



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ÜBER DEN KROPF DER TAUBE WÄHREND DER BRUTZEIT
Author(s)	YOSCHIDA, Schin
Citation	The journal of the College of Agriculture, Tohoku Imperial University, Sapporo, Japan, 6(8), 191-199
Issue Date	1915-06-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/12532
Type	departmental bulletin paper
File Information	6(8)_p191-199.pdf



ÜBER DEN KROPF DER TAUBE WÄHREND DER BRUTZEIT

VON

Schin. Yoschida

Während meines Studiums an der Universität in Sapporo veranlasste mich Herr Professor Dr. Hashimoto zu einer mikroskopisch-anatomischen Untersuchung der Verdauungswerkzeuge, insbesondere des Kropfes der Taube, um festzustellen, welchen Veränderungen derselbe während der Brutzeit unterliegt. Im zoologischen Institut zu Halle a. S. (Direktor Professor Dr. Haecker) habe ich meine Studien darüber fortgesetzt.

Bevor ich das Resultat, zu dem mich meine Untersuchungen geführt haben, niederschreibe, möchte ich Herrn Professor Dr. Haecker und Fräulein Dr. Kuttner für ihr gütiges Interesse an meiner Arbeit meinen besten Dank aussprechen. Auch Herrn Professor Dr. Hashimoto bin ich zu grossem Dank verpflichtet für das liebenswürdige Entgegenkommen, mit welchem er mir das nötige Material zur freien Benutzung überliess.

Wie schon seit langem bekannt, verändert sich der Kropf der Taube in der Brutzeit und produziert während des Auskriechens der Jungen und noch kurze Zeit darnach eine milchartige Flüssigkeit, die sogen. Taubenmilch oder Kropfmilch, die zur Ernährung der Jungen dient. Die bisher vorliegenden Untersuchungen über ihre Produktion sind in kurzem folgende: Im Jahre 1865 berichtet Hasse über seine Studien des Kropfes, insbesondere über dessen Drüsen: „Mit dem blossen Auge gesehen“, sagt er, „kann man in dem Seitenteil des Kropfes ganz feine und drüsige Falten aber keine Drüsen finden. In dem unteren Teil der Speiseröhre sind Drüsen vorhanden.“ Seine Messungen am Epithel des Kropfes ergaben, dass dieses im normalen Zustan-

de 0.1554 mm dick ist, aber bei dem Weibchen während der Brutzeit 1,5 mm, bei dem Männchen zu 2,5–3 mm Dicke anwächst. Am Schlusse seiner Arbeit weist Hasse auf den Unterschied des milchigen Saftes des Taubenkropfes und der Milch der Säugetiere hin. Diesen Unterschied untersucht Bernard noch genauer und findet dabei, dass die Milch der Säugetiere höchstens Bruchstücke von Zellen enthält, während in der Taubenmilch die abgestossenen Zellen ihre Form behalten. Nach Postma (1887) kommen Drüsen nur auf den Falten in dem Teil des Ösophagus vor, der zwischen dem Drüsenmagen und der Ausmündung des Kropfes liegt. Der Kropf ist dagegen ganz drüsenfrei.

Die speziellen Untersuchungen Teichmanns (1889) über den Kropf waren für mich von besonderem Wert, da sie mich auch mit der alten Literatur bekannt machten. Er vermutet, dass in dem Seitenteil des Kropfes Drüsen zu finden seien; doch führte die Untersuchung dieser Teile zu keinem befriedigenden Ergebnis, da er hier nur dick geschichtetes Pflasterepithel fand. In der schleimigen Flüssigkeit, die von der frischen Schleimhaut ausgeschieden wird, sah er abgestossene platte Zellen mit feinkörnigem Protoplasma und gut färbbaren Kernen. Die Färbung der Flüssigkeit liess ihn Bakterienhaufen, die auch in den Verdauungsorganen anderer Tiere zu finden sind, erkennen. Um die drüsenhaltige Stelle deutlich sehen zu können, hat er folgende Methode angewandt: „Nachdem man den Kropf und die angrenzenden Teile der Speiseröhre freigelegt hat, unterbindet man die Speiseröhre unten am Drüsenmagen und lässt von oben her Alkohol in die Speiseröhre und den Kropf einfließen, unbekümmert um die Füllung des Kropfes mit Nahrung. Wenn die Gewebe sich dadurch vollkommen ausgedehnt haben und kein Alkohol mehr aufgenommen wird, unterbindet man auch oben und bringt das Ganze in ein Gefäß mit Alkohol zu vorläufiger Härtung.“ Durch diese Methode gelangte er zur völligen Entfaltung des Kropfes und konnte feststellen, ob seine Vermutung, nach der sich Drüsen an einer engerbegrenzten Stelle befinden mussten, richtig sei. Diese Vermutung wurde jedoch nicht bestätigt. Wohl aber zeigten sich Drüsen am Übergang des Kropfes in die

Speiseröhre. Nach seiner Ansicht erstrecken sich die Leisten der Speiseröhre (6–8 an Zahl), in denen sich die Drüsen konzentrieren, 1 cm weit in den Kropf; zwischen den Falten finden sich keine Drüsen. Bei voller Ausdehnung des Organes kann man genau die Falten der Speiseröhre von denen des Kropfes unterscheiden. Die Drüsen in den Leisten bezeichnet er als zusammengesetzt schlauchförmige. Philipp Barthels kommt in seiner Arbeit über die Histologie des Ösophagus verschiedener Vögel (1895) in Betreff der Drüsen des Kropfes der Taube zu derselben Ansicht wie Hasse. Er vergleicht den normalen mit dem in der Brutzeit veränderten Kropf und findet dabei folgende Unterschiede:

Normaler Kropf bei der *Columba dom.*:

Dicke der ganzen Wand in den Falten 816μ und zwischen den Falten 274μ ; Mucosa 147μ . Inneres Bindegewebe in den Falten 506μ . Zwischen den Falten $6,5\mu$. Längsmuskulatur in den Falten 98μ . Zwischen den Falten 49μ . Ringmuskulatur 68μ .

Kropf der *Columba dom.* beim Füttern:

Dicke der ganzen Wand in den Falten 4000μ , ganze Schichtdicke der Mucosa 3200μ . Inneres Bindegewebe 425μ (in den Falten). Längsmuskulatur in den Falten 245μ . Ringmuskulatur 130μ . Über die Drüsen des Kropfes schreibt er, dass man auf einer kurzen Strecke welche finden könnte. O. Zietzschmann sagt in der „Vergleichenden Mikroskopischen Anatomie von Ellenberger“ Seite 1893–1894, dass die Schleimhäute des Kropfes hohe Falten aufweisen und mit dickem verhorntem Epithel bedeckt sind. Der Hauptteil des Kropfes ist bei den meisten Vögeln ganz drüsenfrei, bei der Taube gibt es keine eigentlichen Drüsen im Kropf, seine Ansicht über die Topographie der Drüsen des Kropfes deckt sich mit der Teichmanns. In der Schleimhaut der Leisten hat er auch Drüsen gefunden. Die Kropfmilch bezeichnet er, ebenso wie Teichmann, als eine weisse krümelige Masse von beissendem Geruche, der im Gegensatz zur Säugetiermilch das Kasein fehlt. Was die Produzierung der Taubenmilch anbetrifft, pflichtet er Archangelis Ansicht bei, nach der die Fettproduktion in der Nähe der Propriägefäße stattfindet.

Die Vaskularisation ist beim Weibchen entwickelter als beim Männchen, bei letzterem sind mehr colostrumähnliche Körperchen zu finden. Hasse schreibt auch über diese Frage: „Der Kropf des Männchens ist in dieser Zeit dem des Weibchens gleich, zur Zeit der Milchproduktion beträgt nämlich die Stärke des Epithels beim Weibchen 1,5 mm und die des Männchens 2,5–8 mm. Wie aus alledem hervorgeht, ist noch nicht endgültig festgelegt worden, ob der Kropf der Taube Drüsen enthält, ob die Drüsen der Speiseröhre mit der während der Brutzeit produzierten Milch des Kropfes zusammenhängen und ob während der Brutzeit der Kropf des Männchens dem des Weibchens gleich ist. Deshalb möchte ich in folgendem das Resultat meiner mikroskopischen Untersuchungen mitteilen.

A. Makroskopische Anatomie des Kropfes.

Der Kropf der Taube besteht aus zwei grossen symmetrischen Säcken an der Ventralseite des Ösophagus; die Speiseröhre des Kropfes ist beim normalen Kropf gegen die anderen Teile der Speiseröhre nach oben hin nicht deutlich abgegrenzt, nur während der Brutzeit lässt sich eine deutliche Grenze erkennen, weil dann die Falten des Kropfes eine grössere Ausdehnung haben als die des Ösophagus. Der Kropf der jungen Taube, der dem falschen Kropf der Enten und Gänse ähnelt, ist nur eine einfache Erweiterung der Speiseröhre, an der sich die Grenze noch nicht erkennen lässt. Am unteren Ende ist die Grenze gegen die Speiseröhre sowohl beim normalen Kropf, wie bei dem während der Brutzeit veränderten deutlich zu sehen, weil die Falten der unteren Speiseröhre selbst bedeutend sind. (Fig. 1) Nach meinen Untersuchungen erstrecken sich die Falten der unteren Speiseröhre (in Gegensatz zu Teichmanns Beobachtungen) nicht in den Kropf hinein; dagegen bilden die Falten der unteren Speiseröhre an der Grenze nach dem Kropf zu eine trichterförmige Erweiterung. (Fig. 1) In der Zeit während der Brut sind am Kropf die Falten, sowie die Stärke der Wand der Seitensäcke deutlich von denen der Fortsetzung der Speiseröhre zu unterscheiden; Falten und Wand der Seitensäcke sind stärker verdickt als

diejenigen der Speiseröhre und mit weisslichem milchigem Saft, der sogenannten Taubenmilch bedeckt.

B. Mikroskopische Anatomie des Kropfes.

Als histologisches Untersuchungsmaterial diente mir ein Teil aus dem an die Fortsetzung der Speiseröhre grenzenden Seitensackes und ein Teil von der Grenze nach der unteren Speiseröhre hin.

Mit Zenkerscher und Flemmingscher Flüssigkeit fixierte ich dieses Material und wusch es 24 Stundenlang in fliessendem Wasser aus, darnach wurde es in 60% igem Alkohol steigend bis zu absolutem Alkohol gebracht und schliesslich in Xylol und Paraffin eingebettet. Zur Färbung benutzte ich Hansens Haematoxylin. Bei der histologischen Untersuchung zeigte sich ein Unterschied zwischen dem normalen Kropf und dem Kropf während der Brutzeit bloss im Epithel, das ausserordentlich hypertrophisch und blutreich wird, namentlich in den Seitensäcken. Diese Veränderung ist beim Seitensack bedeutender als bei der Fortsetzung der Speiseröhre. Ich habe bei dem normalen, sowie bei dem veränderten Kropf Messungen gemacht. Das verdickte Epithel der Seitensäcke beträgt während der Brutzeit 2,2 mm im Durchschnitt, bei dem normalen 0,8 mm. Die untersten Zellen des Epithels haben eine runde Form und sehr grosse deutliche Kerne, nach oben zu werden sie flacher. Die äussersten Zellen des Epithels sind bei dem normalen Kropf deutlich verhornt, aber während der Brutzeit sind hier nur viele abgestossene Zellen ohne Kerne zu finden. An dem Epithel, das sich gerade gegenüber den Papillen befindet, zeigen sich oft kernhaltige Zellen. Die Epithelzellen verfetten sich meistens, und im Epithel kann man ganz verfettete Zellengruppen finden, die mit den übrigen Zellen abgestossen werden (Fig. 4). Die unteren Epithelzellen sind während der Brutzeit noch deutlicher kernhaltig als die des normalen Kropfes, und manchmal sind hier Zellteilungen zu sehen. In der Submucosa finden in der Brutzeit keine Veränderungen statt; es sind hier aber deutlich Fasern zu bemerken. Die Schichten der Muscularis bleiben auch unverändert. Deshalb kann ich der

Ansicht Teichmanns, dass in allen Schichten Veränderungen stattfinden, nicht beipflichten. Wie Teichmann sagt, sind die Leisten des Kropfes mit den Leisten des Ösophagus nicht verbunden und deshalb leicht zu unterscheiden. Wenn der Kropf mit Alkohol oder Formalin fixiert wird, schrumpfen seine Leisten ein, dagegen bleiben die Leisten des Ösophagus unverändert (Fig. 2). In der Brutzeit werden die Leisten des Kropfes fast so gross wie die des Ösophagus. Sie sind deshalb nur nach der Richtung, die sie einnehmen, zu unterscheiden. Ihre Grenze, die eine Zickzacklinie bildet, ist immer ganz deutlich. Von den Drüsen, die Teichmann schlauchförmig nennt, habe ich sehr viele in den Leisten des Ösophagus und auch zwischen denselben gefunden. Ich widerspreche somit der Ansicht Teichmanns, nach der sich keine Drüsen zwischen den Leisten zeigen. Meiner Vermutung nach hat er einen Schnitt durch die im Zickzack gehende Grenze zwischen Kropf und Ösophagus gemacht und infolgedessen nur die Zwischenräume der Leisten im drüsenfreien Kropf gesehen. Um die Frage zu beantworten, ob während der Brutzeit der Kropf des Männchens dem des Weibchens gleich ist, habe ich viele Taubenpaare in der Brutzeit untersucht; ich konnte dabei (im Gegensatz zu Hasse) keinen Unterschied zwischen dem Epithel der beiden Geschlechter finden. Bisweilen zeigt zwar der männliche Kropf grössere Veränderungen als der weibliche, aber ebenso oft war wieder das Gegenteil festzustellen.

In der sogenannten Taubenmilch waren bei mikroskopischen Untersuchungen abgestossene kernhaltige Zellen, verfettete Epithelzellen, abgestossene Oberflächenepithelzellen und Bakterienhaufen nachzuweisen. Die letzteren sind bereits von Teichmann bemerkt worden. Auch habe ich in der Taubenmilch, die der Kropf der Jungen einige Tage nach dem Auskriechen enthält, ebensolche Zellen und Bakterienhaufen gefunden. Um zu konstatieren, ob die Taubenmilch dieselbe physiologische Wirkung hat wie das Colostrum der Säugetiere, habe ich folgendes Experiment angestellt. Ich liess Taubeneier in einem Brutapparat ausbrüten und fütterte die junge Taube bloss mit in Wasser aufgeweichten Getreidekörnern; ihr Gedeihen

dabei beweist mir, dass die Taubenmilch keine physiologische Einwirkung auf das Wachstum der jungen Taube hat. Die chemische Zusammensetzung der Taubenmilch ist eine ganz andere als die der Milch der Säugetiere; die Taubenmilch enthält keinen Milchzucker; auch ist sie, wie ich schon erwähnte, ihrer histologischen Struktur und Entstehung nach durchaus verschieden von der der Säugetiere. Hierin decken sich meine Resultate mit denen von Teichmann. Auch die physiologische Wirkung der Taubenmilch ist eine ganz andere als die der Säugetiermilch. Wenn sich im Kropf der jungen Taube diese Milch befindet, so hat das folgende Ursachen: Wie bekannt, nimmt die junge Taube mit ihrem noch weichen und sehr langen Schnabel die Nahrung aus dem Kropf der Eltern, die dieselbe darin aufgeweicht haben. In der Brutzeit kann das Elternpaar aber nicht das Nest verlassen, da es die junge Brut vor der Kälte schützen muss, deshalb enthält der Kropf nur wenig Futter, ja bisweilen ist er sogar ganz leer. Die junge Taube hat aber schon das Bedürfnis nach Speise und erhält als Nahrung den milchigen Saft.

Auch die Frage, warum sich nur das Epithel des Kropfes während der Brutzeit verdickt und nicht auch die übrigen Teile, scheint mir von besonderer Bedeutung; ich werde die Lösung dieser Aufgabe später versuchen. Wenn ich zum Schlusse dieser Untersuchungen meine Erfahrungen zusammenfasse, so ergibt sich:

- 1.) Der Kropf der Taube ist völlig drüsenfrei.
- 2.) Die Veränderung des Kropfes während der Brutzeit besteht bloss in der Verdickung des Epithels.
- 3.) Die angesammelte Taubenmilch entsteht aus den verfetteten abgestossenen und kernhaltigen Epithelzellen.
- 4.) Die Bildung der Taubenmilch geht nicht von den Drüsen der unteren Speiseröhre aus.
- 5.) Während der Brutzeit findet im Kropfe der männlichen, ebenso wie in dem des weiblichen Vogels die sogenannte Taubenmilchsekretion statt.

Literaturverzeichnis.

- 1.) Archangeli.— Ricerche istolog sopra il gozzo del colombo all' epoca del cosiddetto „allattamento“ Monit zoolog. ital. XV (1904).
- 2.) Barthels, Philipp.— Beitrag zur Histologie des Ösophagus der Vögel, Zeitschrift f. Wiss. Zoolog. B. 59 S. 655–689 (1895)
- 3.) Caxin.— Recherches anatomiques, histologiques et embryologiques sur l'appareil gastriques des oiseaux. Annales des sciens. natur. zoolog. (1887).
- 4.) Ellenberger und Baum.— Handbuch der Anatomie der Haustiere (1908).
- 5.) Ellenberger.— Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Bd. III. S. 387–402.
- 6.) Hasse, C.— Über den Ösophagus der Tauben und das Verhältnis der Sekretion des Kropfes zur Milchsekretion, Zeitschrift f. rat. Med. 3. R. Bd. XXIII. Heft. I. (1865).
- 7.) Hasse, C.— Beitrag zur Histologie des Vogelmagens Zeitschrift f. rat. Med. Bd. XXVIII. Heft I. (1865).
- 8.) Harper.— Fertilization in the Pigeon's Egg. Science N. S. Vol. 15 No. 379 P. 526–527.
- 9.) Oppel.— Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie II Teil (1896).
- 10.) Postma, G.— Bizdrage tat de kennis van den bouw van het darm kanaal der vogels. Präbschr. Leiden (1887).
- 11.) Teichmann.— Der Kropf der Taube. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XXXIV. S. 235–247 (1887).

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IX.

- Fig. 1.) Innenseite des normalen Kropfes mit unterer Speiseröhre (Normalgrösse).
 Fig. 2.) Innenseite des Kropfes während der Brutzeit (halbe Grösse).
 Fig. 3.) Das Epithel des Kropfes während der Brutzeit.
 Fig. 4.) Ganz verfettete Zellengruppe in dem Epithel des Kropfes.

Allgemeine Bezeichnungen.

ab. abgestossene Zellen	b. Blutgefässe
o. b. Oberflächenepithel	f. l. verfettete Zellengruppe
f. f. Falten des Kropfes	k. Kropf
o. s. oberhalb der Speiseröhre	s. b. Submucosa
s. g. Grenze zwischen der Speiseröhre und dem Kropf	
t. p. Tunica propria	u. s. untere Speiseröhre



Fig. I.

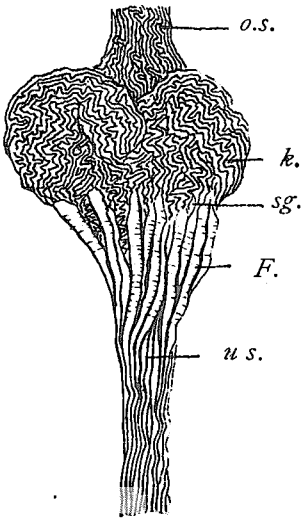


Fig. II.

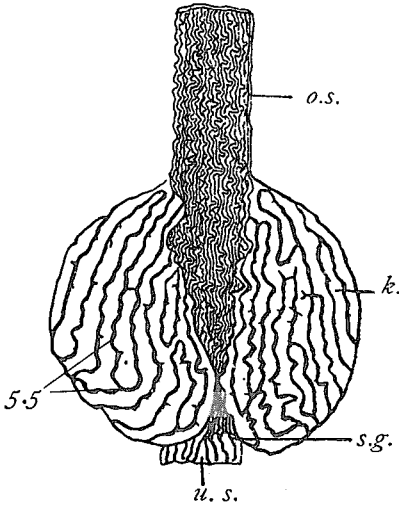


Fig. III.



Fig. IV.

