

# DURCH FORTDAUERENDE WASSERBELASTUNG BEWIRKTE ATROPHIE DER INTERRENALEN ZELLEN DER TAUBEN-NEBENNIERE

von

L. KONDICS

Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie der Eötvös Loránd Universität, Budapest

Eingegangen: 15. September 1966

## Einleitung

In unserer früheren Untersuchung wiesen wir nach, dass die fortdauernde Salzbelastung in der Tauben-Nebenniere Atrophie der peripher gelegenen und Hypertrophie der tiefer gelegenen interrenalen Zellen bewirkte (I). Die erhaltenen Ergebnisse führten zur Konklusion, dass in der Vogel-Nebenniere das Aldosteron wahrscheinlich durch die subkapsulären interrenalen Zellen produziert wird, während die Produktion der Glukokortikoide vermutlich Aufgabe der tiefer gelegenen Zellen ist.

Neuestens beschäftigen sich *Sinha* und *Ghosh* mit dieser Frage und fanden, dass die auf Salzbelastung erfolgende Atrophie bei der Taube – im Gegensatz zur obigen Untersuchung – im Zentrum des Organs zustande kommt und demnach dürfte auch das Aldosteron hier lokalisiert sein (4). Die nach dem Erscheinen dieser Arbeit vorgenommene Kontrolluntersuchung bekräftigte unsere früheren Untersuchungen. Nach Salzbelastung war die Atrophie auch jetzt in den peripheren interrenalen Zellen zu beobachten. Da die Wasseraufnahme der salzbelasteten Tiere im Verhältnis zu den Kontrollen bedeutend zunahm, ergab sich nachträglich die Frage, ob für die der Salzbelastung folgenden Nebennieren-Veränderungen nicht die erhöhte Wasseraufnahme verantwortlich ist. Die gegenwärtig mitgeteilten Untersuchungen wurden zwecks Klärung dieser Frage vorgenommen.

## Material und Methodik

6 geschlechtsreife Tauben erhielten 20 Tage hindurch täglich mittels Magensonde  $3 \times 20$  ml. Leitungswasser. Die Kontrolltiere (6 St.) konnten „ad libitum“ Wasser trinken, die Möglichkeit der Nahrungsaufnahme bestand bei beiden Gruppen den ganzen Tag hindurch. Die Tiere wurden durch Dekapitierung getötet, danach fixierten wir die eine Nebenniere in 6% igem Formalin, die andere in Bouinschem Fixiergemisch. Aus dem, mit Formalin fixierten Material wur-

den Gefrierschnitte angefertigt und an diesen wurde mit Sudanrot-7B Lipoidnachweis durchgeführt. Das im Bouinschen Gemisch fixierte Material wurde nach Paraffin-Einbettung in dessen mit Haematoxylin-Eosin gefärbt. Als Mass für die Aktivität der peripheren, mittleren und zentral gelegenen interrenalen Zellen diente die auf einen Zellkern entfallende Protoplasmafläche, die folgenderweise gemessen wurde. Aus bestimmten Teilen der Nebenniere wurden die Konturlinien der interrenalen Zellstränge auf Papierblätter gleichen Gewichtes gezeichnet und die Zellkerne durch kleine Punkte markiert. Bei jedem Tier wurden je 3 Nebennieren gemessen. Die so umgrenzten Zellstränge wurden aus Papier ausgeschnitten und auf der analytischen Waage gewogen. Die auf einem Zellkern entfallende Protoplasmafläche wurde durch Flächen-unrechnung des Gewichtes (Messung des Gewichtes eines mittels Objektivmikrometer konstruierten Quadrates von bekannter Grösse) bestimmt. Nachdem bei dieser Methode Differenzen in der Schnittdicke grobe Fehler bewirken können, wurden vorhergehend mikroskopisch kontrollierte Schnitte gleicher Dicke gemessen.

### Ergebnisse

*Sudanophilie.* Bei den Kontroll- und den behandelten Tieren war die Sudanophilie praktisch identisch, Zonation war auf Grund der Lipoiden bei keiner Gruppe nachweisbar.

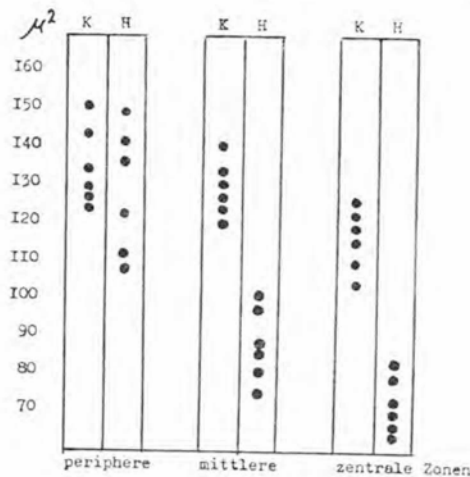


Abb. I. Die auf einen Zellkern entfallende Protoplasmaoberfläche in den peripheren, mittleren und zentralen interrenalen Zellen bei den Kontrolltieren (K) und wasserbelasteten Tieren (H)

*Die auf einen Zellkern entfallende Protoplasmafläche.* In der Kontrollgruppe sind die zentral gelegenen interrenalen Zellen kleiner, als die in der peripheren und mittleren Zone befindlichen. Zwischen der äusseren und mittleren Zone war ein Unterschied solcher Art nicht feststellbar.

Infolge der Hydrierung atrophierten in erster Linie die zentralen Zellen und zu einem geringeren Mass die der mittleren Zone. Aus den Schnitten geht es hervor, dass sich das Mass der Atrophie – von der Peripherie ausgehend – gegen das Zentrum fortschreitend erhöht. In der peripheren Zone weist bei den wasserbelasteten Tieren die auf einen Zellkern entfallende Protoplasmaoberfläche eine ziemlich variable grösse auf, Atrophie ist mit Gewissheit in dieser Zone nicht nachweisbar.

### Besprechung der Ergebnisse

In unserer früheren Untersuchung haben wir nachgewiesen, dass bei Tauben auf Einwirkung von langauernder Salzbelastung in der peripheren, subkapsulären interrenal Zellen eine hochgradige Atrophie, und in den tiefer gelegenen Zellen eine mässige Hypertrophie zustandekommt. Nachdem die Nebenniere von Säugetieren auf Salzzufuhr auf ähnliche Weise reagiert, kamen wir zur Konklusion, dass das in der Nebenniere von Vögeln zustandekommende Aldosteron in der schmalen, subkapsulären Zone, und die Glukokortikoide in der tiefer gelegenen breiten Zone gebildet werden.

Die Zufuhr von NaCl erfolgte durch Impregnation der Nahrung mit Kochsalz. Nachdem die Tiere im Verlauf des Tages mehrere Male Nahrung zu sich nahmen, war die Salzbelastung tatsächlich chronisch. Die Zufuhr von NaCl war natürlich von einer stark erhöhten Wasseraufnahme begleitet.

In unserem gegenwärtigen Versuch entsprechen die auf fortdauernde Wasserbelastung erhaltenen Veränderungen nicht denen, die bei Salzbelastung beobachtet wurden. Demzufolge lässt sich die auf Einwirkung von NaCl zustandegekommene subkapsuläre interrenale Zellatrophie auf Kochsalz zurückführen.

Bei Tauben bewirkte die Dehydrierung (2), in erster Linie die Hypertrophie und die Hydrierung die Atrophie der interrenal Zellen. Obgleich bei Vögeln die ganze Nebenniere unter der Kontrolle des ACTH steht, reagieren auf das adrenokortikotrope Hormon dennoch in erster Linie die tiefer liegenden interrenal Zellen intensiver (3). Dies wird durch die Salzbelastung bekräftigt, bei der die subkapsuläre Zone atrophisiert, und der tiefer gelegene Teil hypertrophisiert, d.h. für die Funktion der peripheren Zone sind ausser dem ACTH auch noch andere Faktoren verantwortlich. Da bei der Taube auf Einwirkung der Hydrierung bzw. Dehydrierung hauptsächlich die tiefer gelegenen interrenal Zellstränge reagieren, ist es wahrscheinlich, dass dies auf die in der ACTH Produktion erfolgten Veränderungen zurückzuführen ist. In Hinblick darauf, dass auf Wasserbelastung bzw. -entziehung gewisse neurosekretorische Zentren recht gut reagieren, lässt sich voraussetzen, dass gerade diese Zentren auch ein Material von CRF-Natur produzieren.

Die Tatsache, dass nach der Hydrierung die zentral gelegenen interrenal Zellstränge in grösserem Masse atrophisieren als die mittleren, lässt sich durch die abweichende ACTH-Sensibilität der interrenal Zellen erklären.



### Zusammenfassung

Auf Einwirkung fortdauernder Wasserbelastung ist in den tiefer gelegenen Zellen der Tauben-Nebenniere eine bedeutende Atrophie zu beobachten, während die periphere, subkapsuläre Zone unverändert erscheint. Die Atrophie ist auf den niedrigen ACTH-Spiegel zurückzuführen, der vermutlich der durch die Wasserbelastung bewirkten, verminderten Produktion irgendeines neurosekretorischen Hormons von CRF-Natur zuzuschreiben ist.

### SCHRIFTTUM

1. K o n d i c s, L. 1963: Über die Wirkung des Kochsalzes auf die interrenalen Zellen der Nebenniere bei Haustauben. *Ann. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* **6**, 101–107.
2. K o n d i c s, L. 1964: Über die Wirkung der Dehydration auf die funktionelle Zonation der Nebenniere bei Haustauben. *Ann. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* **7**, 115–120.
3. K o n d i c s, L. 1965: Die Wirkung von ACTH und Prednisolon auf die funktionale Zonation der Nebenniere bei der Taube. *Acta Morph. Acad. Sci. Hung. Budapest.* **13**, 233–240.
4. S i n h a, D. a n d G h o s h, A. 1964: Cytochemical study of the suprarenal cortex of the pigeon under altered electrolytic balance. *Acta histochem.* **77**, 222–229.