Aus der Universitätspoliklinik für Haut- und
Geschlechtskrankheiten in Berlin.

(Direktor: Prof. Dr. E. Lesser.)

Frühreaktionen nach Röntgenbestrahlung.

Von Dr. H. E. Schmidt, Assistenzarzt.

Die Röntgenstrahlen wirken bekanntlich in erster Linie schädigend auf epitheliale Gebilde; man kann z. B. einen Haarausfall hervorrufen oder ein Kankroid zur Heilung bringen, ohne daß eine Dermatitis einzutreten braucht. Diese schädigende Wirkung zeigt sich schon bei relativ „schwachen“ Bestrahlungen. Erst bei Applikation einer größeren Röntgenlichtmenge treten entzündliche Erscheinungen auf, die wohl zum Teil als Reaktion auf die Schädigung der zelligen Elemente aufgefaßt werden können, zum Teil aber ganz sicher auf einer Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Gefäße selbst beruhen; auch histologisch sind degenerative Veränderungen an den Gefäßwänden, besonders an der Intima nachgewiesen. Wahrscheinlich werden auch die Hautnerven von den X-Strahlen beeinflusst; dafür spricht z. B. das Aufhören der lanzinierenden Schmerzen bei inoperablen Mammakarzinomen und des Juckens bei Genital- und Analekzemen.

Zerstörungen nicht nur der Epidermis, sondern auch der Cutis, also die gefürchteten, schwer heilenden „Röntgenulcera“ treten nur sehr selten und nur nach sehr intensiven Bestrahlungen auf. Charakteristisch für die Röntgenreaktionen ist die Inkubationszeit, die in der Regel ein bis vier Wochen beträgt und um so kürzer ist, je intensiver die Bestrahlung war.

Das Eintreten der Reaktion kündigt sich bisweilen durch objektive und subjektive Symptome an, selten durch eine eigentümliche Turgeszenz der Haut und durch das Auftreten mehr oder weniger zahlreicher und mehr oder weniger dunkler Pigmentflecken, häufiger durch eine eigenartige diffuse gelbbraune Färbung der Haut, die ziemlich rasch wieder verschwindet, und durch ein Gefühl von „Brennen“ oder „Jucken“. Diese Erscheinungen zeigen sich, wie gesagt, vor dem Eintritt der Röntgen-dermatitis.

Auch nach längerem Bestande einer Röntgendermatitis treten — meist diffuse — Ueberpigmentierungen auf, die sehr lange bestehen, aber schließlich doch wieder vollkommen zu verschwinden pflegen. Streng zu trennen von den wirklichen Pigmentationen ist die — ebenfalls nach stärkerer Dermatitis auftretende — schmutzig braune Färbung der obersten Zellschichten, die wohl nur durch eine Eintrocknung dieser nicht mehr lebensfähigen Zelllagen bedingt ist und stets mit deren Abstoßung endet; also eine „Pseudopigmentation“. Die darunter liegende Haut zeigt dann ihr normales, rosa-weißes Kolorit. Pigmentationen habe ich ausschließlich bei brünetten Individuen beobachtet. Kurz erwähnen will ich hier das zuerst von Schein und Török¹⁾ beschriebene Auftreten zahlreicher Komedonen nach Röntgenbestrahlung. Und zwar ist diese Erscheinung nur bei Frauen mit Hypertrichosis beobachtet worden. Auch ich habe unter 80 verschiedenen Fällen nur in einem Falle von starker Hypertrichosis Komedonen entstehen sehen, und zwar nach Eintritt des Effluviums. Man könnte an eine Verfettung und Verhornung der Talgdrüsenzellen durch die Röntgenbestrahlung denken, die zu einer Verstopfung der Ausführungsgänge mit toten Zellmassen führt; dann wäre aber nicht einzusehen, warum diese Komedonen z. B. nicht auch bei Sykotikern auftreten. Meiner Meinung nach ist die Komedonenbildung nach Röntgenbestrahlung rein akzidentell. Es handelt sich ja bei der Hypertrichosis immer um sehr starke, dicke Haare, nach deren Ausfall besonders weite Follikelmündungen freiliegen, die nun sehr leicht durch

1) Wiener medizinische Wochenschrift 1901, No. 30 und 31.

Staubpartikelchen verstopft werden können, sodaß es zu einer Stauung und Eindickung des Talgdrüsensekretes kommt.¹⁾

Die als prämonitorische Symptome der kommenden Reaktion beschriebenen Erscheinungen sind nun nicht diejenigen, die ich als „Frühreaktionen“ bezeichnen möchte.

„Frühreaktionen“ nenne ich vielmehr die Erytheme, welche sich in nicht so ganz seltenen Fällen unmittelbar oder mehrere Stunden nach einer wirksamen Röntgenbestrahlung zeigen.

Derartige frühzeitig auftretende Rötungen sind öfter beobachtet worden und kommen, wie gesagt, ziemlich häufig vor. Oudin z. B. rechnet sie sogar zur Regel.

Holzknecht²⁾ glaubt nun, daß diese Erytheme nicht durch die Röntgenstrahlen zu stande kommen, sondern vermutlich durch eine von den Röntgenstrahlen völlig verschiedene, „ihrem Wesen nach bis jetzt unbekannte Strahlung“, die von dem starken violetten Belag ausgehen soll, der sich gewöhnlich bei älteren Röntgenröhren auf der vor dem Antikathodenspiegel liegenden Glaskugelhälfte bildet und aus zerstäubten Platinteilen besteht. Auch nach Entfernung dieses Metallbelages von der Innenfläche bleibt die violette Färbung, welche die ganze Dicke des Glases durchsetzt, bestehen. Wahrscheinlich ist sie durch von der Antikathode fortgeschleuderte, in die Glaswand eingedrungene kleinste Metallteilchen bedingt. Holzknecht ist auf diesen Gedanken darum gekommen, weil er bei jeder Bestrahlung genaue Aufzeichnungen über die Beschaffenheit der Röhren gemacht und bei frühzeitig auftretenden Erythemen dann neben anderen nicht übereinstimmenden Bemerkungen jedesmal die Notiz gefunden hat: „Röhre schwarz angelaufen“.

Er schildert einen derartigen Fall, in welchem er die zur Erzielung eines Erythems und einer Depilation erforderliche, durch sein Chromoradiometer³⁾ bestimmte Röntgenlichtmenge verabfolgt hat. Statt der nach 14 Tagen erwarteten Reaktion ersten Grades trat bereits eine Stunde nach der Bestrahlung eine Rötung ein, die später eine mehr livide Färbung annahm und sich am elften Tage zu einer Reaktion zweiten Grades steigerte, sodaß das Resultat eine „total exkorierte, stark sezernierende Fläche“ war.

Holzknecht prognostizierte nun eine Heilungsdauer von vier bis sechs Wochen, während die Heilung tatsächlich in zwei Wochen eintrat.

Er schließt daraus, daß die von ihm ja nicht der Wirkung der Röntgenstrahlen zugeschriebene und darum als „Vorreaktion“ bezeichnete Rötung „die später auftretende echte Röntgenreaktion im Sinne der Verstärkung des Prozesses in den oberflächlichen Schichten“ modifiziert hat. Die Gegenprobe mit alten, violett gefärbten Röhren hat ihn nun in zehn Fällen jedesmal die „Vorreaktion“ ergeben. Eine „Anmerkung bei der Korrektur“ besagt, daß diese Zahl inzwischen auf 22 gestiegen sei. „Darunter fand sich allerdings einer, bei dem die Röhre nur geringen violetten Belag zeigte und relativ jung war!“

Ob in diesen 22 Fällen auch die erwartete Reaktion durch die „Vorreaktion“ in dem oben angegebenen Sinne „modifiziert“ werde, ist nicht mitgeteilt. Ich halte die Schlußfolgerungen Holzknechts für unrichtig. Bevor ich diese Behauptung begründe, muß ich ein paar Worte über das von ihm angegebene und angewendete Meßinstrument sagen.

Das Chromoradiometer von Holzknecht beruht auf Farbänderungen eines „Reagenskörpers“, der durch Röntgenstrahlen mehr oder weniger grün gefärbt wird, je nach der Menge des absorbierten Röntgenlichtes. Es wird solange bestrahlt, bis der gewünschte Grad der Grünfärbung des Reagenskörpers erzielt ist. Die Farbänderung wird durch Vergleich mit den Farben einer geachteten Skala abgeschätzt. Die „Röntgenlichteinheit“ wird mit H bezeichnet. Das drei- bis vierfache dieser Einheit soll zur Erzeugung einer Reaktion ersten Grades genügen.

In dem oben mitgeteilten Falle sind 3,5 H verabfolgt worden. So gut diese Meßmethode im Prinzip ist, besitzt sie doch einen großen Nachteil. Der Farbenunterschied zwischen den einzelnen Graden der Standardskala ist so gering, daß Irrtümer in der Dosierung sehr leicht vorkommen können. Man kann z. B. im Zweifel sein, ob man eine in dem Reagenskörper erzeugte Farbe als acht

oder als 12 H abschätzen soll.⁴⁾ Auch der hohe Preis der Standardskala und der einzelnen Reagenskörper dürfte der allgemeinen Einführung in die Praxis hinderlich sein.

Wenn Holzknecht in jedem Falle von Frühreaktion bei der Bestrahlung die Notiz: „Röhre schwarz angelaufen“ in der Krankengeschichte gefunden hat, so beweist das nichts für die Ätiologie dieser Frühreaktion. Er müßte denn sämtliche derartigen Fälle mit gänzlich neuen Röhren genau so intensiv bestrahlen und keine Frühreaktion erhalten; ferner müßte er den Nachweis bringen, daß sämtliche Kranken, bei denen keine Frühreaktion bemerkt wurde, nur immer mit neuen Röhren bestrahlt worden sind. Das ist von vornherein ganz unwahrscheinlich, denn der violette Belag stellt sich verhältnismäßig früh ein, und ein Röntgentherapeut, der z. B. zehn Röhren zur Verfügung hat und dieselben abwechselnd täglich benutzt, wird sehr bald kaum eine haben, die nicht violett gefärbt erscheint.

Auffallend ist ja allerdings zunächst, daß Holzknecht bei der Gegenprobe mit alten Röhren in 22 Fällen jedesmal die „Vorreaktion“ erhalten hat, wenn darunter auch einer war, bei dem die benutzte Röhre ziemlich neu war. Nun ist es ja sehr wohl möglich, daß er eben immer gerade besonders empfindliche Individuen bestrahlt hat, die auch bei Benutzung neuer Röhren die Frühreaktion gezeigt haben würden, denn diese Frühreaktionen sind in der Tat nicht so sehr selten; sie werden nur sicher oft übersehen, da man ja „weiß“, daß einer Röntgenreaktion eine Inkubationszeit von ein bis vier Wochen vorangeht. Dieses Uebersehen ist um so eher möglich, wenn man nur einmal energisch bestrahlt und dann den Patienten erst in acht Tagen wieder bestellt. Jedenfalls reagieren verschiedene Individuen ganz verschieden auf die gleiche Bestrahlung.

Ich behandle einen Herrn wegen eines Kankroids, das jedesmal nach einer Bestrahlung mit einer mittelweichen Röhre von zehn Minuten Dauer bei einer Focusdistanz von 12 cm einer Stromstärke von 4–5 Ampères und 2000 Unterbrechungen in einer Minute, nach drei bis vier Tagen eine leichte Dermatitis bekommt. Bei einer Dame dagegen, die wegen Hypertrichosis gleichzeitig in genau derselben Weise bestrahlt wird, genügt eine derartige Sitzung noch nicht einmal zur Erzielung eines unkomplizierten Haarausfalles.

Ich möchte noch besonders betonen, daß ich die Röhren nicht nur vor, sondern auch während der Sitzung kontrolliere und sie bei Aenderung des Härtegrades reguliere, respektive durch andere mittelweiche Tuben ersetze.

Perthes⁵⁾ bestrahlte die Hände von drei Personen auf demselben Tische in der gleichen Entfernung mit der gleichen Röhre. Eine Person wurde von der dritten und letzten Sitzung ausgeschlossen, da sich nach der zweiten leichten Rötung zeigte. Bei dieser dritten Person kam es nach 14 Tagen zu einer Dermatitis zweiten Grades mit Blasenbildung, trotzdem sie zehn Minuten weniger bestrahlt worden war, als die beiden anderen, bei denen sich nur eine leichte Rötung entwickelte.

In diesem Falle kann man natürlich nicht eine „Vorreaktion“, welche die nachfolgende „echte“ Reaktion gesteigert hat, annehmen. Die frühzeitig eintretende Rötung nur bei einer von drei mit gleicher Röhre bestrahlten Personen kann also nicht von der Beschaffenheit der Röhre, sondern lediglich von der besonderen Empfindlichkeit der dritten Versuchsperson abhängen. Für eine besondere Empfindlichkeit spricht z. B. auch die Tatsache, daß ich drei bis vier Wochen nur alte „blauschwarz angelaufene“ Röhren in Betrieb gehabt und trotzdem nur bei ganz bestimmten Individuen eine Frühreaktion erhalten habe. Ich habe dann diese selben Personen zum Teil mit neuen Röhren bestrahlt und auch dann die Frühreaktion bekommen. Diese Frühreaktion äußert sich bei den verschiedenen Individuen sehr verschieden. Mitunter tritt sie unmittelbar nach der Bestrahlung auf, mitunter eine Stunde später, mitunter am nächsten Tage, mitunter auch erst in drei oder vier Tagen, wie in dem von mir behandelten, oben erwähnten Falle von Kankroid.

Mitunter zeigt die Rötung einen helleren, mitunter einen dunkleren Farbenton. Mitunter klagen die Patienten über Brennen und Prickeln, mitunter fehlen die subjektiven Symptome. Bisweilen tritt auch eine geringe Schwellung ein. Die Rötung besteht zwei bis acht Tage lang. Eine nachfolgende spontane Stei-

1) In einem zweiten Falle von Hypertrichosis, in welchem die Haare wesentlich dünner waren, als in dem oben erwähnten, trat nach dem Effluvium keine Komedonenbildung ein, eine Tatsache, die ja auch dafür spricht, daß die Entstehung von Komedonen nicht direkt auf die Wirkung der Röntgenstrahlen zurückzuführen ist. — 2) Die röntgentherapeutische Vorreaktion (Archiv für Dermatologie und Syphilis Bd. 66, H. 1 und 2. — 3) Wiener klinische Rundschau 1902, No. 35.

4) Riehl, Diskussion in der K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien; Wiener klinische Wochenschrift 1902, No. 44.

5) Perthes, Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, XXXII. Kongreß, Berlin, April 1903.

gerung der Entzündungserscheinungen habe ich nie beobachtet.¹⁾ Ich lasse hier die Beschreibung eines derartigen Falles folgen:

Frau A. K. (Lupus vulgaris faciei). Bestrahlung am 1., 7., 15., 29. Dezember 1903, am 6., 13., 21., 28. Januar 1904, am 4. Februar 1904 (noch in Behandlung). Entfernung von der Nasenspitze bis zum Platinspiegel: 12 cm. Dauer der Sitzung: die beiden ersten Male fünf, das dritte, vierte und fünfte Mal acht, das sechste Mal wieder fünf, das siebente Mal 12, das achte Mal 10, das neunte Mal 12 Minuten, Stromstärke: vier bis fünf Ampère, Anzahl der Unterbrechungen in der Minute: 2000, Röhren immer etwas älter, leicht violett gefärbt, nur am 15. Dezember 1903, am 13. Januar 1904 und am 4. Februar 1904 neue Röhren. Härtegrad: weich bis mittelweich, nur am 21. Januar 1904 hart. Am Tage nach der Sitzung am 1., 7. und 29. Dezember 1903 und am 6. Januar 1904 nach Angabe der Patientin Rötung, die zwei Tage angehalten hat, am 21. Januar 1904, wo eine harte Röhre benutzt wurde, keine Rötung (weder unmittelbar nach der Sitzung, noch am nächsten Tage, noch acht Tage später); bei den übrigen vier Bestrahlungen, von denen drei mit neuen Röhren gemacht wurden, beobachtete ich unmittelbar nach der Sitzung eine starke blaurote Färbung der bestrahlten Partie (Nasen, Wangen), während die abgedeckten Teile (Stirn, Augen, Kinn) normales Aussehen zeigten. Das Erythem bestand immer zwei bis drei Tage lang. Am 28. Januar 1904 wurden zwei andere Patienten, am 4. Februar 1904 ein anderer Patient mit der gleichen Röhre in der gleichen Weise bestrahlt, ohne daß eine Frühreaktion eintrat.

In diesem Falle trat also jedesmal — abgesehen von der einen Sitzung, bei der eine harte Röhre benutzt wurde, — ganz gleich, ob alte oder neue Röhren angewandt wurden, eine Frühreaktion ein, die bei anderen in gleicher Weise mit den gleichen Röhren bestrahlten Kranken ausblieb. Auch der Umstand, daß nur einmal bei Bestrahlung mit einer weniger wirksamen harten Röhre keine Frühreaktion auftrat, spricht dafür, daß die Röntgenstrahlen die Ursache dieser Frühreaktion sind. Jedenfalls sehe ich keinen Grund zu der komplizierten Annahme einer besonderen „ihrem Wesen nach bis jetzt unbekannten Strahlung“ und möchte daher das diese Strahlung als ätiologisches Moment präjudizierende Wort Vorreaktion durch die Bezeichnung Frühreaktion ersetzen. Die Wärmeentwicklung ist bei den Bestrahlungen, wie ich sie gewöhnlich, z. B. auch in dem geschilderten Fall angewandt habe, minimal und kann von vornherein als Ursache ausgeschlossen werden, ebenso die elektrischen Entladungen, da sonst die Rötung auch unter den besonders gut leitenden Bleiplatten auftreten müßte. Bleiben also nur die Röntgenstrahlen übrig.

Resumé: 1. Während die Röntgendermatitis in der Regel nicht eher als 8—14 Tage nach einer wirksamen Bestrahlung auftritt, zeigt sich bisweilen unmittelbar oder sehr bald nach einer relativ schwachen Bestrahlung ein Erythem.

2. Diese Frühreaktion ist unabhängig von dem Alter der Röhren, denn sie tritt sowohl bei neuen als auch bei älteren violett gefärbten Röhren auf.

3. Die Frühreaktion zeigt sich nur bei ganz bestimmten Individuen und tritt bei diesen — vorausgesetzt, daß die nötige Röntgenlichtmenge verabfolgt wurde — jedesmal auf. Offenbar beruht sie auf einer besonderen Empfindlichkeit des Gefäßsystems für Röntgenstrahlen, wie sie ja auch für andere: psychische, toxische und thermische Einflüsse erwiesen ist.