

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Königsberg i. Pr. [Direktor: Prof. Dr. Kirschner].)

Röntgenologische Bemerkungen zur Epilepsiebehandlung durch Intensivbestrahlung einer Nebenniere.

Von
Dr. Hans Kurtzahn,
Assistent der Klinik.

(Eingegangen am 17. Juni 1922.)

Eine intensive Bestrahlung, die allein die Nebenniere, sei es die rechte oder linke, betrifft, ist nicht denkbar; immer werden Nachbarorgane, besonders Leber, Niere, Magen, Darm teilweise von den Strahlenkegeln getroffen werden.

Es liegt auf der Hand, daß eine solche Bestrahlung zunächst nicht als harmloser Eingriff betrachtet werden konnte. *Miescher* berichtet, daß in 84% aller Fälle, bei denen ein Magenfeld gegeben wurde, ein ausgesprochener Röntgenkater auftrat, auch der Dünndarm reagiert auf intensive Bestrahlungen oft stark, z. B. mit Durchfällen. Viel bedenklicher ist aber die Strahlenempfindlichkeit der parenchymatösen, zellreichen Organe. Allgemein bekannt ist die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Kastration, die schon mit Strahlmengen erreicht wird, die unter denjenigen liegen, die man als Intensivbestrahlung zu bezeichnen pflegt. Im Tierexperiment sind diese Erscheinungen lange nachgeprüft und allgemein bestätigt.

Besonders in Erwägung gezogen mußte die Gefahr einer Einwirkung der Strahlen auf die Beschaffenheit des Blutes werden. Wenn eine solche Beeinflussung bereits bei Bestrahlung von Körpergegenden in Erscheinung tritt, die in keinem Zusammenhang mit blutbildenden Organen stehen, so erscheint die direkte, wenn auch nur teilweise Bestrahlung solcher Organe nicht ungefährlich. Die Wirkung auf das Blut ist gekennzeichnet durch Verarmung desselben an weißen Blutkörperchen, ferner durch Schwund der Lymphocyten (*Heinecke, Albers-Schönberg*). Es handelt sich dabei um vorwiegend zerstörende Prozesse in den Lymphfollikeln; die Regeneration setzt etwa in 2—2½ Wochen ein und ist nach etwa 3—4 Wochen vollendet (*Heinecke*). Die Beeinflussbarkeit der lymphatischen Organe wird auch bewiesen durch das leider nicht seltene Auftreten von Leukämien bei Röntgenologen,

andererseits durch die therapeutischen Erfolge der Röntgentherapie bei gewissen Formen der Leukämie. Veränderungen des Verhaltens der *roten* Blutkörperchen werden noch häufiger beobachtet. Die blutbildenden Organe lassen in ihrer Funktion nach und die Folge sind Anämien, besonders aplastischer Art, Anämien, die mitunter in der Weise perniziöser, progressiver Anämien zum Tode führen können. Es scheint aber festzustehen, daß besonders die jahrelange, andauernde Schädigung durch kleine Strahlendosen, wie ihnen der Röntgenarzt und das Röntgenpersonal ausgesetzt ist, zu fürchten ist. *Heinecke* und *Nürnberg* nehmen an, daß bei kurz dauernder, „sachverständiger Verabreichung auch sehr großer Mengen von Röntgenlicht dauernde irreparable Schädigungen der blutbildenden Organe nicht gesetzt werden“ (*Gocht*).

In diesen Vorbemerkungen ist nur allgemein Bekanntes wiederholt, sie bildeten aber den Ausgangspunkt unserer Überlegungen, auf welche Weise eine Intensivbestrahlung einer Nebenniere am zweckmäßigsten auszuführen sei. Wir entschieden uns für die linke Seite und zwar aus folgenden Gründen: Die Milz ließ sich in ihrer Hauptmasse bei geeigneter Wahl der Bestrahlungsfelder eher dem Röntgenlicht entziehen als die voluminöse Leber, die den Strahlen in sehr großem Umfange hätte ausgesetzt werden müssen; auch bedeutende Teile des Pankreas wären bei Bestrahlung der rechten Nebenniere in den Strahlenkegel gefallen.

Was die Intensität der Bestrahlung anbelangt, so war zunächst eine gewisse Vorsicht geboten. Besonders war die Felderzahl zu beschränken, wenn man Durchstrahlungen der Milz möglichst vermeiden wollte. Wir haben von 2 Einfallsfeldern aus bestrahlt, je eines auf Bauch und Rücken. Das hatte natürlich die Anwendung moderner Apparatur mit genügender prozentualer Tiefenwirkung zur Voraussetzung. Wir bestrahlten mit dem Symmetrieapparat von *Seitz* und *Wintz* und der üblichen $\frac{1}{2}$ mm Zinkfilterung. Die prozentuale Tiefendosis betrug unter 10 cm Wasser nicht ganz 20% (18–20% bei verschiedenen Messungen). Die Felder wurden genau gegenüber zentriert, so daß bei schlanken Personen die Nebenniere etwa eine Dosis erhielt, die der Kastrationsdosis nach *Seitz* und *Wintz* nahekam. Es sei erwähnt, daß wir vom Kompressionstibus bei dem ventralen Felde absahen. Zu leicht kommt es dabei des Rippenbogens wegen zu schräger Einstellung der Röhre. Die Folge ist dann, daß die beiden Strahlenkegel sich nicht genau gegenüberstehen, wodurch die Beurteilung der Tiefenwirkung erschwert wird. Dazu kommt der Umstand, daß bei schiefer Einstellung der Röhre die Gefahr einer unerwünschten, umfangreicheren Durchstrahlung der Milz zunimmt.

Die Felderwahl im einzelnen wurde von folgenden topographischen Erwägungen beeinflußt: Auf die Wirbelsäule bezogen entsprechen die

Nieren den beiden letzten Brust- und den 3 oberen Lendenwirbeln; die linke Niere hat gewöhnlich ihren oberen Pol in der Höhe des XI. Brustwirbels, die rechte Niere steht in $\frac{2}{3}$ der Fälle einen Wirbel tiefer, infolge der mächtigen Entfaltung des rechten Leberlappens. Die Nebennieren sind mit dem oberen Pol sowie der vorderen Fläche der Nieren eng verbunden. Die Beziehungen der Nebenniere zur Niere sind bekanntlich nicht gleich, links liegt die Nebenniere der vorderen Nierenfläche und dem medialen Nierenrand bis zum Hilus auf, und von den Flächen der linken Niere zieht eine nach vorn, die andere nach hinten. Von der linken Nebenniere tritt ein Teil der hinteren Fläche zur vorderen Fläche der linken Niere, ein anderer Teil zur pars lumbalis des Diaphragma (*Corning*). Die Frage der Syntopie der Nebennieren wurde schon bei Besprechung der möglichen Strahlenschädigungen gestreift. An die Vorderfläche der Nebenniere legt sich der Magen, getrennt durch Fascie und Fettkapsel der Niere. Lateral von Niere und Nebenniere schräg aufwärts liegt dann die Milz, jenes Organ, das wir den Röntgenstrahlen möglichst entziehen wollen. Die Verbindungen der Niere mit dem Pankreas, die Nähe von Kolon und Dünndarm sind demgegenüber von geringerer Bedeutung.

Den Schnittpunkt der Diagonale unseres in der üblichen Größe verabfolgten Feldes suchten wir am Rücken nach folgenden Gesichtspunkten auf: Höhe: Verbindung der XI. Rippe mit der Wirbelsäule, seitliche Entfernung des Feldes von der Wirbelsäule nur ca. 2–3 cm. Bei größerer Entfernung erhält die Milz bereits unerwünscht große Mengen der Randstrahlen. Das rechteckige Bestrahlungsfeld lag aufrecht, seine Längsseite also der Wirbelsäule parallel, wiederum in Rücksicht auf die Nachbarschaft der Milz. Bei liegendem Patienten wurde von dem so gefundenen Schnittpunkte der Diagonalen aus, der ihm an der Vorderseite gegenüberliegende Punkt gesucht, dieser bildete dann den Diagonalschnittpunkt des vorderen, sonst genau gleich angelegten Feldes. Noch sicherer erscheint es und in letzter Zeit haben wir besonders bei Wiederholungsbestrahlungen darauf geachtet, die Verlaufsrichtung der Längsseiten der rechteckigen Bestrahlungsfelder nicht parallel der Wirbelsäule anzulegen, sondern etwas schräg, derart, daß die Längsseiten kranialwärts etwas konvergierten, auch in Hinsicht auf die Schonung der Milz. Die Felder wurden von mir selbst aufgezeichnet, und nach entsprechender Abdeckung mit Bleigummi ging die Bestrahlung vor sich.

Als Dosis benutzten wir die für unsere Tiefentherapiezwecke ausprobierte und dauernd kontrollierte Hauteinheitsdosis, in 23 cm Fokus-hautabstand gegeben, die in voller Stärke verabreicht wurde. Die Wiederholung der Bestrahlung fand erst in 8 Wochen statt, keinesfalls früher, eher etwas später. Wir stimmen hier überein mit *Hohlfelder* und *Holzknecht* und stehen im Gegensatz zu *Liek*, wenn dieser

vorschlägt, „man gehe bei der ersten Bestrahlung trotz Filterung nicht über die Volldosis hinaus und warte bis zur nächsten Bestrahlung die Latenzzeit, zum mindesten aber 14 Tage, ab“.

Mehr als 3 Bestrahlungsserien zu je 2 Feldern haben wir überhaupt nicht verabfolgt; die dritte erst in letzter Zeit, nach ausreichender klinischer Beobachtung von neurologischer Seite gewagt. Irgendwelche erkennbaren Schädigungen durch unsere Röntgentherapie sind in keinem einzigen Falle aufgetreten, der Röntgenkater trat nur mitunter auf und hielt sich in mäßigen Grenzen.

Die Bestrahlung der linken Nebenniere mit unserer Technik scheint also keine Gefahren zu haben. Um so mehr wäre es zu begrüßen, wenn die symptomatisch guten Erfolge von Dauer wären und sich die Intensivbestrahlung der Nebenniere fernerhin als therapeutisch wirksames Mittel bei der Epilepsiebehandlung erweisen würde.
