

## VII.

**Desquamation und Sekretion in der Glandula thyreoides.**

Von

Prof. Alfred Guillebeau in Bern.

In diesem Archiv Bd. 221, S. 1, zeigte ich, daß bei Wegfall des strömenden Blutes in den Alveolen der Milchdrüse sich eine große Menge von Drüsenepithelien ansammelt, die bei normaler Blutbewegung stets fehlen. Diese Desquamation beobachtet man nach Unterbindung der Milchdrüsenarterien, nach Kompression der letzteren, nach Ischämie und nach Stase infolge von Herzstillstand und ferner bei Peritonitis und Metritis.

Die Milch entsteht in der Drüse zur Hälfte in der Ruhepause zwischen zwei Entleerungen, indessen in ansehnlicher Menge fast augenblicklich während der Entleerung selbst. Dies setzt eine katalytische Veränderung des transsudierten Blutplasmas voraus, und für das hierzu nötige Ferment ist kein anderes Bildungsmaterial vorhanden als die zerfallenden desquamierten Epithelien.

Die Schilddrüse ist nun ein Organ, in dem die Abstoßung von Drüsenepithelien einen allgemein bekannten Vorgang darstellt, und es lag nahe, zu untersuchen, welche Beziehungen derselbe zur Zirkulation haben könnte. Da in der Milchdrüse die dort so selten anzutreffenden freien Epithelien durch Unterbrechung der Blutbewegung sichtbar gemacht werden können, so wies dieser Umstand auf die Herbeiführung ungenügender Zirkulation in der Schilddrüse hin, um auch hier die Desquamation noch deutlicher wahrzunehmen.

Zellenvermehrung ohne strömendes Blut beobachteten Alexis Carrel und Montrose T. Burrows bei ihren Kulturversuchen. Diese Forscher legten in durchsichtigen Glaskammern kleinste Stücke Schilddrüse in Plasma, das von denselben Tiere stammte wie die Drüsenaussaat. Bei 37° C entstanden zylindrische Röhren und breite Rasen von neugebildeten Drüsenepithelien. Die Zellenneubildung in der Kultur wurde nach 12, 36, 48 Stunden und noch nach 6 Tagen beobachtet.

**Eigene Versuche.**

Um die Neubildung des Schilddrüsenepithels unabhängig von der Blutzirkulation ferner zu prüfen, nahm ich im Schlachthaus, dessen Verwaltung mich sehr zum Danke verpflichtet, lebensfrische gesunde Schilddrüsen von Rindern, Pferden und Schweinen in Arbeit. Zwei kleine Kontrollstücke wurden sofort in gesättigte Sublimatlösung mit 4,5% Zucker und 5% Acidum aceticum fixiert. Vier andere kleine Stücke kamen in eine sterilisierte, vorgewärmte Lösung von Kochsalz 9,0, Chlorkalium 0,12, Chlorcalcium 0,24, Natrium bicarbonicum 0,15, destilliertes Wasser 1000,0 (Lösung von Gley und Loevy) und in einen Wärmeschrank von 38° C. Nach 24 Stunden verbrachte ich zwei und nach 48 Stunden die zwei andern

Stücke in Sublimatlösung. Alle wurden in der Folge in Alkohol gehärtet, in Paraffin eingebettet und Schnitte von 5–10  $\mu$  Dicke gewonnen. Die Hälfte der Stücke wurde vor dem Einbetten im Block in Hansenschem Hämatoxylin gefärbt. Die Schnitte der andern Hälfte waren für die Mallorysche Färbung bestimmt. Sie kamen zu diesem Zwecke in Säurefuchsin 1‰ 1–2 Minuten, Phosphormolybdänsäure 1% 1 Minute, zweimaliges Abspülen in Alkohol, dann in wasserlösliches Anilinblau 0,5, Orange G 2,0, Oxalsäure 2,0, Wasser 100,0, während 2–30 Minuten, Abspülen in Wasser usw.

Von der Mallory-Färbung bzw. dem Orange G ist hervorzuheben, daß damit sehr schöne Kolloidfärbungen erzielt werden mit gut sichtbaren Resten der oft stark eingeschmolzenen desquamierten Epithelien. Letztere sind auch bei Hämatoxylinfärbung als sehr blasse Gebilde zu erkennen, aber die Mallory-Färbung erhöht die Schärfe der Bilder sehr bedeutend.

Trotzdem das Medium und die Gefäße sterilisiert waren, erzielte ich doch keinen Bakterienausschluß. Nach 24 Stunden war die Flüssigkeit noch klar, nach 2 Tagen dagegen durch Kokken und Stäbchen stark getrübt. Für das vorgesteckte Ziel blieb indessen die Bakterieninvasion ohne Bedeutung.

Bei den Versuchen wurden nun folgende Befunde erhoben:

#### Rind Nr. 1.

Frisches Gewebe: Im Zupfpräparat ist das Protoplasma der Epithelien feinkörnig. Im Schnitt erkennt man viele große Follikel von 60–150  $\mu$  und auch viele kleine von 15–40  $\mu$  Durchmesser. Die Epithelzellen sind 6  $\mu$  hoch, die Kerne 5,8  $\mu$  breit. Der Wandbesatz ist in einfacher Schicht vorhanden. Der Follikelinhalt besteht aus einer glasig-homogenen Masse, in der nach der Färbung mit Mallory viele ovale, durchsichtige Hohlräume von 5–9  $\mu$  vorkommen, die oft noch einen undeutlichen, geschrumpften, zackigen Kern enthalten. Das interstitielle Gewebe ist 3  $\mu$ , manchmal auch 9–30  $\mu$  breit.

Gewebe nach 24stündigem Aufenthalt im Wärmeschränk. Die staketenzaunähnliche Anordnung der Epithelien auf der Wand der Follikel ist undeutlich. Es liegen oft 2–3 Zellschichten aufeinander, die Zellen sind kleiner. Das Protoplasma ist stark aufgehellet. Zellenneubildung kommt in etwa der Hälfte der Follikel vor, die andere Hälfte ist unverändert. Die Mallory-Färbung zeigt, daß das Kolloid die Follikel verlassen hat und in das Medium übergetreten ist.

Gewebe nach 2 Tagen Aufenthalt im Wärmeschränk. In den Follikeln ist die Zahl der Epithelzellen viel größer. An vielen Orten liegen 4–5 Schichten Epithelien aufeinander. Hie und da ist gelegentlich eine Karyokinese festzustellen. Das Kolloid ist vollständig in das Medium übergetreten.

Zusammenfassung: Das frische Präparat enthält viele Zellschatten im Kolloid, die einschmelzenden Epithelien entsprechen. Nach einem Aufenthalt von 1–2 Tagen im Wärmeschränk von 38° kommen neben dem wohl erhaltenen Wandbesatz in den Follikeln zahlreiche neugebildete Epithelien vor, die im Zu-

sammenhang geblieben sind und Schichten von mehrfacher Zelldicke bilden. Das Kolloid ist durch Diffusion vollständig in das wässrige Medium übergetreten.

#### Rind Nr. 2.

Frisches Gewebe: Im Zupfpräparat viele deutlich sichtbare freie Epithelien in den Follikeln mit körnigem Protoplasma und undeutlichem Kern. Im Schnitte kommen dieselben Verhältnisse vor wie beim Rind Nr. 1.

Gewebe nach 24stündigem Aufenthalt im Wärmekasten von 38°. Wie bei Nr. 1. In vielen Follikeln fehlt der albuminöse Inhalt vollständig. In andern liegen noch eine Anzahl blasser Bläschen, die aus unvollständig eingeschmolzenen und deshalb nicht diffundierbaren Epithelien hervorgegangen sind. Hier sind somit die von manchen Autoren mit Unrecht als Kunstprodukte bezeichneten Vakuolen aus dem Kolloid befreit worden.

Gewebe nach 2 Tagen Aufenthalt im Wärmeschrank. Wie bei Nr. 1. In einigen Bläschen Reste von nicht diffundiertem Kolloid.

Zusammenfassung: Wie Nr. 1. Außerdem in den Alveolen eine gewisse Zahl unvollständig eingeschmolzener und deshalb nicht diffundierbarer Epithelien, die vor der Einleitung des Versuches desquamiert waren.

#### Pferd.

Frisches Gewebe. Dasselbe enthält im Schnitte große und kleine Follikelquerschnitte, von denen die ersteren 90—450  $\mu$ , die andern 15—20  $\mu$  Breite erreichen. Beide sind gleichmäßig im Verhältnis von 1 großen zu 3—4 kleinen in der Drüsenmasse verteilt. Ein interstitielles Gewebe in der Breite von 3—6  $\mu$ , selten von 30  $\mu$ , zieht sich zwischen den Follikeln durch. Der Epithelbesatz der Follikelwand ist nicht wie bei den klassischen Beispielen der Lehrbücher deutlich staketenzaunähnlich in einer Reihe angeordnet. Manchmal stehen zwei oder sogar mehr Zellen voreinander. Auch fehlt die scharfe Grenze gegen den Follikelraum, dieselbe ist vielmehr angenagt. Die Epithelien sind 6—10  $\mu$  hoch, der Kern mißt 6  $\mu$ . Im Protoplasma kommen in dem dem Lumen zugekehrten Zellabschnitte viele kleinste, braune Pigmentkörner vor, die keine Eisenreaktion geben und deshalb Hypomelanin darstellen. Dieser Körper ist ein Abbauprodukt des Eiweißes mit Kondensation des Schwefels (Berdez und Nencki). Manche Follikel enthalten keinen färbbaren Inhalt, andere sind nur zur Hälfte oder gar zu einem Drittel mit solchem angefüllt. In den kleinen Follikeln liegt dagegen ein Kolloidklümpchen, das den Hohlraum ausfüllt zum Beweise, wie ich später ausführe, daß hier die Resorption nicht eingetreten ist. Das Kolloid sieht man nur bei Mallory-Färbung gut. Häufig enthalten größere Follikel mehrere kleine, stark braun gefärbte Klumpen von Kolloid, umgeben von einer blaugefärbten, körnigen Masse, die abgefallene Epithelien einschließt. Die verschiedenen Färbungen weisen auf die Anwesenheit von zweierlei Substanzen im Follikel hin, von denen die eine die Farbenaffinität des Bindegewebes hat.

Gewebe nach 24stündigem Aufenthalt im Wärmeschrank. Der Epithelbesatz der Follikelwand hat sich auf 7—9 Zellschichten vermehrt, gelegentlich ist der Follikel vollständig mit Epithelien angefüllt. Nebenbei sei bemerkt, daß eine Verwechslung mit der Flächenansicht eines tangentialen Schnittes leicht zu vermeiden ist. Hier bilden die scharfen Zellgrenzen der Epithelien eine Mosaik, während in den Querschnitten durch geschichtete Zellen die Grenzen der letzteren verwischt sind. Der Follikelinhalt verhält sich wie im frischen Gewebe. Vom festweichen Kolloid ist wenig verschwunden.

Gewebe nach zweitägigem Aufenthalt im Wärmekasten. Derselbe Befund wie nach dem Aufenthalt während eines Tages, nur einige Kolloidklumpen haben sich in der Art verändert, daß die braune Mallory-Farbe des Anfanges in Blau umgeschlagen hat.

Zusammenfassung: Starke Vermehrung der Drüsenepithelien im Wärmekasten. In den Follikeln mehrere Arten von Sekret. Zunächst ein wässriges, das sehr leicht diffundiert, dann ein mäßig konzentriertes, das durch die Mallory-Färbung blau wird, und drittens ein kompakteres, welches bei demselben Färbungsverfahren eine braune Farbe annimmt. Nach einem zweitägigen Aufenthalt im Wärmeschrank verwandelt letzteres Kolloid sich in solches, das an Stelle der braunen die blaue Farbe aus dem Mallory-Gemisch fixiert.

#### Schwein Nr. 1.

Frisches Gewebe. Die Zahl der großen Follikel überwiegt die kleinen bedeutend. Die ersteren sind oft oval und messen 130  $\mu$  auf 250  $\mu$  bis 200  $\mu$  auf 400  $\mu$ . Das Epithel ist 6  $\mu$  hoch; fast ebensoviel messen die Kerne. Das Protoplasma besitzt gegen das Follikellumen eine scharfe Abgrenzung. Der Epithelbesatz wird an vielen Orten durch die Kapillaren nach dem Follikelraum vorgewölbt. Die bei dieser Tierart auffallend stark entwickelten Interstitien sind 6—8  $\mu$  breit, lockergefügt. Die natürlich injizierten Gefäße erreichen eine Breite von 9—24  $\mu$  und enthalten mehrere Reihen von roten Blutkörperchen. In den Follikeln kommt oft wässriges Sekret, manchmal auch festes Kolloid mit Kernschatten vor. In demselben bemerkt man gelegentlich größere Hohlräume bis zu 60  $\mu$  Breite, die dünnes Sekret enthalten und die voraussichtlich durch Anfressen des Kolloidklumpens entstanden sind.

Gewebe nach 24stündigem Aufenthalt im Wärmekasten. In einigen Follikeln befinden sich neugebildete Schichten von 4—5 Zellendicke. Der Follikelinhalt ist fast vollständig in das Follikelmedium übergetreten.

Während im frischen Präparat alle Kapillargefäße strotzend mit roten Blutkörperchen angefüllt waren, ist von letzteren nach 24 Stunden kein einziges mehr vorhanden, auch fehlt jede Spur des Farbstoffes. Ich führe diesen vollständigen Schwund auf die Einwirkung des Drüsenepithels zurück.

Gewebe nach zweitägigem Aufenthalt im Wärmekasten. Alle Teile der Drüse stark mazeriert. Der Epithelbesatz im Zusammenhang abgehoben,

wobei viele exogene Knospen zum Vorschein kommen. Im Zupfpräparat sind die Epithelien getrübt, kernlos.

**Zusammenfassung:** Neubildung von Epithel im Wärmeschränk. Auflösung und Entfärbung der roten Blutkörperchen. Diffusion des Follikelinhaltes nach dem Medium. Nach 2 Tagen Mazeration des Epithelbesatzes.

#### Schwein Nr. 2.

Frisches Gewebe. Wie bei Schwein Nr. 1.

Gewebe nach 24stündigem und zweitägigem Aufenthalt im Wärmeschränk. Wie bei Schwein Nr. 1.

**Zusammenfassung:** Wie bei Schwein Nr. 1.

Wie Carrel und Burrows ist es auch mir gelungen, in Schilddrüsengewebe ohne Blutzirkulation eine rege Vermehrung der Drüsenepithelien festzustellen. Nach 2 Tagen haftet der Epithelbesatz manchmal noch an der Follikelwand und stößt Zellen ab.

Der Parallelismus der Epitheldesquamation in Milch- und Schilddrüse ist offenkundig. Wie in der ersteren das Milchferment, so entsteht in der Schilddrüse das Kolloidferment aus dem zu diesem Zweck abgestoßenen Epithel. Es verwandelt die transsudierenden Blutbestandteile in Schilddrüsensekret. Ohne das Beispiel der Milchdrüse würde man vielleicht die Bildung eines Katalysators als grundlose Vermutung betrachten. Der für die Milchdrüse ausschlaggebende Verlauf des Sekretionsvorganges ist bei der Schilddrüse unbekannt. Dennoch spricht die Würdigung der gegebenen Umstände durchaus für die Bildung eines Kolloidfermentes, und diese Annahme erklärt am besten die Schilddrüsensekretion: Zur Entstehung des Fermentes ist die Gegenwart von Bluttranssudat, somit einer normalen Zirkulation, notwendig.

De Quervain und Lüthi unterbanden bei Hunden die Venen der Schilddrüsen und beobachteten bei diesen Versuchen Desquamation und Austritt von roten Blutkörperchen in die Follikel. Die Körperchen und ihre bräunlichen Zerfallsprodukte wurden von den Epithelzellen aufgenommen, bis das Protoplasma über und über mit Blutpigment überladen war. Die Kerne verschwanden und die Zellen verwandelten sich in Pigmentkörnerkugeln, deren Durchmesser das Zwei- und Dreifache des ursprünglichen Zellendurchmessers betrug. Das Verhalten dieser Zellen war somit ein sehr aktives und nicht dasjenige absterbender Gebilde. Bei diesen Versuchen war das Kolloid in den Follikeln das eine Mal vermehrt, das andere Mal verschwunden.

Die Ablösung von Epithelzellen vom Wandbesatz und ihr Vorkommen im Follikelinhalt ist ein sehr gewöhnlicher und von vielen Autoren hervorgehobener Befund (Lebert, Zeiß, Gutknecht, Hürthle, L. R. Müller, E. Schmid, Guerrini, Roger et Garnier, Torri, Kashiwamura, Köllikers Handbuch der Gewebelehre, Crispino, de Quervain, Bircher, Sarbach, Isenschmid, Pettavel, Hesselberg, E. Sanderson-Damberg, E. Clerc-

Wegelin, E. Arnold u. a.). Ausdrücklich wird hervorgehoben, daß im Wandbesatz keine Lücken vorhanden sind. Hürthle bezeichnet die desquamierten Zellen sehr gut als schmelzende Gebilde.

Die Menge der Epithelien in den Follikeln wechselt sehr. Bei folgenden Krankheiten ist sie eine große: bei akuten Infektionskrankheiten, Scharlach, Cholera, Variola, Diphtherie, Influenza, Gelenkrheumatismus, Abdominaltyphus, Orchitis, Parotitis, Malaria, sekundärem Stadium der Syphilis, Thyreoiditis. Sie ist eine bescheidene bei Masern, Pneumonie, Urämie. Bedeutend ist sie wiederum bei chronischen Intoxikationen, Alkoholismus, dann bei Vergiftungen mit Pilokarpin, Jod, Phosphor, Toluylendiamin, auch bei subkutanen und intravenösen Injektionen von pathogenen Mikroorganismen in die Schilddrüse und von Giften (Sokolow, Bozzi, Guerrini, Roger et Garnier, Kashiwamura, Crispino, de Quervain, Sarbach, Isenschmid, C. Hesselberg, Sanderson-Damberg.)

Die Anhäufung von Epithelien in den Follikeln bei diesen pathologischen Zuständen beruht auf einer Störung der Zirkulation, bestehend in Stauung oder Anämie. Es gelangt zu wenig Bluttranssudat zu den abgelösten Epithelien, um sie rasch zur Einschmelzung zu bringen. Nicht der spezifische Charakter der Krankheit, sondern allein die Rückwirkung auf die Zirkulation in der Schilddrüse ist maßgebend, und daher können sehr verschiedene Krankheiten Desquamation veranlassen. De Quervain sah in 19 Fällen von 50 höchste Grade der Hyperämie (Stase), verbunden mit stärkster Desquamation und geringstem Kolloidgehalt. Roger und Garnier stellten bei zwei Neugeborenen Desquamation infolge langdauernder Geburtshindernisse fest. Stieda, Elkes, Zielinska, Hesselberg beobachteten bei neugeborenen Kindern sehr oft Follikel ohne wandständigen Zellenbesatz, aber angefüllt mit Zellenbändern und vereinzelter Zellen. Dieser Befund entspricht nicht der Desquamation, sondern dem embryonalen Vorstadium, bei dem es bis zur Follikelbildung noch nicht gekommen ist, wie das Stieda, Zielinska richtig erkannten.

Sobald auch der epitheliale Wandbesatz im Follikel liegt, hat man es mit Mazeration zu tun. Dieselbe ist eine Erscheinung des Absterbens, nach welchem die Desquamation aufhört.

Mehrere Mikroskopiker sahen färbare Fäden, welche die Zellen des Wandbesatzes mit dem Follikelinhalt verbanden (Zeiß, Arnold) und wie eine Entleerung von Kolloid sich ausnahmen. Diese Erscheinung ist leicht verständlich, denn das Blutplasma erleidet beim Übertritt in den Follikel schon auf der Schwelle den Einfluß des Fermentes. Ja, es ist ein Vordringen des letzteren in das Protoplasma des Wandbesatzes denkbar, so daß auch hier schon Kolloidtropfen auftreten können, und noch andere chemische Körper, wie Fett (Bayon, Erdheim), Pigmente mit Eisenreaktion (Isenschmid) und ohne solche kommen vor. Die Multiplizität dieser Befunde erklärt sich aus dem Umstande, daß das Bluttranssudat durch das Ferment nicht nur zu Schilddrüsensekret, sondern gelegentlich auch zu andern unwesentlichen Nebenprodukten abgebaut wird.

In bezug auf die Menge des gelieferten Sekretes fehlt uns tatsächlich jeder Anhaltspunkt. Haben wir dennoch das Bedürfnis, uns eine vorläufige Vorstellung zu machen, so können wir eine Vergleichung mit der Milchdrüse der Kuh anstellen, die in ähnlicher Weise arbeitet. Von dieser wissen wir, daß durch die katalytische Einwirkung des Epithels auf das Bluttranssudat recht viel Sekret geliefert werden kann. Die Menge der Milch (20 l) beträgt in 24 Stunden etwa das Doppelte des Organgewichtes (10 kg), und zweimal im Tage werden in wenig Minuten je die Hälfte des Organgewichtes (5 l) sezerniert. Die Schilddrüse des Rindes hat ein Gewicht von  $\pm 30$  g. Bei Voraussetzung der gleichen Leistungsfähigkeit wie in der Milchdrüse ergäbe sich eine tägliche Sekretionsmenge von 60 g und die Möglichkeit, in wenig Minuten einen Schub von 15 g zu erzeugen. Das Gewicht der normalen Schilddrüse des Menschen beträgt 22–36 g.

Asher und Flack sahen nach Reizung des Nervus laryngeus superior bei der Katze eine so beträchtliche Vermehrung des Gewebssaftes der Schilddrüse, daß die Flüssigkeit mit einer Pravazspritze aufgefangen werden konnte. Die beiden Lappen dieses Organes haben zusammen ein Gewicht von 2–7,2 g, im Durchschnitt 3,85 g. Die Länge eines Lappens mißt 1,1–3,5 cm, die Breite 0,2–0,7 cm, die Dicke 0,1–0,5 cm.

Wer die Sekretion einer reichlichen Menge von Flüssigkeit in der Schilddrüse annimmt, wird geneigt sein, den Übertritt derselben in das Blut durch die  $\pm 8 \mu$  dicke Protoplasmaschicht des Epithelbesatzes nach dem bekannten physikalischen Gesetz der Diösmose anzunehmen. Letztere ist sehr wohl imstande, eine rasche Abfuhr größerer Flüssigkeitsmengen zu bewerkstelligen, und in demselben Protoplasma können unschwer zwei entgegengesetzte Ströme fließen. Im Follikel geschieht die Veränderung der Bluttranssudate durch den Katalysator ganz plötzlich, so daß der Follikelinhalt und das Blut ununterbrochen zu energischer Diffusion gegenseitig geeignet sind.

Doch geziemt es sich auch, die bisher oft vertretenen Ansichten der Anatomen über das Kolloid zu erwähnen. In der Vergangenheit glaubten manche Forscher im mikroskopisch sichtbaren Inhalt der Follikel das Produkt der Sekretion in der Hauptsache vor Augen zu haben. Hagen sagt mit Recht, das Kolloid der Mikroskopiker sei unmöglich das eigentliche spezifische Sekret, und Breitner äußert sich dahin, die Thyreoidea liefere fortlaufend Sekret im Überschuß. Das benötigte Sekret werde sofort durch den vaskulären Zellpol dem Säftekreislauf übergeben, und der Überschuß an Sekret in jodfreiem Zustand (unrichtig) in das Follikellumen ausgestoßen. Im Falle eines Mehrbedarfs an Sekret werde dieses Reservematerial in der Weise zur Verwendung herangezogen, daß es verflüssige und in die Zelle zurückkehre, wo es jodiert und damit zur Osmose in die Gefäße befähigt werde. Der angenommene Jodmangel des Follikelkolloids ist durch die Untersuchungen von Albert Kocher, Aeschbacher, Oswald widerlegt. Albert Kocher zeigte indessen, daß flüssiges Sekret doch reicher an Jod ist als das feste, und deshalb stelle das Follikelkolloid ein Reservematerial mit zu wenig Jod dar. Nach

Pauli wird Kolloidsubstanz durch Säurejonen und besonders Jodide an der Erstarrung gehindert, denn das Jod ist ein Katalysator. Die der Schilddrüse von Kraut beigelegte Bezeichnung einer Vorratsdrüse würde dementsprechend dahin zu präzisieren sein, daß dieser Vorrat vor dem Gebrauch noch eine Veredlung durch Jod zu erfahren hat.

Garnier und Breitner unterscheiden an den Drüsenepithelien einen Gefäßpol, der die Abfuhr des Sekretes nach dem Blute vermittelt, und einen Sekretionspol, der die Ausstoßung des Sekretes nach dem Follikel besorgt.

Die soeben erwähnten Ansichten setzen alle ein Sekret mit flüssigem Aggregatzustand voraus. Letzteres nehmen ausdrücklich und mit Recht Zeiß, L. R. Müller, Lübke, Isenschmid an. Die sofortige Abfuhr des dünnflüssigen Sekretes nach dem Blute ist ohne Zweifel der normale Vorgang, das Zurückbleiben im Follikel dagegen und die Eindickung durch Wasserabgabe ein Zeichen von Versagen des resorbierenden Apparates. Bei der mikroskopischen Untersuchung ist es in der Tat so, daß die meisten Follikel einen völlig klaren Inhalt oder ein sehr schwach färbbares Sekret aufweisen, andere freilich ein eingedicktes Kolloid, das gegen die Diffusion tagelang standhält, immerhin in der Menge auch abnimmt.

Die Eigenschaften des Follikelkolloides sind oft beschrieben worden. Es ist teigig weich bis hart, homogen, körnig, auch streifig, mit muscheligem Bruche.

Mit Recht erblickt man in der Intensität der Farbstoffaufnahme dieser Substanz einen Maßstab für seine Konzentration. Bruckner unterscheidet in dieser Beziehung a) chromophobes homogenes Kolloid, b) chromophiles homogenes Kolloid.

In bezug auf Chromophilie möchte ich noch einmal daran erinnern, daß das feste Kolloid des Pferdes bei der Färbung nach Mallory zuerst orange und nach zweitägiger Immersion in Wasser blau gefärbt wird, somit seine Affinität für Farbstoffe verändert. Hesselberg sah festes Kolloid beim menschlichen Embryo schon in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft. Also ist schon in dieser frühen Lebensperiode ein bescheidener Anfang von jodfreier Sekretion (Baumann) vorhanden, doch fehlt die Resorption, und die Mutter liefert zu dieser Zeit das für den Stoffwechsel der Leibesfrucht erforderliche Drüsensekret.

Es sind in den letzten Jahren manche umfangreiche Verzeichnisse von Aufsätzen über die Schilddrüse veröffentlicht worden, die dem Leser leicht zugänglich sind. Deshalb gestatte ich mir von einer eigenen Zusammenstellung abzusehen und auf die schon vorhandenen hinzuweisen. Als solche erwähne ich z. B.:

Virchow, Die krankhaften Geschwülste Bd. 3, 1863. — Wölffer, Arch. f. klin. Chir. Bd. 29, 1883. — Torel, Ergebn. d. allg. Pathol. u. path. Anat. Bd. 7, 1902. — De Quervain, Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 2. Supplementbd. 1904. — Isenschmid, Frankf. Ztschr. f. Path. u. Berner Dissertation Bd. 5 1910. — Alexis Carrel und Montrose T. Burrows, Compt. rend. de la Soc. d. Biol. 1910, 2 Bd. — Hagen, Ztbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. Bd. 19, 1916. — Arnold, Histologie der Schilddrüse des Rindes. Arch. f. w. u. p. Tierheilk., Bd. 42, 1916 und Berner Dissertation 1916. — Berdez u. Nenčki in Marcel Nenčkis gesammelten Werken.