Aus der I. Medizinischen Klinik der Universität in Wien.
(Derzeitiger Leiter: Privatdozent Dr. F. Wechsberg.)

**Ueber den Einfluß der Röntgenstrahlen auf
den Eiweißumsatz bei der Basedowschen
Krankheit.**

Von Dr. Carl Rudinger.

Vor einem Jahre berichtete Stegmann über günstige Beeinflussung des Morbus Basedowii durch Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die krankhaft veränderte Schilddrüse. Seither sind mehrere Publikationen erschienen (Hirschl, Wiedermann), die die günstigen Ergebnisse dieser neuen Behandlungsmethode vollständig oder zum Teil bestätigen.

Ebenso ermunternd äußerte sich Gilmer auf dem letzten Internistenkongresse in München, der gerade bei der Basedowschen Krankheit durch Röntgenbehandlung Erfolge beobachtet hatte. Nach den übereinstimmenden Berichten liegt der Effekt in einer wesentlichen Besserung des subjektiven Befindens, in einer Abnahme des Halsumfanges durch Schrumpfung, resp. Schwund der vergrößerten Schilddrüse: gelegentlich wird die Pulsfrequenz herabgesetzt, der Tremor weniger intensiv, die Assimilationsgrenze für Zucker erhöht. Am stärksten und ziemlich allgemein wird jedoch eine gelegentlich recht ansehnliche Körpergewichtszunahme betont.

In der Tat ist die Gewichtsabnahme ein charakteristisches Symptom des Morbus Basedowii. Die Auffassung des Prozesses als Vergiftung, wie sie Moebius zuerst dargetan hat, könnte es nahelegen, auch hier, wie bei anderen Krankheiten, einen toxischen Eiweißzerfall anzunehmen. Tatsächlich ergibt sich aus den meisten — nebenbei bemerkt, nicht sehr zahlreichen — Stoffwechselversuchen bei Morbus Basedowii eine negative N-bilanz.

In einer Beobachtung F. Müllers verlor die Kranke während einer fünftägigen Versuchsperiode 4,681 g N, trotzdem die Nahrung den Bedürfnissen des Körperhaushaltes entsprach. Die 29 kg schwere Patientin erhielt in 58,20 Kalorien 2,4 g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht. Auch Lustig konnte in seinem Falle eine Eiweißeinschmelzung nachweisen. Dagegen setzte die Kranke von W. Scholz innerhalb vier Versuchstagen 29,75 g N. an. Hier wurde aber in 47 Kalorien 10,9 g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht — also ein außerordentlich großes Eiweißquantum — eingeführt. Scholz kam in seinen Untersuchungen zu der Beobachtung eines „Tag um Tag fast in gesetzmäßiger Folge sich wiederholenden Wachsens und Sinkens der N-Ausfuhr“.

Einen ganz neuen Gesichtspunkt eröffneten die Untersuchungen von Magnus-Levy, weil sie nicht den Eiweißstoffwechsel, sondern den Gesamtkraftwechsel beleuchteten. Dabei ergab sich, daß der Morbus Basedowii die einzige Stoffwechselstörung darstellt, bei der eine sehr beträchtliche Steigerung des Gesamtkraftwechsels (auf das Doppelte) nachzuweisen ist, sodaß man hier allein von einer wirklichen Steigerung der Verbrennungen zu sprechen berechtigt ist.¹⁾ Unklar bleibt jedoch bei allen diesen Versuchen, ob der Zerfall von Eiweiß oder von stickstofffreien Substanzen als das Primäre anzusehen ist. Für das Fieber, das Paradigma eines toxogenen Eiweißzerfalles, ist die Frage durch die Untersuchungen von Kraus gelöst. Hier entspricht einer sehr beträchtlichen Steigerung der Stickstoffausfuhr eine relativ geringfügige Steigerung der Gesamtverbrennungen (um etwa 20 %). Kraus hat demnach recht, wenn er beim Fieber den Eiweißzerfall als das Primäre und die Steigerung der Gesamtverbrennung bloß als dadurch sekundär bedingt ansieht. Für den Morbus Basedowii fehlen bisher ähnliche, vergleichende Untersuchungen zwischen dem Verhalten des Eiweißstoffwechsels und Gesamtkraftwechsels. So betrachtet es Krehl als noch nicht feststehend, ob das Fett oder das Eiweiß bei dieser Krankheit in erster Linie angegriffen wird. Versuche von Schöndorf an einem mit Schilddrüsensubstanz gefütterten Hunde sprechen allerdings dafür, daß unter diesen künstlich geschaffenen, dem Morbus Basedowii verwandten Bedingungen in erster Linie Fett zum Zerfall kommt. In ähnlichem Sinne äußerte sich jüngst Kraus auf dem letzten Internistenkongreß in München auf Grund ausführlicher Untersuchungen seiner Schüler über die Stoffwechselveränderungen bei Morbus Basedowii. Findet aber primär ein besonderer Fettzerfall, also eine Steigerung des Gesamtkraftwechsels statt, so könnte unter besonderen Verhältnissen, insbesondere bei abgemagerten Individuen, dieser erst sekundär einen Eiweißzerfall bedingen.

Es erscheint wünschenswert, zu sehen, inwiefern sich der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Basedowsche Krankheit durch Stoffwechseluntersuchungen begründen läßt. Zu diesem Zwecke unternahm ich über Anregung des Herrn Privatdozenten Dr. Wilhelm Schlesinger an zwei Basedowkranken in der I. medizinischen Klinik solche Versuche. Wenn auch nach

¹⁾ Salomon weist darauf hin, daß der Nachweis eines gesteigerten Gesamtkraftwechsels in klinisch nicht sichergestellten Fällen von Morbus Basedowii die Diagnose entscheidet.

dem oben Gesagten anerkannt werden muß, daß erst die Kombination von Respirationsversuchen mit Untersuchungen der Exkrete diese Frage sicher lösen kann, so war doch die Annahme gerechtfertigt, daß eine Herabsetzung der krankhaft gesteigerten Gesamtzersetzung auch in der Stickstoffausscheidung zum Ausdruck kommen würde. Denn eine solche Herabsetzung der Zersetzung stickstofffreien Materials muß ja, da dieses dem Organismus zugute kommt, gerade so eiweißsparend wirken, wie es von der direkten Zufuhr von stickstofffreiem Material bekannt ist.

Meine Versuchsanordnung war darum die folgende: In einer Vorperiode erhielten beide Patienten eine Nahrung von mittlerer Kalorienmenge bei unter normalen Verhältnissen sicher ausreichendem Eiweißgehalt, nämlich 2 g Eiweiß pro Kilogramm Körpergewicht. Waren die Zersetzungs Vorgänge pathologisch gesteigert, so konnte Körperprotein zum Zerfall kommen. In weiteren Perioden sollte dann der Einfluß der Röntgenbestrahlung im Sinne einer eventuellen Abänderung des vorher erwachsenen N-Defizites studiert werden.

I. Beobachtung.

A. W., 37jährige Näherin. Aus der sonst belanglosen Anamnese sei nur der Bestand von hemikranischen Anfällen hervorgehoben, die in der Jugend aufgetreten sind und durch den gegenwärtigen Prozeß keine Änderung erfuhren. Der letztere etablierte sich im Jahre 1902 ohne bekannte äußere Ursache und entwickelte sich in kurzer Zeit zum vollständigen Bilde. Struma, Exophthalmus, Hyperhydrosis, Tremores, fliegende Hitze, Congestionen, Palpitationen traten rasch nacheinander oder gleichzeitig auf. Dabei magerte die Kranke, die exzessiv reizbar wurde, rapid ab. Von seiten des Darmtractes wird über das Auftreten von Diarrhöen berichtet. Erbrechen bestand nur während des hemikranischen Anfalles. Patientin wurde mit Tropfen (Arsen?) und Bädern behandelt. Der Prozeß wies zahlreiche Remissionen auf, ohne daß aber die Kranke sich seither jemals vollständig wohl gefühlt hatte. Im Dezember 1905 wurde Patientin an einem anderen Orte einer Röntgenbehandlung unterzogen. Der Erfolg äußerte sich ihrem Berichte nach in recht beträchtlicher Gewichtszunahme bei wesentlich gesteigertem Appetit, im Zurücktreten der nervösen Beschwerden und der Palpitationen. Sie konnte wieder ihrer Beschäftigung nachgehen. Anfangs März trat plötzlich wieder eine Verschlimmerung des Zustandes ein, wobei der ganze Erfolg der im Dezember eingeleiteten Behandlung verloren ging.

Am 26. März trat die Kranke in die Klinik ein. Sie bietet bei sonst normalem inneren Organbefund das Bild eines ausgebildeten Basedow mit einer teigigweichen Struma, die beide Lappen, den linken etwas stärker als den rechten, umfaßt (Halsumfang 36 cm), Exophthalmus mit den Graefeschen und Stellwagschen Zeichen, deutlichen Tremores, etwas stärker durchfeuchteter Haut und gelegentlich intensivem Schwitzen. Pulsfrequenz 102 bei sonst normaler Pulsbeschaffenheit. Das Körpergewicht beträgt 59 kg; kräftiger Knochenbau, ziemlich straffe Muskulatur, jedoch sehr geringer Panniculus adiposus. Die Kranke bezeichnet sich selbst als etwas reizbar, schreckhaft; doch wäre dieser Zustand im Verhältnis zu den früheren Jahren recht erträglich.

Der Erfolg der Röntgenbestrahlung¹⁾ äußerte sich, abgesehen von der Körpergewichtsbeeinflussung, die später zur Besprechung kommen wird, in einer Besserung des Appetites und einer Abnahme des Halsumfanges um 1 cm. Die nervösen Erscheinungen ließen eine auffallende Besserung vermissen. Exophthalmus und Zittern blieben ebenfalls gleich. Die Pulsfrequenz hielt sich schon vor der Bestrahlung unter dem Einflusse von Bettruhe gewöhnlich unter 90. Der Stuhl erfolgte täglich einmal, war fest geformt, von brauner Farbe, im mikroskopischen Bilde bloß spärliche quergestreifte Muskelfasern. Nur einmal vor der Anstellung des Stoffwechselversuches (3. April) traten acht, dann am 11. Mai vier flüssige Stühle auf, die jedoch frei waren von pathologischen Beimengungen. Die Temperatur hielt sich durchaus in normalen Grenzen zwischen 36,4 morgens und Maximum 36,9 abends.

II. Beobachtung.

A. B., 42jährige Näherin, am 17. April 1906 in die Klinik eingetreten, leidet gleich der ersten Patientin seit der Kindheit an leichten hemikranischen Anfällen. Ohne greifbare äußere Ursache entwickelte sich im Herbst 1905 der gegenwärtige Zustand. Die ersten Zeichen waren quälende Palpitationen, Auftreten einer Struma, erhebliche Gewichtsabnahme und starke Schweißausbrüche. Bald darauf Exophthalmus, Tremores, Pigmentierungen (namentlich der Lider), fliegende Hitze, große Reizbarkeit bei meist weinerlicher

¹⁾ Die Bestrahlung wurde im Laboratorium des Herrn Priv.-Doz. Dr. Holzknecht vorgenommen.

Stimmung. In letzter Zeit beträchtlicher Haar-
ausfall. Appetit gering. Stuhl meist angehalten;
keine Durchfälle. Allmähliche Progredienz des
Prozesses ohne subjektiv wahrnehmbare Re-
missionen. Keinerlei Behandlung.

Untermittelgroße, schwächliche Person mit
grazilem Knochenbau, schlaffer Muskulatur, da-
gegen noch deutlich nachweisbarem Panniculus.
Thorax- und abdominale Organe lassen keine
Anomalie erkennen. Die Basedowsche Krank-
heit charakterisiert sich durch die in der Anam-
nese angegebenen Veränderungen. Hinzuzu-
fügen ist das Bestehen des Graefeschen Phä-
nomens. Die Schilddrüse ist von teigig wei-
cher Konsistenz, der rechte Lappen etwas größer
als der linke, beide ungefähr gänseigroß. Dilatatorische Pulsation
und deutliches Schwirren über dem medialen Anteile des rechten,
sowie über dem ganzen linken Lappen hör- und fühlbar. Pulsfre-
quenz 116–120. Patientin litt in den ersten Wochen der Beobach-
tung stark unter Appetitlosigkeit. Sie war sehr reizbar, geriet
leicht ins Weinen.

Der Einfluß der Röntgenstrahlen zeigte sich in diesem Falle
zunächst in einer auffallenden Besserung des Appetites und Schwin-
den der subjektiven Erscheinungen. Die Krauke wurde guter
Dinge, war schwer im Bett zu halten, äußerte gelegentlich bei der
Frage nach ihrem Appetit: Sie könnte jetzt sogar noch mehr ver-
tragen. Ferner stellte sich nach der Behandlung eine Abnahme des Hals-
umfanges um 2½ cm ein, desgleichen ließen die Tremores deutlich
nach. Schwitzen, Exophthalmus und Pulsfrequenz blieben unver-
ändert. Der Puls bewegte sich während der ganzen Beobachtungs-
zeit zwischen 104 und 120. Der Stuhl erfolgte täglich fast regel-
mäßig einmal, selten zweimal, ein einziges Mal dreimal. Er war
geformt oder dickbreiig, ohne pathologische Beimengungen. Die
Harnmenge war vor und nach der Bestrahlung ziemlich gleich.
Die Temperatur hielt sich in durchaus normalen Grenzen. Die
Körpergewichtsverhältnisse werden an anderer Stelle besprochen.

Die erste Kranke A. W. erhielt eine Nahrung, deren Brenn-
wert 2077,8 Kalorien betrug, die also ihren Körpergewichts-
schwankungen entsprechend auf 34,3 bis 35,8 Kalorien pro
Kilogramm Körpergewicht eingestellt war. Sie bestand aus
70 g Braten, 100 g Schinken, 4 Eiern, 50 g Käse, 400 g Milch,
200 g Semmel, 200 g Kartoffeln, 20 g Würfelzucker, 300 g Boh-
nenkaffee und 200 g leeren Suppen. Nach Koenig enthält diese
Speiseverordnung 118 g Eiweiß, 89,4 g Fett und 186 g Kohle-
hydrate.

Tabelle I. A. W., 37 Jahre alt, Näherin. N-Bilanz.

Periode	N-Ein- nahme pro die	N-Ausgabe pro die			Bilanz	
		Harn	Faeces	Summe	pro die	totale
I. 7 Tage	18,8	19,82	1,7	21,52	– 2,72	– 19,4
II. 7 Tage	18,8	13,63	1,24	14,87	+ 3,93	+ 27,31
III. 7 Tage	18,8	15,14	1,6	16,74	+ 2,06	+ 14,42
IV. 3 Tage	18,8	14,59	1,45	16,04	+ 2,76	+ 8,28
V. 13 Tage	18,8	16,31	1,34	17,65	+ 1,15	+ 14,95
VI. 11 Tage	18,8	15,55	1,52	17,07	+ 1,73	+ 19,03
VII. 19 Tage	18,8	13,73	1,54	15,27	+ 3,53	+ 67,07

Wie die Stickstoffbilanz (Tabelle I) ergibt, bestand in der
Vorperiode ein Defizit von 2,72 g N pro die. In der auf die
erste Bestrahlung folgenden 27tägigen Periode ist eine recht
beträchtliche Stickstoffretention zu verzeichnen (2,92 g N pro
die, 50 g in toto); am größten ist dieselbe in den ersten sieben
Tagen nach der Bestrahlung (3,93 g pro die). Sie sinkt etwas
während der nachfolgenden 24 Tage (1,44 g pro die = 33,98 g
in toto), die die zweite und dritte Bestrahlung umfassen, und
erreicht während der 19tägigen Periode, die sich der vierten
Bestrahlung anschließt, wieder einen sehr hohen Wert (3,53 g
N pro die = 67,07 g N in toto). Es ist also unverkenn-
bar, daß der Einfluß der Röntgenbestrahlung sich in
diesem Falle im Sinne eines wirklichen Ansatzes
von Körpersubstanz äußerte.

Ein recht bemerkenswertes Verhalten ergibt aber die Be-
obachtung der einzelnen Tages-N-werte. Ganz regelmäßig
sinkt die Stickstoffausscheidung im direkten An-
schluß an die Bestrahlung (cf. Kurve I). Allerdings ist
auch schon während der letzten drei Tage der Vorperiode ein

Stickstoffkurve I. (A. W.)

mächtiges Absinken der N-werte auf 15,4 g zu konstatieren.
Nach der Bestrahlung sinkt aber dieser auch für die Vorperiode
niedrige Wert auf 12,7 und 11,3 g, Zahlen, die in der 7tägigen
Vorperiode nicht erreicht werden. Wäre dieses Vorkommnis
vereinzelt, so könnte man bei den auch sonst beobachteten
Schwankungen der Stickstoffwerte nur schwer Gewicht darauf
legen. Die weitere Beobachtung der Kurven zeigt aber, daß
ganz regelmäßig, und zwar bei beiden Kranken (cf. Kurve II),
unmittelbar nach der Bestrahlung ein beträchtliches Absinken
der N-werte stattfindet.

Weniger glücklich verlief der zweite Versuch. Die
etwas nervöse Kranke konnte nämlich in der lang ausgedehnten
Vorperiode nicht dazu gebracht werden, das ihr vorge-
schriebene Nahrungsquantum vollständig zu sich zu nehmen.
Die Nahrung bestand aus 75 g Braten, 100 g Schinken, 4 Eiern,
50 g Käse, 400 g Milch, 100 g Semmel, 20 g Zucker, 30 g But-
ter, enthielt also 108,5 g Eiweiß, 114,8 g Fett und 92,5 g Kohle-
hydrate, insgesamt 1892 Kalorien. Somit entfällt auf das Kilo-
gramm Körpergewicht 34,1, resp. 36 g Kalorien bei einem
Körpergewichtmaximum von 55,5 und einem Minimum von
52,5 kg.

Tabelle II. A. B. N-Bilanz.

Periode	N-Ein- nahme pro die	N-Ausgabe pro die			Bilanz	
		Harn	Faeces	Summe	pro die	totale
I. 8 Tage	< 17,35	12,31	1,46	13,77	—	—
II. 7 Tage	17,35	9,44	1,53	11,97	—	—
III. 7 Tage	17,35	11,01	1,65	12,66	—	—
IV. 11 Tage	17,35	12,14	1,69	13,83	—	—
V. 7 Tage	17,35	11,91	1,7	13,61	+ 3,74	+ 26,18
VI. 6 Tage	17,35	13,01	1,63	14,64	+ 2,71	+ 16,26
VII. 5 Tage	17,35	10,16	1,73	11,89	+ 5,46	+ 27,3

Die Kranke ließ von der ihr zugewiesenen Nahrung in der
Vorperiode einen Teil stehen, sodaß für diese Vorperiode eine
exakte Bilanz nicht zu ziehen ist. Aus der Tabelle II erhellt bloß
das eine, daß die Stickstoffausscheidung in diesem Falle von
vornherein relativ niedrig war (im Mittel 10,78 g). Trotzdem
der Fall klinisch als mittelschwer imponierte, scheint dennoch
auch in der Vorperiode ein wesentlicher Eiweißzerfall nicht
stattgefunden zu haben. Damit stimmt auch überein, daß trotz
des allgemeinen Uebelbefindens der Kranken in der Vorperiode
keine Abnahme des Körpergewichts zu beobachten war. Es
sei daran erinnert, daß auch Scholz in seinem Falle ähnliche
Verhältnisse konstatierte.

Die Bestrahlung zeigte nun in diesem Falle eine ganz auf-
fallende Wirkung auf das subjektive Befinden, insbesondere
auf den Appetit der Kranken. Während der nachfolgenden
drei Bestrahlungsperioden wurde das gesamte Nahrungsquan-
tum gern genommen. Die für diese Zeit gezogene Bilanz er-
gibt, wie im ersten Falle, so auch hier eine sehr be-
deutende Stickstoffretention von 3,74 g, 2,71 und 5,46 g N
pro die, in toto 69,74 g N.

Sehr auffallend sind in beiden Fällen die bedeutenden täg-
lichen Schwankungen der Stickstoffausscheidung. Solche
Schwankungen wurden, wie bereits erwähnt, auch von anderen
Untersuchern des Stoffwechsels bei Morbus Basedowii (Scholz,
Matthes) beobachtet. Sie sind sehr ausgesprochen im Falle I.
Die Stickstoffwerte schwanken zwischen 15,4 und 24,96 in der
Vorperiode und 11,9 (30/5) und 18,9 (20/5) in den Be-

strahlungsperioden. Durch die Bestrahlung selbst wurden die Schwankungen etwas geringer, ohne zu schwinden. Im zweiten Falle variieren die täglichen Stickstoffzahlen, wie ein Blick auf die Stickstoffkurve II lehrt, weniger. Man er-

Stickstoffkurve II. (Fall A. B.)

hält den Eindruck, daß gerade das Auf- und Abschwanken der N-werte das Charakteristicum der Stoffwechselstörung bei Morbus Basedowii darstellt, das durch die Röntgenbestrahlung in günstigem Sinne beeinflusst wird. Möglicherweise bestehen für die einzelnen Fälle Unterschiede in der Intensität der Schwankungen, indem der Organismus in dem einen Falle in höherem Maße durch die Erkrankung die Fähigkeit verliert, seinen Eiweißbestand zu erhalten, während in anderen Fällen, denen auch der Fall II sich anreihen ließe, der Eiweißbestand besser gewahrt wird.

Das Körpergewicht der ersten Patientin stieg während der Zeit der Röntgenbestrahlung von 58 kg auf 60,2 kg. Einem Ansatz von 2,2 kg Körpersubstanz steht eine Stickstoffretention von 151 g N gegenüber, was einer Eiweißmenge von 943,75 g entsprechen würde. Nach der Bischoffschen Formel — den Eiweißbestand des Organismus mit 9% angenommen — hätten wir eine Körpergewichtszunahme von 10,5 kg zu erwarten. Ähnlich liegen die Verhältnisse im zweiten Falle. Hier bilden 52,5 kg und 55,5 kg die Grenzen, in denen das Körpergewicht schwankt. In den Perioden, die eine Bilanz gestatten, beträgt die Stickstoffretention 69,74 g = 436 g Eiweiß. Einer Körpergewichtszunahme um etwa 5 kg, die der angesetzten Eiweißmenge etwa entsprechen würde, steht nur eine tatsächliche Zunahme um 3 kg während der ganzen Beobachtungszeit gegenüber.

Worauf diese Divergenzen zwischen N-Retention und Körpergewicht zu Ungunsten des letzteren zu beziehen ist, soll hier nicht ausführlich erörtert werden, da das Faktum selbst auch sonst in zahlreichen Stoffwechselversuchen, z. B. in den Versuchen über Eiweißmast, beobachtet wurde. Für den Morbus Basedowii wäre insbesondere an stärkere Schwankungen im Wassergehalte des Organismus und dem größeren Stickstoffverluste mit dem Schweiß zu denken. Möglicherweise kann es sich auch um Retention von Eiweißschlacken handeln.

Die Phosphorsäureausscheidung weist in beiden Fällen Schwankungen auf, die einen Parallelismus mit den Stickstoffschwankungen nicht erkennen lassen. Es entspricht im Gegenteil gelegentlich eine vermehrte Phosphorsäureausfuhr einem niederen N-wert. Die Differenzen zwischen Maximum und Minimum der ausgeschiedenen Phosphorsäure betragen in kurzen Intervallen meist nur einige Zehntelgramme; die größten überhaupt beobachteten Differenzen betragen aber 1 g. Die Durchschnittszahlen der einzelnen Perioden stimmen ziemlich gut überein. Für Fall I betragen sie für die Vorperiode 1,65 g, für die Periode nach der ersten Bestrahlung 1,49 g, nach der zweiten 1,83 g, nach der dritten 1,77 g und nach der vierten 1,53 g. Bei der verhältnismäßigen Übereinstimmung

hängt die Größe der $\frac{N}{P_2O_5}$ -Quotienten mehr von der Größe der Stickstoffausscheidung ab, was sich auch in den entsprechenden Zahlen ausdrückt. In der Vorperiode stellt sich das Verhältnis von N:P₂O₅ auf 12. Mit der Verminderung der Stickstoffausscheidung engt sich das Verhältnis des Stickstoffs zur Phosphorsäure einigermassen ein. Es wird durch die Zahlen 9,7 für die Zeit nach der ersten, und 8,9 nach den folgenden

drei Bestrahlungen ausgedrückt. Es nähert sich also der $\frac{N}{P_2O_5}$ -wert der Norm.

Im Falle II sind die Schwankungen der Phosphorsäureausscheidung wesentlich geringer. Die Durchschnittszahlen lauten für die Vorperiode 1,24 g, für die Zeit nach der ersten Bestrahlung 1,34 g, nach der zweiten und dritten Bestrahlung 1,42 g. Die entsprechenden $\frac{N}{P_2O_5}$ -Quotienten sind 9, 8,8, 9,1 und 7,2. Es ist also hier entsprechend den niederen N-werten das Verhältnis des Stickstoffs zur Phosphorsäure von vornherein viel enger als im ersten Falle; in der letzten Periode wird sogar die Norm erreicht. Demnach scheint die Röntgenbestrahlung, soweit darüber ohne P₂O₅-Bestimmungen im Stuhle geurteilt werden kann, auch im Sinne einer Erhaltung des normalen Verhältnisses von N:P₂O₅ hinzuwirken.

Es ist wohl klar, daß es nicht angeht, aus diesen zwei Beobachtungen ein abschließendes Urteil darüber abzugeben, ob die Röntgenbestrahlung in allen Fällen von Morbus Basedowii im Sinne einer Eiweißsparung wirkt, noch auch darüber, wie eine solche Beeinflussung zu erklären wäre. Eine Kombination mit Respirationsversuchen dürfte auch hier zu eindeutigeren Resultaten führen. Insbesondere könnte man erwarten, daß dadurch auch jene die Körpergewichtszunahme übertreffende Stickstoffretention aufgeschlossen würde. Die Wirkung der Röntgenstrahlen — könnte man sich vorstellen — findet ihren Ausdruck darin, daß ein toxischer Zerfall von Eiweiß durch Beeinflussung der Funktion der krankhaft veränderten Schilddrüse in irgend einer Weise verhindert würde. Nun ist aber, wie eingangs hervorgehoben wurde, ein toxischer Eiweißzerfall, bei M. Basedowii nicht sicher. Andererseits könnte die Bestrahlung im Sinne der Verhinderung einer pathologischen Fettzersetzung und damit sekundär eiweißsparend wirken. Daß ein solcher Fettzerfall durch direkte toxisch-chemische Einwirkung auf das Fettgewebe bedingt würde, kann man sich schwer vorstellen. Näher liegt der Gedanke — und diese Möglichkeit läßt auch Kraus in seinem letzten Referate am Internistenkongreß offen — daß das Wesen der Stoffwechselstörung beim Morbus Basedowii in einer Störung der wärmeregulierenden Vorgänge gelegen ist, die für sich wohl durch toxische Substanzen hervorgerufen werden kann. Eine Beeinflussung dieser Störung durch die Bestrahlung der Schilddrüse läge unserem Verständnis näher. Vielleicht gestattet der Vergleich der Resultate der Stoffwechseluntersuchungen, die Max Matthes an Basedowkranken durchführte, einen Schluß auf die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Schilddrüse. Matthes¹⁾ bestimmte die Eiweißausscheidung der Kranken vor und nach der Operation, die in der Exstirpation des größten Teiles der Schilddrüse bestand. Es läßt sich eine auffallende Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen seiner Untersuchungen mit den in dieser Arbeit niedergelegten feststellen, nämlich Anzeichen vermehrten Eiweißzerfalls vor der Operation und N-Retention nach derselben. Dort wurde mechanisch der größte Teil der Schilddrüse entfernt; ähnlich könnte die Röntgenbestrahlung durch Verkleinerung des Organs wirken. Denkbar wäre aber auch, daß durch die Bestrahlung eine übermäßige oder veränderte Funktion des Organs eingedämmt und damit jene Schädlichkeiten ausgeschaltet werden, die beim M. Basedowii zum Eiweißzerfall führen.

Ich glaube mich der Forderung Stegmanns anschließen zu sollen, daß in jedem Falle von M. Basedowii wenigstens eine einmalige versuchsweise Bestrahlung der Schilddrüse vorgenommen werden sollte.

Literatur: R. Stegmann, Wiener klinische Wochenschrift 1905, Bd. XVIII, S. 705 und ebenda 1906, Bd. XIV, S. 62 — Hirschl, idem 1906, No. 11, S. 300. — Wiedermann, idem 1906, Bd. XIX, S. 109. — Gilmer, Deutsche medizinische Wochenschrift 1906, 3. Mai (Kongreßbericht). — Moebius, Die Basedowsche Krank-

¹⁾ Ein gleiches Resultat ergeben die Untersuchungen Clemens an einem Basedowkranken nach der Operation, der vorher mit Antithyreoidin und Rodagen ohne Erfolg behandelt wurde. Den beiden letztgenannten Substanzen kann Clemens, ebenso wie Salomon, auf Grund ihrer Stoffwechseluntersuchungen einen Einfluß auf die Basedowsche Stoffwechselstörung nicht zugestehen.

heit. Nothnagels Handbuch. — Müller, Deutsches Archiv für klinische Medizin Bd. LXI, S. 319 (361). — Lustig, Inauguraldissertation. Würzburg 1890. (Untersuchungen über den Stoffwechsel bei der Basedowschen Krankheit). — Scholz, Zentralblatt für innere Medizin 1895, No. 43 u. 44. — L. Krehl, Pathologische Physiologie 1904 (Leipzig, Vogel). — Schöndorf, cit. nach Krehl, S. 392. — Bischoff, zit. nach Rubner in Leydens Handbuch der Ernährungstherapie 1897, S. 28. — Magnus Levy, Berliner klinische Wochenschrift 1895, No. 30. — Kraus, Zeitschrift für klinische Medizin No. 18, S. 160 und Kongreßbericht (München 1906). — Matthes, Verhandlungen des Kongresses für innere Medizin 1897, Bd. XV, No. 232. — Clemens, Zeitschrift für klinische Medizin Bd. LIX, S. 233. — Salomon, Berliner klinische Wochenschrift 1904, S. 635.

Wien, den 14. September 1906.