

Mein College hatte inzwischen die Vene mit dem Finger comprimirt und liess, als ich fertig war, von Neuem Blut in eine andere Tasse laufen, worauf ich die zweite Injection machte. Auch die dritte wurde, da sich in dem Befinden der Frau durchaus nichts Auffallendes zeigte, versucht. Allein, als ich etwa die Hälfte der dritten Spritze injicirt hatte, kam es mir vor, als ob das Blut nicht mehr recht eindringe. Ich überzeugte mich auch sogleich, dass sich Coagula in der Kanüle gebildet hatten. Es mochten reichlich 3 Unzen eingespritzt worden sein.

Das Befinden der Frau war unmittelbar nach der Operation ein besseres. Sie war ruhiger geworden, athmete leicht. Der Puls war deutlich, regelmässig, obgleich schwach und frequent an beiden Armen zu fühlen. Auch begann der Körper wärmer zu werden, als wir kurz darauf die Kranke verliessen.

Nach dem mir mitgetheilten Bericht meines Herrn Collegen befand sich die Wöchnerin noch 8 Tage lang in einem fieberhaften Zustande, litt an heftigen Schmerzen in der Scheitel- und Hinterhauptsgegend, schlief fast gar nicht und sprach gegen Abend irre.

Als mich Frau Sandoz am 20. Februar besuchte, sah sie sehr blass aus, klagte über grosse Mattigkeit, Herzklopfen, Schwindel und ödematöse Anschwellung der Füsse. Sie hatte übrigens ihr Kind seit 8 Tagen wieder an die Brust gelegt, nachdem etwa 7 Wochen das Stillen unterblieben war.

Darmstadt, 12. April 1864.

5.

Bemerkungen über den bindegewebigen Stützapparat in der Netzhaut des Vogelauges.

Von Dr. Carl Heinemann in Berlin.

Vorgetragen in der Sitzung der medicinischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau am 4. März 1864.

Seit den bahnbrechenden, auf Repräsentanten aller Wirbelthierklassen Bezug habenden Arbeiten Heinrich Müller's hat Niemand die Kenntniss der feineren Netzhautstructur mehr gefördert als Max Schultze durch den Nachweis einer durch alle Schichten mit Ausnahme der Stäbchenschicht verbreiteten Bindesubstanz und deren Zusammenhang mit dem System der jetzt specifisch sogenannten Radialfasern. Da Schultze in seiner zwar allgemein gehaltenen Darstellung doch im Besonderen nirgends auf die Netzhaut der Vögel Rücksicht nimmt, ist es vielleicht nicht ganz ohne Interesse, wenn ich hier eine Mittheilung über Untersuchungen mache, welche das Verhalten des bindegewebigen Stützapparates in der Retina dieser Thiere zum Gegenstande hatten. Ueber die Verbindung der anerkannt und zweifellos nervösen Elemente mit denen der Stäbchenschicht, den wichtigsten und schwierigsten Theil der Retinauntersuchungen kann ich nur einige beiläufige Bemerkungen machen, zumal Heinrich Müller eine genaue Darstellung der Ver-

hältnisse der Vogelretina verheissen und über einige interessante Punkte, das Vorkommen einer, ja zweier Foveae, sowie den Nachweis zweier durch ihre verschiedene Richtung charakterisirter Fasersysteme in der Körnerschicht, ähnlich wie er es zuerst beim Chamäleon beschrieben, auch schon vorläufige Mittheilungen gemacht hat.

Meine Beobachtungen, die sich auf eine ziemlich bedeutende Anzahl verschiedener Genera erstrecken, sind zum kleinsten Theil an ganz frischen Netzhäuten, zum grössten an Augen gemacht, welche Tage oder Wochen lang in schwachen Chromsäurelösungen ($\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Gran auf die Unze Wasser) gelegen hatten. Mehrere Eigenthümlichkeiten des Vogelauges, die Knorpellage der Sclerotica und die verhältnissmässig bedeutende Mächtigkeit der Chorioidea gestatten ohne vorhergehende Isolirung der Netzhaut die Herstellung der feinsten Schnitte, indem man alle Augenhäute zugleich durchschneidet; nur bei den Eulen empfiehlt sich, wenn man kurze Zeit nach dem Einlegen in die erhärtende Flüssigkeit beobachten will, die sonst geübte Methode, Theile der Netzhaut mit wenig Wasser auf dem Objectglas auszubreiten und durch Wiegen mit dem Messer Schnitte zu entnehmen. Zur Untersuchung diente mir ein Instrument 2ter Grösse von Bénèche aus dem Jahre 1859.

Ich werde nun zunächst das Radial- oder Stützfasersystem, dann das von Schultze beschriebene und früher mit dem Namen molecullärer Masse bezeichnete Netzwerk von Binde substanz, welches mit den Stützfasern in Zusammenhang steht, zu schildern versuchen. Ihre mächtigste Entwicklung haben die Radialfasern bei den Vögeln in der inneren Körnerschicht, wo sie breitere oder schmalere Gebilde darstellen, die sich mit breiterer Basis aus der sogenannten molecullären Schicht erheben und nachher durch Verästelung zum grössten Theil in der Zwischenkörnerschicht auflösen. Sie zeigen die bekannten Eigenschaften, kernhaltige Anschwellungen, membranartige Ausbreitung, feine Zerfaserung und deutlichen Zusammenhang mit einem Theile der inneren Körner. Es zerfällt die innere Körnerschicht gleichsam in Abtheilungen, die von je einer Radialfaser beherrscht werden, und muss man genau zusehen, um die anderen nachher zu erwähnenden Elemente überhaupt zu bemerken. Unterschiede zeigen sich an verschiedenen Gegenden der Netzhaut; so sind die Fasern in der Nähe der Ora serrata stets stark entwickelt, wenn auch kürzer wegen Abnahme der Dicke sämmtlicher Schichten; dagegen findet man bei den meisten Vögeln Stellen von oft grösserer Ausdehnung, wo die Fasern von auffallender Feinheit und zarter Verästelung sind.

Was nun das innere Ende dieser Fasern betrifft, die gleichsam aus der molecullären Schicht hervowachsen, so kann man durch dieselbe häufig keine von ihnen herrührende deutliche Faserung verfolgen, und steht dies Verhalten in auffallendem Gegensatz zu dem der Radialfasern des allerdings einzigen von mir untersuchten Säugethieres, des Schweines, wo sie gerade in der molecullären und den weiter nach innen sich anschliessenden Schichten am deutlichsten entwickelt und leicht zu isoliren sind. In anderen Fällen, wie ich es namentlich bei der Waldschnepfe und bei Eulen beobachtet habe, sieht man eine feine Verästelung, die sich zuweilen bis zur Membrana limitans interna verfolgen lässt, und in noch andere lässt sich eine feine Fortsetzung ohne deutliche Verästelung durch die moleculläre Schicht erkennen. An der inneren Grenze der molecullären Schicht treten regelmässig die

Fortsetzungen als solidere Fasern hervor, welche die Ganglienzellen zwischen sich fassen, die Schicht der Sehnervenfaser durchziehen und nach der limitans hin auf bekannte Weise endigen, nur sind, wie auch schon Müller angibt, diese Endigungen bedeutend zarter als bei allen anderen Wirbelthieren.

Von grossem Interesse ist das Verhalten der Radialfasern an ihrem äusseren Ende, weil hier überall Verhältnisse vorkommen, wie sie ähnlich von Schultze bei Fischen und von Müller beim Chamäleon beschrieben worden sind. An der äusseren Grenze der inneren Körnerschicht breiten sich nämlich die Fasern bogenförmig zu einem gröberen oder feineren, parallel zur Retinafläche verlaufenden Flechtwerk aus, welches auf dickeren Schnitten nur als eine ziemlich starke dunkle Linie ähnlich der Begrenzungslinie der Stäbchenschicht erscheint. An dünneren Schnitten gelingt es nicht selten, gröbere Fasern, welche den Schnitt seitlich oft bedeutend überragen oder ein Maschenwerk zarter Verästelungen darzustellen. Uebrigens gibt schon Müller in seinen Untersuchungen über die Retina der Wirbelthiere von der Taube an, dass er zuweilen Radialfasern gegen die Zwischenkörnerschicht in feine Verästelungen sich auflösen gesehen habe. Diese parallel zur Retinafläche geschehende Verästelung bildet bei den Vögeln die Grundlage der sogenannten Zwischenkörnerschicht, welche bei diesen Thieren im Vergleich zu Fischen und Säugern von geringer Mächtigkeit ist. Zellige und kernartige Gebilde kommen hier dreierlei vor 1) deutlich in die Substanz der Fasern eingelagerte oder angelagerte Kerne, 2) an die äussere Körnerschicht grenzende kleine Zellen mit körnigem Inhalt, 3) an der Grenze der inneren Körnerschicht liegende grössere Zellen, blass, mit deutlichem Kern und körnigem Inhalt, von denen nachher noch die Rede sein wird. Die unter No. 2 erwähnten Zellen sind wahrscheinlich den zuerst von Heinrich Müller bei Fischen beschriebenen grossen Zellen analog. Vintschgau bildet sie in Verbindung mit den Elementen der äusseren Körnerschicht ab; die Ausbreitung der Radialfasern beschreibt dieser Beobachter fälschlich als eine markirte Linie von Molecularmasse.

Ueber die Zwischenkörnerschicht hinaus setzen sich nun die Radialfasern noch zum Theil fort bis zur Begrenzungslinie der Stäbchenschicht, der Membrana limitans externa von Max Schultze, diese Fortsetzungen, die schon Müller hie und da gesehen hat, sind aber nur an sehr glücklichen Präparaten zu erkennen. Selten sieht man feine Fäserchen ähnlich wie in der Zwischenkörnerschicht bogenförmig auseinandergehen, häufiger beobachtet man ein Netzwerk von ausserordentlicher Zartheit. Die verdichtete Grenzschicht dieser Bindesubstanz, die sogenannte Begrenzungslinie selbst kommt an feinen Schnitten sehr leicht isolirt zur Anschauung, und zwar stellen sich das eine Mal Stücke dar, die vollkommen homogen sind, das andere Mal fallen die in diese Schicht eingelassenen Stäbchen und Zapfen mit in den Schnitt. An erhärteten wie an frischen Präparaten brechen hier die Elemente der Stäbchenschicht sehr leicht ab; dasselbe gilt übrigens in der Zwischenkörnerschicht für die mit diesen Elementen in Verbindung stehenden Gebilde der äusseren Körnerlage und ihre Fortsetzungen.

Somit wären denn die Radialfasern durch alle Schichten der Retina verfolgt und es bliebe nur noch die Frage übrig, ob sich am Vogelauge die Angaben

Schultze's in Betreff der moleculären Schicht bestätigen lassen. Berücksichtigt man die deutliche Wahrnehmbarkeit der Radialfasern in der Lage der Ganglienzellen und Sehnervenfaseren, ihr erneutes mächtiges Auftreten in der inneren Körnerschicht, so hat es von vornherein sehr viel Wahrscheinliches, dass die dazwischen liegende Molecularschicht zum Theil aus einer netzartigen Ausbreitung dieser Fasern besteht. In der That bekommt man auch namentlich von Schnitten nahe der Ora serrata den Eindruck eines gröberen oder feineren Netzwerkes, während an anderen Stellen die ganze Molecularschicht aus jenen feinen granulirten, radiär verlaufenden Fäden zu bestehen scheint, welche man seit Pacini und Remak für nackte Axencylinder hält; Bilder indessen von solcher Deutlichkeit, wie sie Schultze abbildet, habe ich nicht erhalten können, wobei freilich der Unterschied der zur Beobachtung dienenden Instrumente zu berücksichtigen ist.

Dass, wie Schultze angibt, die moleculäre Schicht sich auch in die innere Körnerschicht verbreitet, konnte ich nur bei einigen Entenarten, am schönsten bei der Krückente nachweisen. Hier sah ich zarte Fortsetzungen derselben sich bis zur Zwischenkörnerschicht erstrecken und mit den oben erwähnten grösseren Zellen an der inneren Grenze derselben in Verbindung treten. Aehnliche Zellen fanden sich sparsamer die ganze Schicht hindurch in diese Substanz eingelagert, reichlicher wieder an der Grenze der eigentlich sogenannten Molecularschicht. Ob freilich diese Zellen der Bindesubstanz angehören oder vielmehr, wie es mir mehrmals wahrscheinlich wurde, mit den Fortsätzen der Ganglienzellen in Verbindung treten, wage ich nicht zu entscheiden. Dass in der inneren Körnerschicht Elemente zweierlei Art vorkommen, hat schon Müller angegeben; bei vielen anderen Vögeln ist jedoch der Unterschied der besprochenen Zellen von den übrigen Körnern weniger deutlich als bei den Enten. Die Fortsetzungen der sogenannten moleculären Masse in die innere Körnerschicht können übrigens aus dem Grunde so schwer darstellbar sein, weil sie bei ihrer Zartheit an erhärteten Präparaten leicht beim Schneiden abbrechen und herausfallen.

Zum Schluss möchte ich noch eine kurze Bemerkung hinzufügen über das Vorkommen zweier sich kreuzender Fasersysteme in der Körnerschicht und zwar in der Nähe der Fovea. Nach Müller's vorläufiger Mittheilung sollen diese beiden Systeme namentlich bei Raubvögeln prachttvoll entwickelt sein. Tagraubvögel zu untersuchen, habe ich leider keine Gelegenheit gehabt, dagegen kann ich angeben, dass beim Pyrol diese Erscheinung in grosser Ausdehnung des Augenbintergrundes zu beobachten ist. Beide Systeme verlaufen hier schräg durch die innere Körnerschicht und bilden sich kreuzend ein zierliches Gitterwerk, welches aber nur an sehr dünnen Schnitten schön zur Anschauung kommt, während es an dickeren durch die reichlichere Anhäufung der inneren Körner verdeckt wird. Die einzelnen Bestandtheile beider Systeme sehen einander so ähnlich, dass ohne genaue Untersuchung ihres etwa verschiedenen Verhaltens in der Zwischenkörnerschicht nicht beurtheilt werden kann, ob es sich hier um Gebilde von verschiedener functioneller Bedeutung handelt. Diese schwierigen Fragen muss ich vorläufig geübteren Forschern überlassen.