für den therapeutischen Erfolg gleichgültig, ob man Radium oder Mesothorium benützt, obwohl letzteres eine etwas weichere γ -Strahlung besitzt. Die Radium-Präparate, die die strahlende Substanz in Form eines Radiumsalzes (Radiumbromid) enthalten und das käufliche Mesothorium besitzen zur Zeit der Darstellung ungefähr die gleiche Radioaktivität. Da Radium erheblich teurer ist als Mesothorium könnte es vorteilhafter erscheinen ein Mesothorium-Präparat zu erwerben. Während aber das Radium-Präparat praktisch eine konstante Radioaktivität über Jahrzehnte hinaus behält, kann man damit rechnen, daß ein Mesothorium-Präparat in 10 Jahren die Hälfte seiner Aktivität verliert. Das käufliche Mesothorium enthält an reinem Mesothorium nur $\frac{1}{4}\%$ seiner Gewichtsmenge, daneben 25% Radiumbromid und 74,75% nichtstrahlende Substanz. Ohne diese Beimengung von Radiumbromid würde das Mesothorium schon in $5\frac{1}{2}$ Jahren die Hälfte seiner Radioaktivität verloren haben.

Sowohl vom Radium als auch vom Mesothorium werden drei verschiedene Strahlenarten ausgesandt. Es sind dies die sogenannten α -, β - und γ -Strahlen. Die primäre Strahlung besteht aus den α - und β -Strahlen.

α -Strahlen sind + geladene Heliumatome vom Atomgewicht 4. Sie entsprechen den Kanalstrahlen der Röntgenröhre. Sie haben eine sehr geringe Geschwindigkeit und werden daher von festen Stoffen schon von Schichtdicken absorbiert, die nur Bruchteile eines Millimeters betragen.

β -Strahlen sind negativ geladene Elektronen, entsprechen daher den Kathodenstrahlen der Röntgenröhre; ihre an sich große Geschwindigkeit schwankt innerhalb gewisser Grenzen und das begründet die Unterscheidung zwischen weichen und harten β -Strahlen. Der weiche Teil der β -Strahlen wird schon von einem dünnen Silberfilter absorbiert. Die ganze β -Strahlung kann erst durch Bleifilter vollständig gehemmt werden.

γ -Strahlen sind den Röntgenstrahlen gleichzusetzen, also als Ätherschwingungen anzusehen. Man nimmt an, daß sie durch Bremsung der β -Strahlen innerhalb der radioaktiven Substanz entstehen. Die Strahlung der radioaktiven Substanzen ist härter als die härteste Röntgenstrahlung, die heute erzeugt werden kann.

Sekundär-Strahlung. Gehen γ -Strahlen durch einen Körper, so erzeugen sie wiederum eine Reihe verschiedener Strahlenarten, die sogenannten Sekundärstrahlen. Es sind dies

die *Streustrahlen*, die der primären γ -Strahlung analog sind und durch Reflexion dieser Strahlen in den von ihnen durchdrungenen Substanzen entstehen. Durch die Eigenstrahlung der durchstrahlten Materie entstehen die *Fluoreszenz*-Strahlen, ihre Durchdringungsfähigkeit ist geringer als die der primären γ -Strahlen. Als dritte Strahlenart entsteht die *Corpusculär*-Strahlung, die die von den γ -Strahlen losgerissenen Elektronen mit negativer Ladung der durchstrahlten Materie bilden.

Montierung. Früher war die Röhrenform der die radioaktive Substanz enthaltenden Behälter fast allgemein gebräuchlich und sie stellt wohl auch heute noch für Bestrahlungen im Körperinneren die gegebene Form dar. Für die dermatologische Bestrahlungstherapie ist die viereckige Plattenform am geeignetsten. Die radioaktive Substanz wird auf quadratische Silberplättchen aufmontiert. Die Einbettung der Substanz in eine besondere Lackmasse (Kopal-Bernstein-Lack) ist nicht zu empfehlen, da eine spätere Umarbeitung eines solchen Präparates nur unter erheblichen Verlusten an strahlender Substanz möglich ist. Zum Schutz gegen Verlust an Substanz werden die Präparate mit einer Deckfolie aus 0,05 mm Kupfer oder 0,1 mm Silber versehen. Die Größe der strahlenden Fläche beträgt durchschnittlich 1—2 qcm.

Filter. In der dermatologischen Therapie benutzen wir sowohl eine Bestrahlung mit Oberflächen-Wirkung als auch eine solche mit Tiefenwirkung. Für die Filterung kommen folgende Gesichtspunkte in Frage:

α -Strahlung wird vollständig absorbiert durch jeden festen Stoff, z. B. Papier, Gummi.

β -Strahlung wird absorbiert nach KEETMANN und MEYER vollständig durch:

Aluminium in einer Schichtdicke von	3—4 mm,
Messing (2 Teile Kupfer, 1 Teil Zink)	1,0—1,5 mm,
Silber	1,0—1,5 mm,
Blei	0,8—1,0 mm,
Gold	0,6—0,8 mm,
Platin	0,5—0,6 mm.

γ -Strahlung wird durch eine Schichtdicke von:

Aluminium	6,24 cm,
Eisen	2,28 cm,
Kupfer	1,8 cm,
Blei	1,14 cm,

zur Hälfte absorbiert. Die Schichtdicken für Silber, Platin und Gold liegen zwischen 1,8 und 1,4 cm (nach GUDZENT).

Da Filter aus Stoffen mit hohem Atomgewicht eine starke Eigenstrahlung aussenden, sind Platin, Gold und Blei als Filter ungeeignet. Als Filtermaterial kommen u. a. Nickel, Kupfer, Zink und Silber in Betracht.

Bei Oberflächenbestrahlungen wird entweder nicht gefiltert, d. h. die Kapsel nur in den Gummifingerling, der aus hygienischen Gründen bei jeder Bestrahlung benutzt wird, eingehüllt oder 0,1 mm Silber vorgeschaltet. (Dies gilt für Lackpräparate und solche mit einer 0,05-mm-Cu-Deckfolie.)

Tiefenbestrahlungen erfordern ein Filter von 0,2—1,0 mm Silber.

Dosierung. Solange keine in der Praxis brauchbare Dosierungsmethode besteht, sind wir gezwungen, unter Berücksichtigung der Stärke des Präparates nach *Zeit* zu dosieren. Voraussetzung für diese Methode ist die nur durch Erfahrung zu erwerbende Kenntnis der einzelnen radioaktiven Präparate. Auf Grundlage dieser Erfahrung kann mit ausreichender Sicherheit die gewünschte Reaktion — leichtes Erythem bis ausgesprochene Ulceration — erzielt werden. Selbst wenn man eine Überempfindlichkeit einzelner Patienten anerkennt, hält sie sich doch in solchen Grenzen, daß kein erheblicher Schaden angerichtet werden kann. Wenn also im folgenden Angaben über die Bestrahlungszeit gemacht werden, so möchte ich noch einmal betonen, daß sie nur zur Orientierung dienen können. *Jeder Therapeut muß empirisch sein Präparat ausdosieren.*

Die *Stärke* des Präparates wird durch sein Gewicht bestimmt; dabei ist natürlich die Art der Montierung, also bei Plattenform die Flächengröße, zu berücksichtigen. Als Grundlage für die Gewichtsbestimmung gilt der durch Übereinkommen geschaffene Radium-Standard in Paris (22,45 mg Radiumchlorid) bzw. der jeweilige Länderstandard, der sich auf den Pariser bezieht, für Deutschland 19,73 mg Radium-

chlorid beträgt und in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt aufbewahrt wird. Bei Mesothorium-Präparaten ist besonders zu beachten, daß die Aktivität in den ersten 3 Jahren nicht unbedeutend zunimmt, um dann allmählich wieder abzunehmen. Es ist also notwendig, die Radioaktivität mehrmals nachprüfen zu lassen. Für unsere Präparate, Mesothorium in verschiedenen Stärken, mg, in Plattenform von etwas über 1 qcm Fläche und ein Radiumpräparat in Röhrenform, haben wir folgende Richtlinien gefunden:

Oberflächenwirkung: leichtes bis ausgesprochenes Erythem; Stärke: 9–18 mg; Filter: Ohne (bzw. 0,05 mm Cu, Gummifingerling); Zeit: 1–5 Min. 1-mm-Filter; Zeit 5–15 Min. pro Feld.

Tiefenwirkung: Ohne sichtbare Hautreaktion bis tiefe Ulceration Stärke: 26–46 mg; Filter: 0,2–0,5–1 mm Silber (Nickel); Zeit: 25 Min. bis 3 Stunden pro Feld.

Reaktion. Hier sei nur kurz bemerkt, daß je nach Stärke des Präparates und des angewandten Filters, ferner je nach der Bestrahlungsdauer, nach einer Inkubation von mehreren Tagen ein verschieden starkes Erythem entsteht, das entweder in Pigmentation oder in Ulceration übergeht. Man kann bei stärkeren Bestrahlungen annehmen, daß 14 Tage nach der Bestrahlung der Höhepunkt der Reaktion erreicht ist. Die Gesamtdauer der Reaktion beträgt meistens 6–8 Wochen, so daß es sich empfiehlt, eine etwa notwendig werdende Wiederholung der Bestrahlung nicht vor 2 Monaten nach der ersten vorzunehmen. Es werden auch nicht allzusehr Patienten mit längerer Reaktionsdauer, 3 Monate und mehr, beobachtet. Im allgemeinen werden von anderer Seite die Pausen zwischen den einzelnen Applikationen radioaktiver Substanz beträchtlich kürzer gewählt, was aber zur möglichen Vermeidung der kosmetisch wenig erfreulichen Folgeerscheinungen der Bestrahlung abzulehnen ist. Diese unangenehmen Folgeerscheinungen, die sich oft erst nach Jahren bemerkbar machen, sind auch bei vorsichtigster Dosierung nicht mit Sicherheit zu vermeiden. Sie bestehen aus Atrophie der bestrahlten Hautpartie, aus Pigmentierungen, besonders in der Randzone, und Bildung von Teleangiectasien. Etwa entstehende torpide Ulcerationen und Nekrosen sind als vermeidbare Folgen anzusehen. Brauchbare Methoden zur Beseitigung oder Milderung dieser Nachwirkungen besitzen wir leider nicht. Zu versuchen sind Schälkuren mit Salben oder mit Kompressionsbestrahlungen mit der Kromayer-Quarzlampe. Die Erfolge sind aber wenig befriedigend, der Zustand kann sich evtl. durch die Behandlung verschlechtern. Zur Vermeidung dieser Folgeerscheinungen ist die Distanz-Bestrahlung mit radioaktiven Substanzen vorgeschlagen worden (RÜDISÜLE u. a.). Die hierüber vorliegenden Beobachtungen sind aber noch zu wenig zahlreich und zu kurz zurückliegend.

Die *mikroskopischen* Veränderungen, die in der Haut durch die radioaktiven Substanzen hervorgerufen werden, sind besonders von ROST untersucht worden. Geschädigt werden die strahlenempfindlichen Zellen, also die Zellen der Keimschicht, die der Hautdrüsen, die Endothelzellen der Capillaren und die fixen Bindegewebszellen. Wenig empfindlich sind die kernlosen Teile: Hornschicht, Haare und Bindegewebe. Die Schädigung der sensiblen Gewebe durch die Strahlen besteht im wesentlichen in Kernquellung mit Vakuolenbildung und folgender hyaliner Degeneration. Eine Restitution erfolgt immer, wenn nicht alle Zellen zerstört werden. Neben diesen Vorgängen bestehen noch entzündliche Vorgänge in Form perivaskulärer Infiltration, Ödem und Pigmentablagerung.

Bestrahlungstechnik. Die zu bestrahlende Fläche ist nach Möglichkeit zu reinigen bzw. zu entfetten. Krustenbildung und Hyperkeratose sind zu beseitigen. Die Bestrahlung ist eine Kontaktbestrahlung, d. h. das radioaktive Präparat wird unmittelbar der zu bestrahlenden Fläche aufgelegt. Ist der Krankheitsherd größer als die Kapsel, so wird diese sukzessive so aufgelegt, daß immer ein bestrahltes Feld an das andre stößt (schachbrettartig). Die (Zeit-) Dosis ist natürlich immer pro Feld angegeben. Da über die Kapsel ein Kompressionsverband gelegt wird, ist bei der Abnahme ihr Abdruck deutlich zu sehen, so daß das weitere Anlegen nicht auf Schwierigkeiten stößt. Obwohl der Abdruck dem Träger entspricht,

also größer als die strahlende Fläche ist, werden durch das Aneinanderlegen der Kapsel die nicht direkt bestrahlten schmalen Zwischenräume in genügender Weise der Strahlenwirkung ausgesetzt. Bei den Bestrahlungen, bei denen es auf besonders gute kosmetische Resultate ankommt, also vor allem beim Naevus flammeus, ist die von HOLZKNECHT angegebene Methode anzuwenden. Die zu bestrahlende Fläche wird an drei aufeinanderfolgenden Tagen je einmal in wagrechter Richtung, und je einmal in aufeinander senkrechten, stehenden, schrägen Richtungen in Felder geteilt, die der Kapselgröße entsprechen. An jedem Tag wird auf ein Feld ein Drittel der Gesamtdosis appliziert. Dadurch wird nach Möglichkeit eine Fleckenbildung vermieden, wie sie bei ungleichmäßiger Bestrahlung der einzelnen Hautpartien entsteht. Das Präparat selbst wird zu jeder Bestrahlung in einen Gummifingerling geknotet und mit Leukoplast, evtl. kreuzweise, an der Haut befestigt. Nach guter Polsterung mit Watte wird ein Druckverband angelegt. Bei der Kontaktbestrahlung ist ein Abdecken der übrigen Haut überflüssig. Nur wenn die zu bestrahlende Partie kleiner als die strahlende Fläche der Kapsel ist, muß die umgebende Haut abgedeckt werden. Dies geschieht durch ein Bleipflaster, eine Bleisalbe oder dünnen Röntgenschutzstoff. Die bestrahlte Stelle bleibt die ersten zwei Wochen am besten unbehandelt. Dann kann die evtl. bestehende Krustenbildung beseitigt und ein Salbenverband angelegt werden.

Indikationen.

A. Maligne Neubildungen.

1. **Basalzellen-Epitheliom.** Diese im allgemeinen relativ gutartige Form des Hautkrebses kann in ihren noch oberflächlichen Formen fast ausnahmslos durch eine bzw. zwei Bestrahlungen zur restlosen Abheilung gebracht werden. Rezidive sind verhältnismäßig selten. Dosis: 26–46 mg, Filter 0,2 mm Silber, je nach Tiefe des Prozesses 30–40–60 Min. pro Feld. Trotzdem bei den Epitheliom-Bestrahlungen eine tiefegehende Ulceration zur Zerstörung der epitheliomatösen Gewebes angestrebt wird und werden darf, da man nach Lage der Dinge es in der Hand hat, nur krankes Gewebe zu treffen, ist die bei Epitheliomen erzielte Narbenbildung in kosmetischer Hinsicht besonders zufriedenstellend, da man nur selten Pigmentbildung oder gar das Auftreten von Teleangiectasien beobachtet.

Die Prognose verschlechtert sich beim Basalzellen-Epitheliom sehr beträchtlich, wenn es in die Unterlage eingewachsen ist, d. h. bei der gewöhnlichen Lokalisation bereits mit dem Periost bzw. Knochen bzw. Knorpel verwachsen ist. In diesen Fällen muß die Bestrahlung öfter wiederholt werden, und trotzdem gelingt es nicht immer, des Epithelioms Herr zu werden. Noch ungünstiger verhalten sich die Fälle, in denen es an einer Körperöffnung lokalisiert ist; hier kommen vor allem der innere und äußere Lidwinkel und die Naseneingänge in Frage. Das Basalzellenepitheliom des Lippenrots ist selten. Da man gerade bei diesen Lokalisationen nicht übersehen kann, welchen Umfang der Prozeß in der Tiefe angenommen hat, ist es notwendig, den hier in Erscheinung tretenden Nachteil der Kontaktbestrahlung durch Kombination mit einer intensiven Röntgen-Tiefenbestrahlung auszugleichen.

2. **Spinalzellen-Epitheliom.** Günstige Ergebnisse werden hier wesentlich bei dem als Cornu cutaneum auftretenden Formen durch Bestrahlung der Basis nach der Abtragung erzielt. In allen anderen Fällen kann der Heilerfolg nicht auch nur mit einiger Sicherheit vorausgesehen werden. Wo irgend zugänglich, empfiehlt sich bei dieser Form des Hautkrebses die Excision in toto mit evtl. Nachbestrahlung der Operationsfläche mit radioaktiver Substanz oder besser noch der ganzen Umgebung mit Röntgen-Tiefenstrahlen. Denn das Spinalzellen-Epitheliom neigt in Gegensatz zum Basalzellenepitheliom zur Metastasenbildung in den regionären Lymphdrüsen. Die Indikation zur Operation ist vor allem bei allen Epitheliomen der Lippen streng zu stellen.

Dosis: 26–46 mg Filter; 0,2 mm Silber; Dauer: 40–60 Min. pro Feld; bei Nachbestrahlung der Excisionswunde 30 Min. pro Feld.

3. **Lupus-, Naevus- und Melano-Carcinom** werden unter der gleichen Dosierung bestrahlt. Bei malignen Melanotumoren ist es manchmal möglich, die oberflächliche intakte Hautschicht zu schonen. Zu diesem Zweck wählt man Filter von 0,5–1,0 mm Silber und bestrahlt 1–2–3 Stunden.

B. Gutartige Neubildungen und ähnliches.

1. *Angiome*. Bei der Bestrahlung der Angiome ist eine Ulceration zu vermeiden. Je nachdem die Hautoberfläche ebenfalls Gefäßerweiterungen aufweist oder normal erscheint, so daß das Angiom nur einen bläulich-violetten Schimmer verursacht, ist die Filterdicke und Bestrahlungsdauer zu wählen. Für den ersten Fall nimmt man bei einer Kapselstärke von 26–46 mg und Filterdicke von 0,5 mm Silber eine Bestrahlungsdauer von 40–60 Min., im letzteren 1–2 Stunden pro Feld. Selbstverständlich ist dabei die Tiefe des Angioms ebenfalls zu berücksichtigen. Eine bei Eintritt der Behandlung bereits bestehende oberflächliche Ulceration bildet nicht durchaus eine Kontraindikation der Bestrahlung. Im allgemeinen wird man aber zunächst versuchen, das Geschwür zur Überhäutung zu bringen.

Man erzielt bei diesen Formen einen makroskopisch vollständigen Rückgang der Angiombildung. Reicht das Angiom an die Hautoberfläche heran, so läßt sich eine kosmetisch befriedigende Narbe wohl erzielen, die sich aber immer mehr oder weniger von der normalen Haut abheben wird. Es empfiehlt sich, vorsichtig vorzugehen und schwächere, aber häufigere Bestrahlungen vorzunehmen, um einen möglichst guten kosmetischen Effekt zu erreichen. Trotzdem wird es nicht allzu selten vorkommen, daß bei den Kindern der ersten Lebensjahre sich oft nach Jahren Teleangiektasien einstellen, die den erzielten Effekt sehr beeinträchtigen, wenn nicht gar illusorisch machen können.

2. *Naevus flammeus*. Bis vor kurzem war die Kapselbehandlung die einzige Methode, mit der gute Resultate zu erzielen waren. Gerade bei den Feuermälern ist eine besonders sorgfältige Technik (s. oben HOLZKNECHT) anzuwenden. Aber auch mit ihr sind nicht immer durchaus erfreuliche Ergebnisse zu erreichen. Dies gilt besonders für die Feuermäler, die entweder eingestreute normale Hautpartien aufweisen oder überhaupt kleinfleckig oder verwaschen sind. Hier leistet ein in letzter Zeit angewandtes Verfahren — die Behandlung mit *Doramadsalbe*, einer thorium-X-haltigen Salbe, die im wesentlichen α -Strahlen aussendet — Ausgezeichnetes, worüber noch in einer besonderen zusammenfassenden Abhandlung in dieser Zeitschrift berichtet werden wird. Allerdings erstreckt sich diese Behandlung über einen sehr langen Zeitraum, so daß sie von Arzt und Patient sehr viel Geduld erfordert. — Dosis: 16–18 mg; Filter: 0,1 mm Silber; Zeit: 5–7–10 Min. pro Feld.

3. *Naevus pigmentosus* bzw. *N. p. pilosus* kann in der gleichen Weise behandelt werden. Die Behandlung mit Kohlensäureschnee ist aber wohl vorzuziehen.

4. *Warzen*. Zur radioaktiven Behandlung eignen sich vor allem die *Verrucae durae vulgares*, da sich die *Verrucae planae* meistens durch bequemere Methoden beseitigen lassen (Röntgen, Arsen oder Hydrag. jod. flav. innerlich). Vor der Applikation der Kapsel ist hier besonders auf die Beseitigung einer etwa bestehenden Hyperkeratose zu achten. Dosis: 9–11 mg ohne Filter; Zeit: 1–5 (–10) Min.; oder 16–18 mg; Filter: 0,1 mm Silber; Zeit: 15–20 Min.

5. *Keloide*. Hier erzielt die Behandlung mit radioaktiver Substanz besonders schöne Erfolge. Zu vermeiden sind zu intensive Bestrahlungen, da sie die Neigung zur keloiden Wucherung fördern können. Das spätere Auftreten von Teleangiektasien ist auch hier nicht immer zu vermeiden. Bei umfangreichen keloiden Narbenwucherungen, bei denen es weniger auf den kosmetischen Effekt ankommt, ist statt der mühsamen Kapselbehandlung die Röntgen-Tiefenbestrahlung angezeigt, die im allgemeinen eine zufriedenstellende Erweichung der Narben bewirkt. — Dosis: 26 mg; Filter: 0,2 mm Silber; Zeit: 20–25 Min.

6. *Induratio penis plastica*. Bei dieser Krankheitsform leistete uns Radium bzw. Mesothorium ebensoviel, oder besser gesagt ebensowenig, wie alle dabei angewandten anderen therapeutischen Maßnahmen. Über gute Erfolge mit der Anwendung radioaktiver Substanzen berichten nur GALEWSKY-WEISER, während andere Therapeuten — wenn überhaupt — nur wenig befriedigende Resultate erzielt haben. Bei der Beurteilung der Erfolge ist an die nicht allzu seltene Spontanheilung, über die neuerdings O. SACHS berichtet und die auch JADASSOHN beobachtet hat, zu denken. [Dosis: 46 mg, Filter: 1,0 mm Silber; Zeit: 1–1½ Stunden pro Feld. Kreuzfeuer von verschiedenen Penisflächen.]

C. Granulationsgewebe.

1. *Hauttuberkulose*. (Lupus vulgaris und Tuberculosis verrucosa cutis.) Die oft angewandte Radium- bzw. Mesothorium-Therapie erzielt bei Lupus v. sehr zweifelhafte Erfolge. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß namentlich in Narbengewebe eingesprengte Restknötchen oft sehr günstig beeinflußt werden, erlebt man es doch häufig, daß das bestrahlte lupöse Gewebe zwar narbig abheilt, aber von den Randpartien aus serpiginös weiterwuchert, so daß der Endeffekt eine nicht unbeträchtliche Vergrößerung des ursprünglichen Herdes sein kann. Eine Bestrahlung über die erkrankte Partie hinaus ändert daran nicht viel. Die Tuberculosis verrucosa cutis, besonders in der als ihre Initialefflorescenz aufzufassenden Form des Leichentuberkels, ist sehr gut durch Radium bzw. Mesothorium heilbar. Dosis: 26–46 mg; Filter: 0,2 mm Silber; Zeit: 30–60 Min. pro Feld.

2. *Lupus erythematodes*. Da diese Krankheit sowieso oft zu sehr häßlicher Narbenbildung neigt (weiße narbenartige Atrophie mit pigmentiertem Rand und Teleangiektasien), also zu denselben Erscheinungen, die Bestrahlungen mit radioaktiven Substanzen selbst nicht allzu selten hervorrufen, ist deren Anwendung bei Lupus erythematodes nur dann angezeigt, wenn man mit allen anderen und besseren Methoden nicht zum Ziele gekommen ist.

Dosis: 16–18 mg; Filter: 0,1 mm Silber; Zeit: 15–20 Min. pro Feld; 26 mg; Filter: 0,2 mm Silber; Zeit: 25–30–40 Min. pro Feld.

D. Schleimhautaffektionen.

1. *Tuberkulöse Granulationen* der Nasen- und Mundschleimhaut. Die Erfolge sind recht unsicher, meistens außerordentlich unbefriedigend, so daß man zu den Ätzmethoden zurückkehrt.

Dosis: 26–46 mg Mesothor., Radium; Filter: 0,2–0,5 mm Silber; Zeit: 20–60 Min. pro Feld.

2. *Bei Leukoplakie und Lichen ruber planus* ist ein Versuch mit Kapselbestrahlung angezeigt, der Erfolg jedoch unsicher.

3. *Carcinome der Mundhöhle*. Hier gilt bisher das beim Spinalzellenepitheliom Gesagte.

Zusammenfassend kann man sagen, daß es in der dermatologischen Therapie kein Objekt gibt, das *nur* durch die Anwendung von radioaktiver Substanz zur Abheilung gebracht werden kann, dagegen einige Krankheitsformen, bei denen diese die anderen Heilmittel bedeutend übertrifft. Wenn es auch zu erstreben ist, daß größere Institute im Besitze von Radium oder Mesothorium sind, so kommt es zur Anschaffung für den praktizierenden Arzt oder Dermatologen, außer aus den oben angeführten Gründen, auch deshalb kaum in Frage. Erwähnen möchte ich noch, daß man selbstverständlich auch mit kleineren Mengen als den oben beispielweise angegebenen bei allen gegebenen Indikationen arbeiten kann, natürlich unter Änderung des Filters, der Zeit und der Zahl der Bestrahlungen. Wahrscheinlich muß man dann aber einen schlechteren kosmetischen Erfolg in Kauf nehmen.