

Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 9 (1953)

Heft: 2

Artikel: Die Aktivität der Thyreoidea unter dem Einfluss von Nebennieren-Rinde und -Mark, Hypophyse und O₂-Mangel : zusammenfassendes Referat über Arbeiten des Physiologischen Institutes in Basel

Autor: Verzá, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307132>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Aktivität der Thyreoidea unter dem Einfluß von Nebennieren-Rinde und -Mark, Hypophyse und O₂-Mangel

*Zusammenfassendes Referat
über Arbeiten des Physiologischen Institutes in Basel¹*

Von **F. Verzár**, Basel

Ein Zusammenhang zwischen den Funktionen der Thyreoidea und der Nebenniere, sowohl der Rinde als auch des Markes, war schon lange bekannt. Wir haben in den Jahren 1943 und 1945 darüber berichtet (1) und speziell die Zunahme der Empfindlichkeit adrenaletomierter Tiere gegenüber Thyroxin demonstriert (2).

Die Beeinflussung der Schilddrüsenfunktion durch Nebennierenhormone läßt sich funktionell verfolgen, seit die Aktivität der Schilddrüse mit radioisotopem J¹³¹ direkt meßbar geworden ist.

Wir haben zur Untersuchung der Schilddrüsenfunktion weiße Ratten benützt und hierfür eine neue Methodik entwickelt.

Methodik

Während man bis dahin die Jodaufnahme nur an der exstirpierten Thyreoidea verfolgt hatte, gelang es uns zu zeigen, daß man ihren Verlauf am lebenden Tier während Tagen quantitativ bestimmen kann. Zur Messung versetzt man das Tier wiederholt in einen kurzen Ätherausch, was die Versuche nicht beeinflußt, fixiert es auf einem Brett, bedeckt es mit einer Cellophanfolie und schiebt es unter ein Geiger-Rohr (TGC 2 Tracerlab). Das von uns angewandte Instrument hatte einen Bleimantel mit einer Öffnung von 3,5 mm Durchmesser. Die Methode wurde von uns 1950 zuerst erwähnt (3), 1951 von mir in Harwell (4) und 1952 bei Verzár und Vidovic (5) ausführlich beschrieben. Als Test wird stets 25 µC J¹³¹ s.c. injiziert. Amerikanische Autoren (Randall, Wolff) haben 1951 eine ähnliche Methode angewandt.

¹ Die Untersuchungen, über welche im folgenden referiert wird, haben wir mit der finanziellen Unterstützung der Schweizerischen Akademie der medizinischen Wissenschaften, die uns die Anschaffung der nötigen Zählapparate und der Isotopen möglich machte, ausgeführt.

Die Kosten der Tierversuche wurden durch die Unterstützung des Eidgenössischen Arbeitsbeschaffungsfonds ermöglicht.

Abb. 1 zeigt unsere Versuchsanordnung.

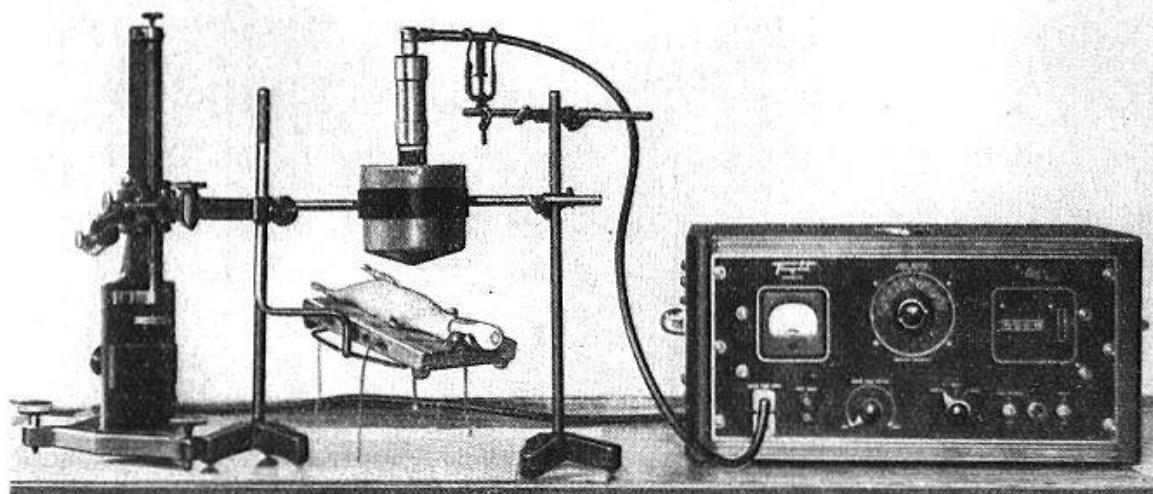


Abb. 1. Versuchsanordnung zur Bestimmung von J^{131} in der Thyreoidea der lebenden Ratte.

Technische Vorarbeiten

In einer früheren Arbeit (4) machten wir darauf aufmerksam, daß es zur Verfolgung der Jodaufnahme nötig ist, den Jodgehalt der Nahrung zu kennen. 0,5 mg NaJ, das man s.c. injiziert, genügt, um die J^{131} -Aufnahme in die Schilddrüse während einiger Tage bereits wesentlich zu vermindern. Die *Jodierung der Haut* zwecks Desinfektion für eine Operation genügt, um die Thyreoidea bereits vollkommen mit Jod abzusättigen, so daß kein injiziertes J^{131} mehr aufgenommen wird.

Daneben wurde mit dieser Methode auch die Hemmungswirkung von *Thiourazil* (4) demonstriert und speziell auf ihr kurzes Überdauern nach der Behandlung aufmerksam gemacht.

Besonderes Interesse verdient auch eine Untersuchung von *Vidovic* (6), der den Beginn der Aktivität der Thyreoidea an Rattenföten verfolgte. Die Mütter von 14 Würfen erhielten 50 μ C J^{131} injiziert. Bei den Embryonen konnte das Auftreten von J^{131} in der Thyreoidea erst am 19. Tag der Gravidität nachgewiesen werden. Am 22. Tag erreichte es dieselbe Konzentration wie in der Thyreoidea erwachsener Ratten. Am 23. Tag tritt die Geburt ein. Zur Verfolgung dieser Erscheinung wurde auch die Methode der Autoradiographie verwendet, welche dasselbe Resultat ergab. Die Aktivität der Thyreoidea beginnt zusammen mit dem ersten Auftreten von Follikeln in der Drüse. Bis 3 Tage vor der Geburt kann das Gewebe der Thyreoidea noch kein Jod anreichern.

Die Wirkung von Nebennierenrindenhormonen auf die Thyreoidea

Es wurde vor allem untersucht, ob *Corticosteroide die Aktivität der Thyreoidea beeinflussen* (5).

Die *Aufnahme* von J^{131} in die Thyreoidea wurde in mehreren Versuchsserien geprüft. Gleichzeitig mit normalen unbehandelten Kontrollen wurden normale Tiere untersucht, die Corticoide erhielten.

In einer Serie wurden 2 Tage vor und 2 Tage nach J^{131} 2,5 mg oder 5 mg DCA¹, in einer anderen 2,5 mg Cortison bzw. 0,5 cm³ Eschatin gegeben. Nur bei den mit Cortison behandelten Tieren nahm das Körpergewicht etwas ab. Die Jodaufnahme wird stark, am meisten durch Cortison, gehemmt.

Auch die *Abgabe* von Jod aus der Thyreoidea ist verlangsamt. Besonders deutlich läßt sich das beweisen, wenn man Cortison erst 8 Stunden nach der Injektion von J^{131} injiziert, nachdem es sich bereits in der Schilddrüse konzentriert hat.

Nach *Adrenalektomie* scheint eine verlangsamte Abgabe von Jod aufzutreten, doch muß dies noch weiter untersucht werden.

Die Corticoide können entweder an der Thyreoidea direkt angreifen, oder *über den HVL wirken*, wobei weniger TTH gebildet wird. Eine auf diese Frage gerichtete Untersuchung (7) zeigte vor allem, daß die *Hypophysektomie* die J^{131} -Aufnahme der Thyreoidea 18 bis 35 Tage nach der Operation vollkommen zum Verschwinden bringt. Es ist das die einfachste Methode, um sich vom Erfolg einer Hypophysektomie zu überzeugen. Dabei ist es auch interessant, das Verschwinden der Strahlung aus der Bauchhöhle nach i.p. Injektion zu beobachten. Nach Hypophysektomie verteilt sich das J^{131} gleichmäßig im Körper, während es beim normalen Tier bis auf geringe Spuren von der Thyreoidea aufgenommen wird (Abb. 2).

Es wurden dann 7 hypophysektomierte Tiere mit dem Hypophysenvorderlappenextrakt Preglandol (Hoffmann-La Roche) und 8 Tiere mit dem weitgehend gereinigten Thyrotropin (Armour) behandelt. Nach 2 Tagen ist die Wirkung stets deutlich. Die Jodaufnahme der Thyreoidea steigt bei den hypophysektomierten Tieren auf normale Werte. 6 Versuche wurden an mit Preglandol behandelten Tieren und 10 an mit Thyrotropin behandelten Tieren ausgeführt. Bei gleichzeitiger Verabreichung von Cortison wurde aber auch jetzt die Jodaufnahme unterdrückt. Damit ist bewiesen, was für uns unerwartet war, daß der Angriffspunkt der Corticoide direkt an der Thyreoidea liegt und die

¹ DCA = Desoxycorticosteron. – NNR = Nebennierenrinde. = HVL = Hypophysenvorderlappen. – TTH = Thyreotropes Hormon.

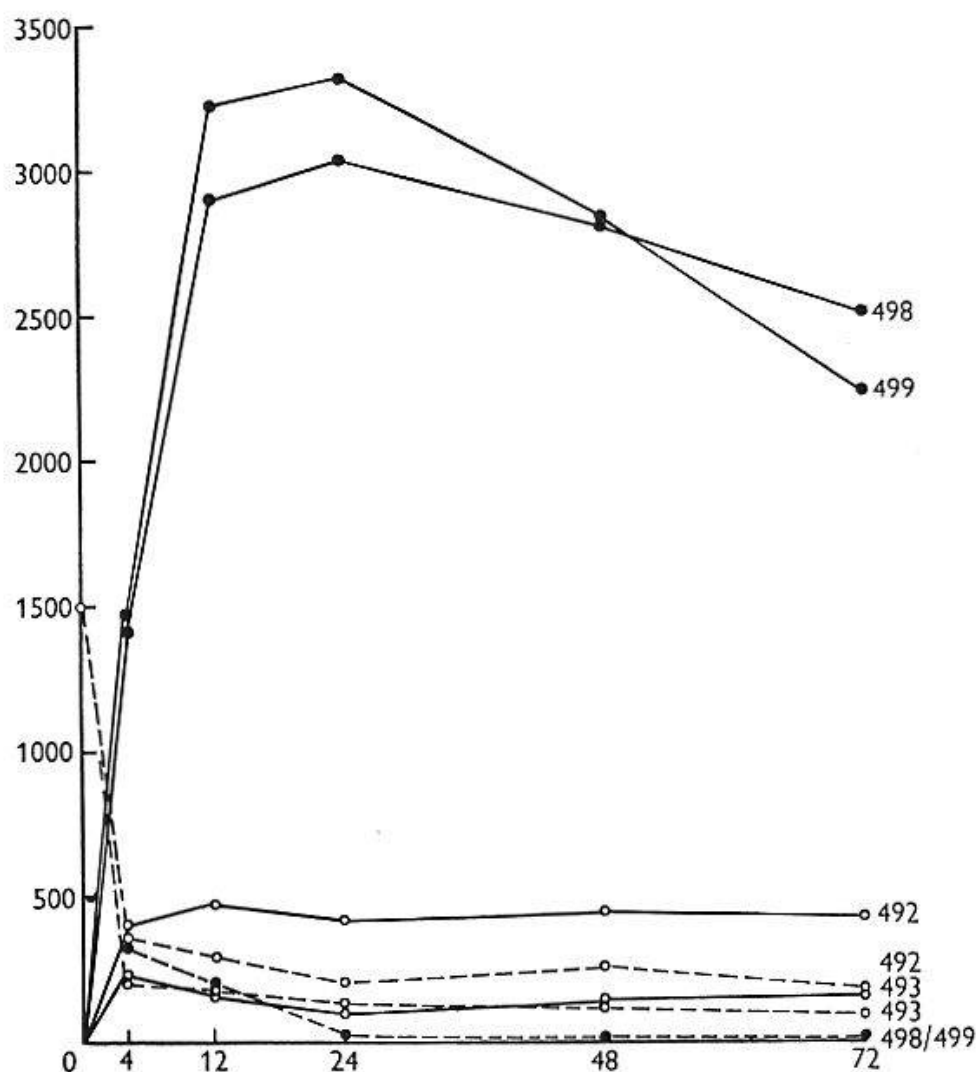


Abb. 2. Jodaufnahme in die Thyreoidea bei 2 normalen (Nr. 498, 499) und bei 2 hypophysektomierten Tieren (Nr. 492, 493). (4 Wochen nach der Hypophysektomie. Keine Konzentrierung von J^{131} in der Thyreoidea.) Die gestrichelten Linien geben die Abnahme der Strahlung bei denselben Tieren in der Bauchhöhle wieder. Abszisse: Zeit in Stunden. Ordinate: Stoßzahl/Minute.

Einwirkung nicht über den HVL und die Abgabe und Hemmung von TTH oder ACTH geht.

Adrenalin bewirkt eine Ausschüttung von Corticosteroiden, indem es entweder die NNR direkt anregt oder den HVL direkt oder über hypothalamische Zentren zur Abgabe von ACTH reizt. Es schien deshalb möglich, daß eine Adrenalinwirkung auf die Thyreoidea dadurch zustande kommt, daß von der Nebennierenrinde nach Adrenalin Corticoide abgegeben werden, die – wie bei den vorangehenden Versuchen – eine Hemmungswirkung ausüben.

Die hierauf gerichteten, mit *Flückiger* (13) zusammen ausgeführten Experimente haben tatsächlich eine deutliche Hemmung der Jodaufnahme der Thyreoidea infolge von Adrenalinwirkung gezeigt. Noradrenalin wirkt schwächer und kürzer (Abb. 3).

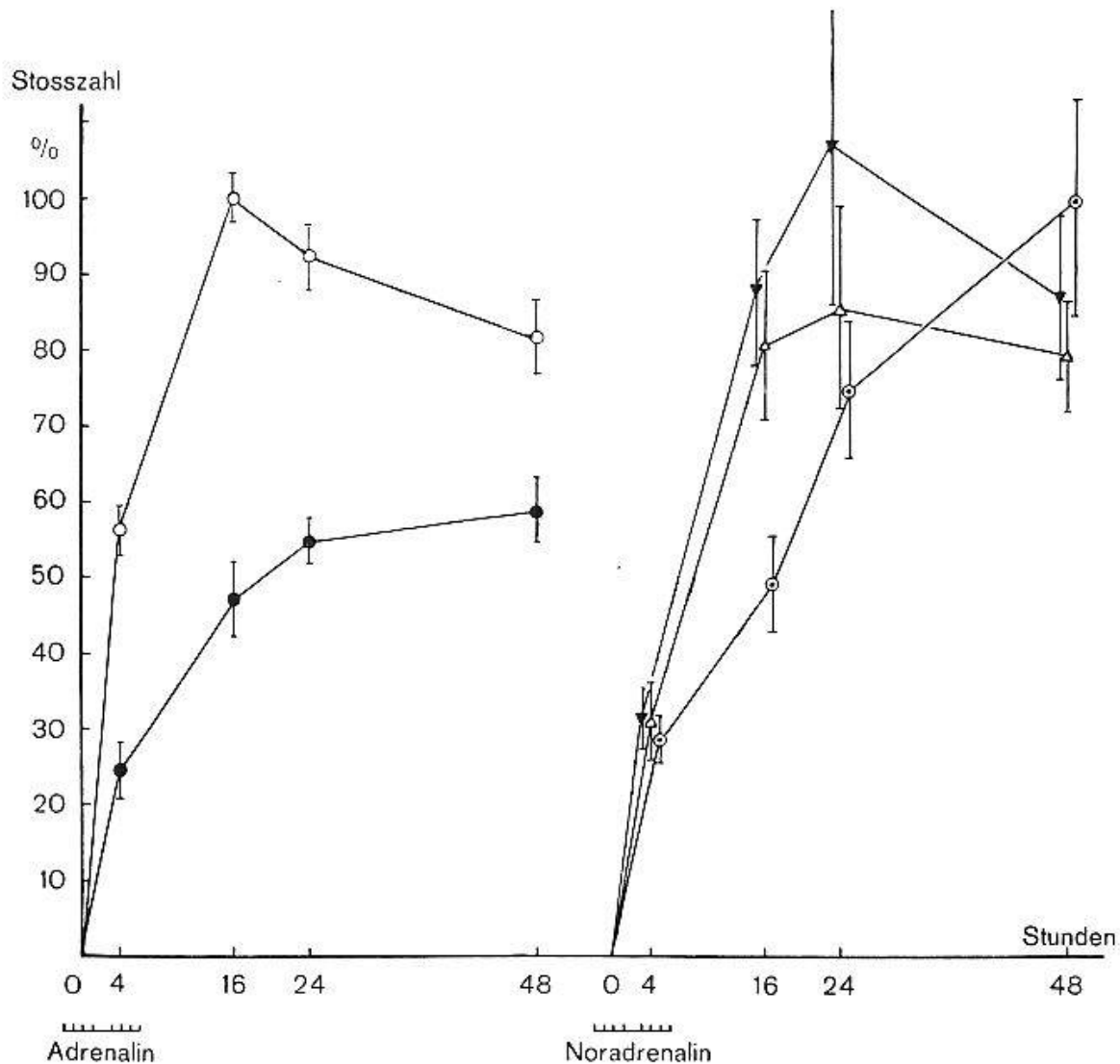


Abb. 3. Links: J¹³¹-Aufnahme in die Thyreoidea bei normalen (○) Tieren. Darunter (●) Jodaufnahme nach 25 γ Adrenalin. Die Injektionen wurden zu den unten angegebenen Zeiten verabreicht. Rechts zum Vergleich drei Versuche mit 25 γ (▼), 50 γ (△) und 100 γ (⊙) Noradrenalin.

Dieser Effekt ist aber auch am adrenaletomierten Tier vorhanden und geht also nicht über eine Bildung von Corticoiden, weder unter dem Einfluß von ACTH noch durch direkte NNR-Reizung. Der Angriffspunkt des Adrenalins liegt wahrscheinlich in der Thyreoidea selbst. Noch nicht untersucht ist, ob Adrenalin auch am hypophysektomierten, mit TTH behandelten Tier zur Wirkung gelangt.

O₂-Mangel und Schilddrüsenfunktion

Die vom klinischen Gesichtspunkt aus oft erörterte Frage, ob die Schilddrüse bei vermindertem O₂-Druck bzw. Barometerdruck ihre Aktivität ändert, wurde experimentell zuerst mit Sailer (1950) (3) und dann besonders ausführlich mit Vidovic (9) zusammen (1952) untersucht. Bei diesen Versuchen brachten wir Ratten von 180–200 g Körpergewicht in einen Kessel, in welchem der Druck vermindert werden konnte.

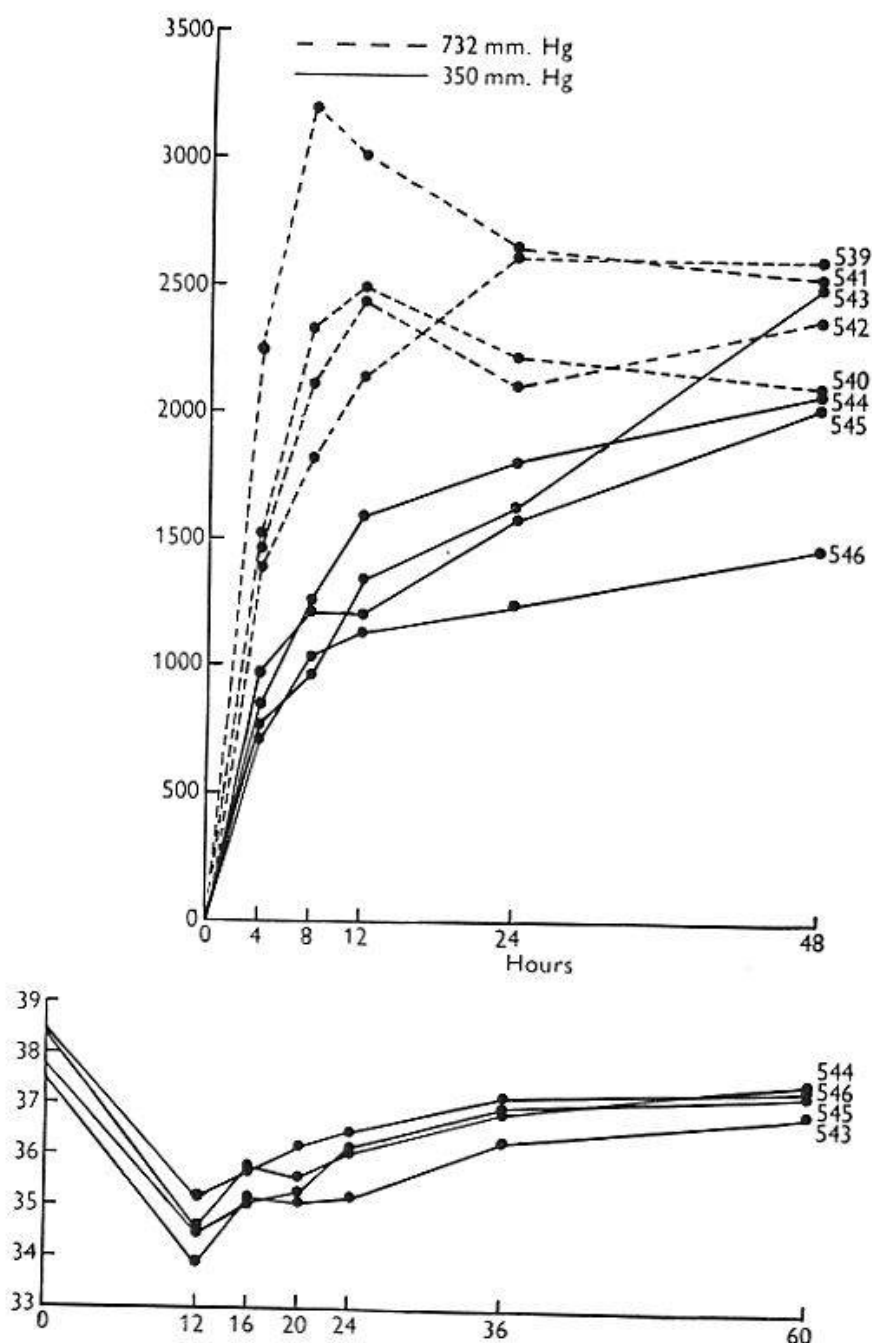


Abb. 4. Wirkung von 350 mm Hg atmosphärischem Druck auf die Jodaufnahme in die Thyreoidea. Unten: Körpertemperatur. Ausgezogene Linien Nr. 543–546. Die J¹³¹-Injektion erfolgt 12 Stunden nach Beginn des niedrigen Druckes. – – – Kontrollen (Nr. 539–542) bei normalem Druck.

Die Jodaufnahme bei 250 mm Hg oder bei 330 mm Hg Druck gehaltenen Tieren war sehr verlangsamt. Bei 480 mm Hg wurden die Unterschiede gering. Bei 250 mm Hg leben Ratten mehrere Wochen. Bei 250 mm Hg war schon nach 12 Stunden, aber auch noch nach 3 Tagen, eine Verminderung vorhanden. Nach 6 Tagen ging diese Verminderung der Jodaufnahme zurück, die Tiere hatten sich adaptiert. Bei 350 mm Hg war die Adaptation schon nach 3 Tagen zwar weitgehend, aber doch nicht vollkommen erreicht (Abb. 4).

Auf Jungfrauoch (490 mm Hg) war die Verminderung der Jodaufnahme auch nach 8 Tagen noch deutlich. Auf der Höhe von 2000 m, in St. Moritz-Chantarella (590 mm Hg) dagegen erwies sich nur die Jodabgabe der Thyreoidea als verringert.

Senkung der Körpertemperatur

Bereits früher habe ich an dieser Stelle (10) über die bei starker Verminderung des atmosphärischen Druckes erfolgende Senkung der Körpertemperatur berichtet. Bei den Versuchen über die J^{131} -Aufnahme unter niedrigem atmosphärischem Druck fiel uns die gleichzeitige Senkung der Körpertemperatur der Tiere auf, und es lag nahe daran zu denken, daß diese durch die Abnahme der Schilddrüsenfunktion bedingt sei (11, 12).

Thyreoidektomierte Ratten zeigten die Senkung der Körpertemperatur bei 350 mm Hg auch bei der kritischen Umgebungstemperatur von 27–29° C, während normale Ratten hier keine oder nur eine unbedeutende Senkung zeigen. (Umgekehrt bewirkt eine starke Abkühlung auf 15° C Körpertemperatur in der hypoxischen Hypothermie vollständige Hemmung der Jodaufnahme, welche erst bei 30° C wieder beginnt (14).

Adrenalektomierte und *hypophysektomierte* Tiere zeigen bei 350 mm Hg eine sehr starke Temperatursenkung und können diese nicht restituieren, selbst dann nicht, wenn sie mit 1% NaCl Trinkwasser am Leben erhalten werden. Auch DCA (2 mg/Tag) bewirkte bei Unterdruck keine vollkommene Restitution. Als wir aber täglich 1,5 DCA mit 0,5 mg Cortison gaben, erhielten wir auch bei 350 mm Hg Unterdruck eine vollkommene Restitution der Temperatur. Die Tiere überlebten dauernd und behielten ihre normale Körpertemperatur (8).

Dieses Ergebnis beantwortet die Frage, ob die Nebennierenrinde, wie behauptet wird, das «Organ der Adaptation» sei. Die Adaptation der Tiere an den niedrigen atmosphärischen Druck geht auch ohne Nebenniere vor sich. Der Adaptationsprozeß ist *nicht* eine Funktion der Nebennierenrinde, sondern das Hormon der Nebennierenrinde ist für den normalen Ablauf der Stoffwechselvorgänge *Bedingung*.

Wir verdanken der Ciba AG, der Hoffmann-La Roche AG und der Armour AG die Überlassung der verschiedenen Hormone für diese Versuche.

Zusammenfassung

1. Nach Ausarbeitung einer Technik zur Messung der J^{131} -Aufnahme bei der lebenden Ratte sind

2. methodische Voruntersuchungen über die Wirkung von Jod, Thiourazil usw. auf die Thyreoidea-Aktivität und

3. über die fötale Entwicklung der Thyreoideafunktion ausgeführt worden.

4. Ein wesentliches Resultat der Untersuchungen war der Nachweis, daß Nebennierenrindenhormone, Cortison, Desoxycorticosteron und NNR-Extrakt, die Thyreoideafunktion normaler Tiere, sowohl die Jodaufnahme als auch die Jodabgabe, hemmen.

5. Diese Wirkung ist auch am hypophysektomierten Tier vorhanden, wenn man dieses mit TTH behandelt. Der Angriffspunkt des Hormons liegt demnach direkt an der Thyreoidea.

6. Beim hypophysektomierten Tier fehlt jegliche Jodaufnahme in die Thyreoidea, doch läßt sich diese mit TTH (Armour), oder HVL-Extrakt (Hoffmann-La Roche) rasch restituieren.

7. Auch Adrenalin hemmt die Thyreoidea. Auch diese Hemmung ist nicht durch eine Ausschüttung von Corticoiden bedingt, denn sie ist auch am adrenaletomierten Tier zu beobachten. Noradrenalin wirkt schwächer.

8. Es wurde gefunden, daß die J^{131} -Aufnahme in die Thyreoidea bei niedrigem atmosphärischem Druck abnimmt. Sie wird aber nach 4 bis 5 Tagen, trotz Weiterbestehen des niedrigen Druckes, restituiert.

9. Gleichzeitig sinkt – unabhängig von der Thyreoidea – auch die Körpertemperatur. Auch diese wird nach mehreren Tagen restituiert.

10. Diese Adaptation ist auch am adrenaletomierten Tier vorhanden, wenn man es mit Corticoiden in kompensiertem Zustand erhält. Die Gegenwart von Nebennierenrindenhormon ist demnach eine Bedingung für die Stoffwechselprozesse, welche die Wärmeregulation ermöglichen, aber diese verlaufen auch ohne die Nebennierenrinde.

Résumé

1. Après la mise au point d'une méthode de mesure de la concentration du J^{131} dans la glande thyroïde chez le rat vivant, des essais systématiques ont été faits

2. sur l'action de l'iode, du thiouracil etc. sur l'activité de la glande thyroïde et

3. sur le développement de la fonction thyroïdienne chez le fœtus.

4. Un des résultats importants de ces expériences a fourni la preuve que les hormones cortico-surrénales, la cortisone, la désoxycorticostérone et l'extrait du cortex surrénal inhibent la fonction de la thyroïde normale, autant en ce qui concerne la concentration que l'excrétion de l'iode.

5. Cette action est aussi présente chez les animaux dépourvus de glande hypophyse, lorsque l'on traite ces animaux hypophysectomisés par le TTH. L'action de l'hormone cortico-surrénale agit alors directement au niveau de la thyroïde.

6. Chez l'animal hypophysectomisé, il n'y a aucune concentration de l'iode. Cette concentration est de nouveau présente après un traitement par le TTH (*Armour*) ou après l'extrait du lobe antérieur de l'hypophyse (*Hoffmann-La Roche*).

7. L'adrénaline inhibe également la glande thyroïde. Cette action inhibitrice n'est pas due à une sécrétion du cortex surrénal, car elle s'observe aussi chez l'animal surrénalectomisé. La Noradrénaline a une activité beaucoup plus faible.

8. On a pu démontrer que lorsque la pression atmosphérique est basse, l'activité de la glande thyroïde diminue proportionnellement. A la pression de 250–350 mm Hg, la concentration de l'iode dans la glande thyroïde est fortement diminuée. Toutefois, au bout de 4–5 jours, malgré le maintien d'une pression basse, elle revient à la normale.

9. La température du corps s'abaisse, en même temps, indépendamment de la glande thyroïde. Cette température revient également à la normale au bout de quelques jours.

10. Cette adaptation à la pression basse est aussi manifeste chez l'animal surrénalectomisé, à condition qu'il soit maintenu en état de compensation par les hormones cortico-surrénales. Par conséquent, la présence d'hormones cortico-surrénales est une condition indispensable pour les processus métaboliques, qui assurent la régulation thermique, mais ces processus, toutefois, peuvent se développer sans que l'animal ait un cortex surrénal.

Riassunto

1. Dopo aver messo a punto un metodo per la determinazione della assimilazione di J^{131} nel topo vivente

2. furono eseguite ricerche metodiche sull'azione dello J^{131} , del tiouracile etc. sull'attività funzionale della tiroide e

3. sullo sviluppo fetale di questa attività.

4. Un risultato essenziale fu la prova che ormoni surrenali, cortisone, desossicorticosterone e estratto cortico-surrenale inibiscono l'attività funzionale della tiroide in animali normali tanto per la concentrazione quanto per la secrezione dello J.

5. L'azione inibitrice si manifesta anche dopo ipofisectomia se al topo si applica l'ormone tireotropico. Da ciò si deduce che l'azione dei corticoidi è diretta sulla tiroide.

6. Dopo ipofisectomia la concentrazione di J nella tiroide cessa completamente, riappare però dopo applicazione di ormone tireotropico (Armour) o di estratto ipofisario anteriore (Hoffmann-La Roche).

7. Anche l'adrenalina inibisce la tiroide. Questa inibizione non è però provocata dalla secrezione di corticosteroidi, poichè si manifesta anche dopo adrenalectomia. La Noradrenalina ha un'attività molto più debole.

8. Risultò inoltre che l'attività funzionale della tiroide (assimilazione di J^{131}) diminuisce proporzionalmente alla pressione atmosferica bassa. Ad una pressione di 250–350 mm Hg l'assimilazione di J è fortemente diminuita. L'inibizione scompare però spontaneamente dopo 4–5 giorni anche persistendo la bassa pressione atmosferica.

9. Contemporaneamente e senza relazione con l'attività della tiroide diminuisce pure la temperatura del corpo. Ma anche questa si restituisce dopo qualche giorno.

10. Questo adattamento si manifesta anche dopo adrenalectomia se si mantiene in vita il topo con l'applicazione di corticosteroidi. La presenza degli ormoni corticosurrenali è quindi la condizione per i processi metabolici che rendono possibile la regolazione termica. L'adattamento si svolge però anche senza la corteccia surrenale.

Summary

1. A technique was worked out for measuring the I^{131} uptake of the thyroid in the living rat.

2. Methodical experiments were made on the action of iodine, thiourazil etc. on the thyroid gland, and

3. on the development of thyroid function in the foetus.

4. An important result of the experiments was the proof that adrenal cortical hormones, cortisone, desoxycorticosterone and adrenal cortical extract inhibit the function of the thyroid gland in normal animals, as shown by both uptake and liberation of iodine.

5. This effect is also seen in hypophysectomised animals treated with thyrotropic hormone. The point of attack of the adrenal cortical hormone therefore seems to be directly on the thyroid gland.

6. In hypophysectomised animals there is no uptake of iodine at all, but it is rapidly restored if thyrotropic hormone (Armour) or anterior pituitary extract (Hoffmann-La Roche) is given.

7. Adrenaline also inhibits thyroid function. This inhibition is not due to an excretion of corticoids since it also occurs in adrenalectomised animals. Noradrenaline has a much weaker action.

8. It was found that the function of the thyroid (as measured by up-

take of I^{131}) decreases in proportion to low atmospheric pressure. At 250–350 mm Hg the iodine uptake is strongly reduced. But after 4–5 days at this low pressure, it is restored to normal again.

9. Simultaneously the body temperature falls, independently of the thyroid, and this is also restored to normal after several days at low pressure.

10. This adaptation to low pressure is also found in the adrenalectomised animals when they are maintained with corticoids. The presence of the adrenal cortical hormone thus seems to be a condition for the metabolic process which makes heat regulation possible, but the process of adaptation can also proceed without the adrenal cortex.

Im Nachfolgenden sind nur die Veröffentlichungen unseres Institutes angeführt. Die Diskussion der einschlägigen Literatur ist in den Originalarbeiten besprochen.

1. *Verzár, F.*: Schweiz. med. Wschr. **73**, 25 (1943). – 2. *Doetsch, R., Verzár, F., und Wirz, H.*: Helv. Physiol. Acta **3**, 565 (1945). – 3. *Sailer, E., und Verzár, F.*: Helv. Physiol. Acta **8**, C 14 (1950). – 4. *Verzár, F.*: Thyroid function in rats studied with J^{131} . Isotope Conference Harwell, 1951, July 5th. – 5. *Verzár, F., und Vidovic, V.*: Helv. Physiol. Acta **9**, 214 (1951). – 6. *Vidovic, V.*: Helv. Physiol. Acta **9**, 438 (1951). – 7. *Verzár, F., und Vidovic, V.*: J. Endocrinol. **8**, 321 (1952). – 8. *Flückiger, E.*: Acta Endocrinol. **12**, 23 (1953). – 9. *Verzár, F., Sailer, E., und Vidovic, V.*: J. Endocrinol. **8**, 308 (1952). – 10. *Verzár, F.*: Ber. Schweiz. Akad. med. Wiss. **7**, 26 (1951). – 11. *Flückiger, E., und Verzár, F.*: Helv. Physiol. Acta **10**, 349 (1952). – 12. *Flückiger, E., und Verzár, F.*: Helv. Physiol. Acta **10**, C 15 (1952). – 13. *Verzár, F., und Flückiger, E.*: Arch. exper. Path. Pharm. **219**, 160 (1953). – 14. *Verzár, F., und Vidovic, V.*: Helv. Physiol. Acta **9**, C 13 (1951).