

Einige Bemerkungen über die Binnenmuskeln des Auges.

Von

Heinrich Müller.

Im letzten Heft des Archivs für Ophthalmologie sind Bemerkungen über den Accommodationsmuskel und die Accommodation von J. Mannhardt enthalten. Da der Verfasser im Eingang ausdrücklich sagt, dass dieselben bestimmt sind, Beobachtungen und Schlüsse zu geben, welche von den meinigen abweichen, so will ich meinerseits einige Gegenbemerkungen beifügen, damit nicht Stillschweigen für Zustimmung gehalten werde.

Vorerst glaube ich in Erinnerung bringen zu müssen, dass in dem Aufsatz nicht wenige Angaben enthalten sind, welche nur eine umschreibende Bestätigung der von mir, zum Theil im Widerspruch zu Anderen, gemachten Aufstellungen enthalten, während sie nach dem angeführten Eingang sich ausnehmen, als würden sie gegen mich geltend gemacht. Ich halte nicht für nöthig, hierauf im Einzelnen einzugehen.

Was nun die einzelnen controversen Angaben betrifft, so will ich folgende hervorheben.

1) Der Verfasser erklärt es für unstatthaft, zwei Muskeln in der Ciliargegend des Vogelauges anzunehmen, wie auch ich es gethan habe; das Zerfallen des Muskels in zwei oder mehrere Bäuche sei eine unwesentliche Modification.

Ich lege im Ganzen keinen grossen Werth darauf, ob man einer Muskelmasse einen oder zwei Namen giebt, und halte für die Hauptsache, dass die einzelnen Portionen genau beschrieben sind; die von mir aufgestellten drei Portionen aber erkennt auch der Verfasser an. Gegen einen Vorschlag, etwa den ganzen Complex als Ciliarmuskel zu bezeichnen, hätte ich an sich nicht viel einzuwenden. Ich habe es jedoch zweckmässiger gefunden, den Portionen, welche eine wesentlich verschiedene Lagerung haben, auch die ursprünglichen, von Brücke herrührenden Namen zu lassen, und würde dies schon der kurzen Bezeichnung wegen vorziehen. Dass die fraglichen Muskelpartien in vielen Fällen, wie ich selbst angegeben habe, nicht durch Interstitien getrennt, auch wohl überhaupt nicht völlig trennbar sind (was jedoch grossentheils von der Kleinheit der Objecte abhängt), findet sich ebenso bei vielen Muskeln vor, für welche getrennte Namen allgemein anerkannt sind. Da aber eine völlige Abgrenzung der als *m. cramptonianus* und *tensor chorioideae* bezeichneten Partien gerade bei solchen Vögeln vorkommt, wo der ganze Apparat eine vorwiegende Entwicklung erreicht hat, so dürfte es naturgemässer und der Uebung mehr entsprechend sein, diesen exquisiten Zustand als Typus aufzustellen, als die weniger entwickelten Formen. Vor allem massgebend aber scheint mir die sehr verschiedene Richtung und Insertion der vordern und hintern Muskelportion

zu sein, welche es auch zweifelhaft macht, ob die Wirkung dieselbe ist.

Mannhardt freilich sucht namentlich diesen letzten Punkt zu beseitigen durch die Behauptung, dass die verschiedenen Muskelportionen in ein System elastischer Lamellen eingeschaltet der Innenfläche der Sclerotica und der Aussenseite der Chorioidea bloss anliegen, um zuletzt in den von Brücke und mir beschriebenen elastischen Ring als Sehne überzugehen, dass somit das Ganze wesentlich als ein einziger Muskel betrachtet werden müsse.

Allein diese Auffassung wird durch die Beobachtung durchaus nicht bestätigt. Wenn auch die oberflächlichsten Muskelbündel mit den an der Innenseite des Ciliartheils der Sclera vorkommenden elastischen Netzen da und dort in Verbindung stehen mögen, so gilt dies keineswegs für die Hauptmasse der Muskeln. Die meisten Bündel des *m. cramptonianus* setzen sich ganz deutlich an das fibröse Gewebe der Sclera an, wie ich dies früher schon angegeben habe. Man kann die elastischen Lamellen an der Innenfläche der Sclera ganz abziehen, ohne den Muskel mitzunehmen, und es ist nicht schwer, an vielen Bündeln zu sehen, wie sie in das mit A (oder Essigsäure) aufquellende, mit Kernen und weiterhin mit sparsamen, sehr feinen elastischen Fasern versehene Bindegewebe übergehen, indem die quergestreifte Masse rareficirt wird und zwischen jenes eingeschoben endigt. Will man die hintere Insertion des *m. cramptonianus* in toto entfernen, so muss man künstlich die oberflächliche Lamelle der fibrösen Sclera abspalten. Ich habe früher schon selbst angeführt, dass dieses Gewebe wohl nicht absolut unverschiebbar ist, allein es ist an exquisiten Stellen kaum zweifelhaft, dass die vordern Bündel des *m. cramptonianus* nicht bestimmt sein können, vermittelt des-

selben einen Zug auf die hinteren Partien auszuüben.

An der von mir als äussere Portion des tensor chorioideae bezeichneten Muskelpartie habe ich mich ebenfalls durch directe Beobachtung überzeugt, dass viele Fasern von der fibrösen Sclera selbst entspringen, indem die quergestreiften Partikelchen zwischen der bindegewebigen Masse endigen. Ich bleibe somit bei der Behauptung, dass die Sclera den hintern Insertionspunkt für den *m. cramptonianus*, sowie weiterhin den vorderen Insertionspunkt für die äussere Portion des tensor chorioideae bildet, dass aber beide nicht zwei durch eine elastische Sehne verbundene Bäuche eines einzigen Muskels bilden, so dass der eine nur die Fortsetzung des andern wäre.*)

Was die hintere Insertion des Tensor betrifft, so hatte ich bereits angegeben, dass man eine innere Platte am Ciliarkörper von einer äusseren trennen könne, an welche sowohl der Muskel als der elastische Ring sich ansetzt, der weiter hinten vom Scleralknorpel kommt. Wegen dieses Factums aber, wie Mannhardt will, den elastischen Ring schlechtweg als Sehne des ganzen Muskels zu bezeichnen, halte ich nicht für passend; denn einmal ist der Streifen, an welchen der Muskel wie der elastische Ring sich ansetzt, so fest mit der Chorioidea verbunden, dass beim Zug leichter jene beiden abreißen, als die Verbindung mit der Chorioidea sich trennt. Dann muss hierdurch offenbar der Zug des Muskels wesentlich auf die Chorioidea wirken. Dazu kommt, dass hie und da ein Theil des Gewebes, an welches der Muskel sich ansetzt, auch hinter dem von mir als Insertion bezeichneten Ring nicht zur Sclera

*) Die innere Portion des Tensor, welche nicht an der Sclera ansitzt, kommt hier nicht in Betracht.

zieht, sondern an der Chorioidea anliegt. Es dürfte somit rätlicher sein, die einzelnen Theile für sich zu beschreiben und zu bezeichnen, als theilweise unrichtige Schematisirungen vorzunehmen, die zu neuen Missverständnissen führen. Endlich ist noch zu erinnern, dass, wenn der tensor chorioideae, wie von Brücke und mir bereits früher ausgeführt worden ist, auf Vermehrung des Drucks im Glaskörper berechnet ist, zu diesem Zweck ein Muskel sehr wenig geeignet sein würde, der, wie Mannhardt will, sein hinteres punctum fixum an der Sclera hätte, und dann der Sclera und Chorioidea nur anliegend, sein vorderes Ende an der inneren Platte der Hornhaut fände.

Von den hier besprochenen Verhältnissen habe ich mich neuerdings wieder an Falkenaugen überzeugt. Ausserdem habe ich dieselben vor einiger Zeit an den kolossalen Augen von *Stryx bubo* constatirt, welche einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ par. Zoll besaßen. Der *m. cramptonianus* ist hier, wie ich schon früher angegeben habe, kurz und dick, indem er grösstentheils an der nach innen und vorn sehenden Seite des besonders auf der Nasenseite des Auges stark umgekrempten vorderen Endes des Knochenrings liegt. Auf das hintere Ende des Muskels folgt ein von Muskelfasern völlig freier Zwischenraum, der allerdings nicht so breit ist, als ihn Brücke abbildet, da einzelne Fasern des Tensor weit nach vorn reichen. Der Tensor ist lang und dünn und seine innere Partie kommt von dem lockern Gewebe, welches hier in grösserer Ausdehnung an der Innenfläche der Chorioidea anliegt. Die äussere (kürzere) Partie dagegen entspringt auch hier deutlich von dem bindegewebigen Theil der Sclera. Es kann hier nur etwa fraglich sein, ob die Scheidung zwischen beiden Partien des Tensor eine hinreichend markirte sei, um

2 Köpfe anzunehmen. Mannhardt sagt nun von den Eulen, übereinstimmend mit meiner früheren Angabe über den *m. cramptonianus*, dass ein kurzer, dicker Muskel vorhanden sei, der gleich an die Sclerotica und hier in die elastischen Platten übergeht, von denen aber einige weiter hinten immer an die Chorioidea treten. Da derselbe bloss einen Muskel annimmt, so hat er also hier offenbar den von Brücke gerade bei den Eulen gleich anfänglich beschriebenen und abgebildeten *tensor chorioideae* gänzlich übersehen. Der *canalis Fontanae* ferner, der bei den Eulen nach Mannhardt klein sein soll, ist vielmehr, entsprechend der Höhe des Ciliartheils des Auges, bei den Eulen ungewöhnlich gross, nur bilden die Netze, welche an dem vorderen Ende desselben vom Hornhautrand zum Ciliarrand der Iris herübergehen, eine ziemlich dichte Platte.

2) Ein anderer Punkt, worin Mannhardt meine Ansichten verwirft, ist die Wirkung der vorderen Ringmuskelschicht der Iris im Vogelauge. Derselbe „glaubt“ nicht, dass dieselbe mittelst des Ciliarkörpers einen Druck auf den Rand der Linse ausüben kann. Da der Verfasser meine theils der anatomischen Untersuchung, theils der Beobachtung an Lebenden entnommenen Gründe für die gegentheilige Behauptung nicht widerlegt, so bleibe ich einfach bei der letzteren.

Bei dieser Gelegenheit will ich des Dilator in der Vogel-Iris nochmals erwähnen, da v. Wittich*) besonders hervorhebt, dass dem Seeadler und den Eulen sowohl die ringförmigen Muskeln der äusseren Iriszone fehlen (was übrigens für die letzteren von Krohn**) und

*) Cannstatt's Jahresbericht für 1856. Biologie S. 54.

**) Wenn ich früher sagte, dass Krohn deshalb die äussere Zone nicht mehr zur Iris rechne, so war dies nicht ganz richtig ausgedrückt, was ich hier anmerken will. S. Müll. Arch. 1837.

mir erwähnt worden war), als auch dass der Dilator im Seeadlerauge nicht zu finden sei, während sich v. Wittich im Auge anderer Vögel von dessen Anwesenheit überzeugt hat. Ein Seeadlerauge war mir bisher nicht zugänglich, aber da dasselbe dem Eulenaug nahe zu stehen scheint, so will ich anführen, dass ich bei *stryx bubo* mich von der Anwesenheit sehr sparsamer beiläufig radial verlaufender Muskelfasern im äussern Irisring auf das Bestimmteste überzeugt habe, während ich mich früher nicht ganz entschieden äussern konnte, da diese Muskeln in den Augen kleinerer Eulen allerdings sehr zart und schwach sind.

3) Mannhardt hat die Muskelfasern im hinteren Theil der Chorioidea bei Vögeln, wie sie v. Wittich beschrieben, trotz aller Mühe vergebens gesucht, und glaubt sie bezweifeln zu müssen. Hierüber wird sich billig mit mir jeder wundern, der da weiss, wie leicht diese schöne Entdeckung, einmal bekannt gemacht, zu bestätigen ist, und ich will nicht verschweigen, dass es unter solchen Umständen zum mindesten kühn ist, der genauen Beschreibung eines geachteten Forschers eine einfache Negation gegenüberzusetzen.

4) Vom Ciliarmuskel des Menschen giebt der Verfasser die Zeichnung eines Längenschnitts, welche allerdings in Manchem sehr eigenthümlich ist. Ich weiss wohl, dass solche Durchschnitte nicht nur bei verschiedenen Individuen, sondern auch an demselben Auge sehr verschiedene Zeichnungen geben, je nachdem Gefässe getroffen sind u. dgl. Aber nie habe ich gesehen, dass die Schicht der meridionalen Längsbündel sich nach vorn in 2 nahezu gleiche Lagen spaltet, von denen die eine in die Iris eintritt, bis in die Gegend, welche der Spitze der Ciliarfortsätze entspricht. Ebenso habe ich nie gesehen, dass der Ciliarmuskel seine grösste

Dicke erst so weit von seinem vorderen Ende zeigt, wie es der Verf. abgebildet hat. Aehnliche Bilder erhält man allerdings bisweilen von getrockneten Präparaten, die sehr bequem zu verfertigen sind, allein ich muss, wie früher, solche Präparate für nicht beweisend halten, wenn es sich um feinere Formverhältnisse handelt, und mich auf erhärtete und frische Präparate beziehen. Was die zur Sclera gehenden Lamellen und die Uebereinstimmung mit dem Vogelauge betrifft, so ist Huek (Bewegung der Krystalllinse, 1839, Tab. I Fig. 7 und Tab. IV Fig. 18) zu vergleichen. Bei solchen Analogien, die gewiss Jeder herzustellen gesucht hat, der sich mit der Sache beschäftigte, muss man gewiss sehr vorsichtig sein, allein wenn man eine Parallele des Vogel- und Menschen-Auges ziehen will, so fällt dieselbe sicherlich nicht zu Gunsten der Ansicht aus, dass das eigentliche punctum fixum des hinteren Endes des Ciliarmuskels (als Ganzes) die Sclera sei. — Eine wiederholte Besprechung der Wirkungsweise des Ciliar-Muskels unterlasse ich, da in dieser Beziehung schwerlich die Zeit einer Einigung für alle Einzelheiten gekommen ist. Doch will ich meine Zweifel aussprechen, dass durch den Zug der Zonula der Dickendurchmesser der Linse eine Zunahme erfahre. Von anderer Seite ist bekanntlich das Gegentheil behauptet worden.

5) Unter den Amphibien hat, obschon sie im Resumé figuriren, *Mannhardt* einen Ciliarmuskel bloss im Krokodil gefunden, bei einer Schildkröte u. A. vermisst. In dem Artikel von *Brücke* aber über den *musculus cramptonianus* und den Spannungsmuskel der Chorioidea (*Müll. Arch.* 1846), welchen in der That Niemand, der über den Ciliarmuskel schreibt, ignoriren sollte, heisst es: „Dieser Muskel kommt nicht nur den Vögeln zu, sondern auch denjenigen Amphibien, deren Auge einen

Knochenring besitzt, also den Schildkröten und den eidechsenartigen Amphibien mit Einschluss der Geckonen und Chamäleonten. Auch bei den Krokodilen, Thieren, welchen der Knochenring fehlt, habe ich ihn gefunden." Ich kann dies für mehrere dieser Amphibien bestätigen; so besitzt *Chelonia* einen ungemein leicht nachweisbaren Muskel, und um nicht bloss Altes zu vertheidigen, will ich die, so viel ich weiss, neue Notiz hinzufügen, dass die Iris auch hier einen zwar nicht sehr starken aber recht deutlichen quergestreiften Dilatator besitzt, somit auch in dieser Beziehung das Schildkrötenauge dem der Vögel nahe steht. Auch *Chamaeleo* besitzt einen solchen Dilatator, der wie der Ciliarmuskel quergestreift ist.