

Ueber Schnellbewegungen in dem Gelenke zwischen Atlas und Epistropheus.

Von

Dr. Leo Gerlach,

Prosector und Privatdocent.

(Vorgetragen am 28. Juli 1879).

Als ich im vergangenen Wintersemester das genannte Gelenk präparirte, wurde ich durch folgende Beobachtung überrascht. Hielt man nämlich den einen der beiden Knochen, gleichviel welchen, mit der einen Hand und brachte mit der anderen Hand den zweiten Knochen zum ersten in eine gewisse Stellung, so führte der letztere, sobald er losgelassen wurde, eine eigenthümlich schnellende oder federnde Bewegung aus. Es lag in dem betreffenden Falle ein wirkliches Federgelenk vor. Eine Umschau in der Literatur ergab, dass nur ein einziger Autor, der mit dem in Rede stehenden Gelenke sich beschäftigt hat, nämlich Henke ¹⁾ eine kurze Andeutung über besagte Bewegung macht, indem er angibt, dass man an einem ganz frischen Präparate mit allen Bändern eine Neigung der Drehung des Atlas bemerke, auf dem Epistropheus aus der mittleren Lage federnd abzuweichen. Es schien mir daher der Mühe zu verlohnen, jenes Federn genauer zu studiren, d. h. zu eruiren, ob dessen Vorkommen constant sei, sowie die ursächlichen Momente der Schnellbewegung festzustellen. Ehe ich die Resultate meiner Untersuchungen mittheile, erscheint es mir nothwendig, die Construction des betreffenden Gelenkes kurz auseinander zu setzen.

Das Gelenk zwischen Atlas und Epistropheus ist bekanntlich ein Drehgelenk, welches die Seitwärtsbewegungen des Kopfes ermöglicht. Dabei dreht sich auf dem Epistropheus der Atlas mit dem ihm aufsitzenden Kopfe um eine verticale Axe, welche durch den Zahnfortsatz und die Mitte des Körpers vom Epistropheus geht. Bei jeder Drehung verschieben sich die zwei

1) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke pag. 101.

unteren Gelenkflächen des Atlas auf den beiden oberen des Epistropheus, und zwar die der einen Seite nach der entgegengesetzten Richtung wie die der anderen; ferner gleitet an der kleinen Gelenkfläche des Zahnes die dieser entsprechende am vorderen Atlasbogen mit äusserst geringen Excursionen nach der einen oder der anderen Seite. H. Meyer ¹⁾ hat die oberen Flächen des Epistropheus als kleine Stücke der Oberfläche eines natürlich sehr flachen Kegels aufgefasst, auf welchen die entsprechend ausgehöhlten unteren Gelenkflächen des Atlas bei der Drehung nach vorne und rückwärts sich verschieben sollten. Dem gegenüber stehen die Angaben Henle's ²⁾, wonach sich bei der Mittelstellung, bei welcher das Tuberculum anterius des Atlas, oder was dasselbe sagt, das Gesicht gerade nach vorne gerichtet ist, die seitlichen Gelenkflächen keineswegs überall, sondern nur an einer mittleren transversalen Firste berühren, während sie nach vorn und hinten einen Zwischenraum lassen. Am besten kann man sich dieses Lagerverhältniss veranschaulichen, wenn man sich zwei sehr flache Keile so zu einander gestellt denkt, dass sie mit ihrer Basis von einander abgewandt sind, während ihre einander zugewendeten Schneiden sich berühren.

Es zerfällt in Folge dessen jede der 4 Gelenkflächen in zwei, in eine vordere und hintere Facette, welche von einander durch die transversale Firste getrennt werden. Firste und Facetten lassen sich nur gut am frischen Objecte beobachten; am macrirten Knochen, dessen Gelenkknorpel entfernt sind, kann man sie nicht mehr erkennen.

Die Bedeutung dieser Figuration der Gelenkflächen für die Art der Bewegung im Gelenke hat zuerst Henke ³⁾ festgestellt, indem er nachwies, dass mit der Drehung um eine verticale Axe, sich eine schraubenförmige Bewegung des Atlas combinire. Es stellen nämlich die einzelnen Facetten kurze Schraubengänge dar, welche bei dem Epistropheus von der frontal gestellten Firste weg, beim Atlas nach derselben hin je nach vorne und hinten abwärts geneigt sind. Bei den beiden oberen Gelenk-

1) Lehrbuch der physiologischen Anatomie pag. 91.

2) Bänderlehre pag. 40.

3) Die Bewegung zwischen Atlas und Epistropheus. Zeitschrift für rationelle Medicin. III. Reihe. 2. Bd. pag. 114.

flächen des Epistropheus ist die vordere der linken und die hintere der rechten Seite nach rechts abwärts steigend, die hintere der linken und die vordere der rechten Seite fällt in entgegengesetzter Richtung nach links ab. Bei den unteren Gelenkflächen des Atlas steigt die vordere linke und die hintere rechte Facette nach links, die hintere linke und die vordere rechte nach rechts abwärts. Es halten demnach bei jedem der zwei Wirbel immer die diagonal einander gegenüber liegenden Facetten die gleiche Richtung ein.

Wenn daher der Atlas mit dem Kopfe die Mittelstellung verlässt, so kommen immer je zwei diagonal gestellte Facetten mit einander in Berührung; dreht er sich z. B. nach links, so gleiten die linke vordere und die rechte hintere Facette des Atlas auf der linken hinteren und der rechten vorderen des Epistropheus.

Die schraubenförmige Bewegung involvirt, dass beim Verlassen der Mittelstellung, wobei der Atlas mit dem Kopf am höchsten steht, dieser sowohl, wenn es sich nach rechts, als nach links dreht, etwas herabsinken muss; oder, was dasselbe sagt, es findet bei jeder Drehung zugleich eine kleine Verschiebung in der Längsaxe nach oben oder nach unten zu statt ¹⁾.

Henke macht auf einen Vortheil dieser Einrichtung aufmerksam, der darauf beruht, dass dadurch Zerrungen des Rückenmarks beim Drehen des Kopfes vermieden werden.

Das durch die schraubenförmige Bewegung bei der Drehung bewirkte Auf- und Niedersteigen des Atlas auf dem Epistropheus ist nicht in allen Fällen ein gleich hochgradiges, da die Facetten der Gelenkflächen nicht bei allen Individuen gleich schräg gestellt sind. Es lässt sich jedoch in den meisten Fällen unschwer in der Art zur Beobachtung bringen, dass man den Atlas festhält, und den Epistropheus dreht; man muss dabei die Spitze des Zahnfortsatzes im Auge behalten, und wird sich leicht davon überzeugen, dass derselbe auf und nieder geht. Noch anschaulicher lässt sich dies mit Hülfe eines Vielhebels machen, der an dem Atlas befestigt wird; der Hebelarm des

1) In meiner Vorlesung über Syndesmologie suche ich diese Verschiebung in der Längsaxe an einem Holzmodell, an welchen die geschilderte Figuration der Gelenkflächen beider Wirbel in vergrössertem Maasstabe wiedergegeben ist, anschaulich zu machen.

selben ruht unweit seines Stützpunktes auf einem in den Zahnfortsatz von oben her eingelassenen Stäbchen auf. Beim Drehen muss daher der auf- und absteigende Zahnfortsatz den Hebelarm heben und senken.

Bringt man in der Mitte des vorderen Atlasbogens eine an einem senkrecht eingesteckten Stäbchen befestigte Millimeter-scala an, und steckt in derselben Weise wie vorher ein zweites Stäbchen in die Spitze des Zahnfortsatzes, so lässt sich, wenn bei festgehaltenem Atlas der Epistropheus gedreht wird, von der Rückseite leicht an der Scala ablesen, um wie viel der letztere in die Höhe steigt, und wieder sinkt. Diese Werthe variiren natürlich, doch kann in ausgesprochenen Fällen der Zahnfortsatz um 2 Mm. sich in der Längsaxe verschieben. Man wird demnach, wenn man den Kopf aus der Mittelstellung nach rechts oder links dreht, um annähernd 2 Mm. kleiner.

In Bezug auf die Ausdehnung der Drehung gibt Henke an, dass der Kopf sich aus der Mittelstellung nach rechts, wie nach links um etwa 30° drehen könne. Es würde also der ganze Schraubenumgang, von dem jede Facette nur den 12. Theil beträgt, eine Höhe von beiläufig 24 Mm. besitzen müssen.

Ich kehre nun zu meiner im Eingange mitgetheilten Beobachtung zurück. Als ich dieselbe machte, nahm ich mir vor, eine grössere Anzahl von Präparaten der articulatio atlanto-epistrophica herzustellen. Wie der Zufall oft eine Rolle spielt, so konnte ich in drei weiteren Fällen ebenfalls die beschriebene federnde Bewegung, deren Stücke bei den einzelnen Präparaten eine wechselnde war, beobachten, und hielt mich schon für berechtigt, dieselbe als constantes Vorkommniss ansprechen zu dürfen. Zu meinem Erstaunen konnte ich jedoch bei dem nächsten Präparate die Schnellbewegung nicht zu Stande bringen. Da dasselbe von einem alten Individuum herrührte, so lag es nahe, anzunehmen, dass mit zunehmendem Alter die Gelenkflächen, besonders die mittleren Firsten sich abschleifen würden, und dass aus diesem Grunde das Federn unterbleiben könne. Damit würde natürlich eine bei älteren Leuten geringere Hebung und Senkung des Atlas auf dem Epistropheus während der Drehung verbunden sein. Ueber diese Fragen konnte nur eine grössere Anzahl von Präparaten aus verschiedenen Altersstadien entscheiden.

Es war meine Absicht bei diesen allen in der vorher angegebenen Weise den Grad der Hebung und Senkung des Atlas zu bestimmen, um dadurch die Richtigkeit meiner Annahme ganz sicher zu stellen. Dies hatte ich jedoch nicht nöthig, da von sämmtlichen noch hergestellten Präparaten, 10 an der Zahl, welche sowohl von jungen als alten Individuen stammten, kein einziges mehr die federnde Bewegung zeigte. Es konnte also keinesfalls dieselbe als eine bei jungen Leuten constant vorhandene Bewegung in Anspruch genommen werden, welche im Alter verloren gehe, sondern sie musste als ein rein individuelles Vorkommniß erklärt werden.

Meine weitere Aufgabe bestand darin, die Gründe festzustellen, auf welche das Federn zurückgeführt werden muss, und ferner nach einer Erklärung zu suchen, weshalb die Schnellbewegungen bei diesem Gelenke vorhanden sind, bei jenem aber fehlen.

Dass die Mittelstellung, bei welcher die Firsten der unteren Gelenkflächen des Atlas, auf denen der oberen des Epistropheus aufruhend, keine stabile sei, liegt auf der Hand; erst wenn der Kopf nach rechts oder links gedreht wird, kommen die beiden Knochen in festere Stellung zu einander. Meine ursprüngliche Annahme ging nun dahin, dass, wenn der Kopf in die Mittelstellung gebracht wird, durch das damit verbundene Emporsteigen des Atlas sämmtliche in longitudinaler Richtung die beiden Knochen verbindenden Bänder gespannt werden müssten. Es erschien ferner plausibel, dass eine schrägere Stellung der Facetten das Federn begünstigen müsse. Denn je mehr dieselben geneigt sind, desto höher muss bei der Rückkehr in die Mittelstellung der Atlas emporgehoben werden, was eine desto stärkere Anspannung der longitudinalen Bänder zur Folge hat. Diese bedingt ihrerseits wieder eine energischere Entspannung, eine kräftigere Schnellbewegung.

Es stellte sich jedoch heraus, dass selbst bei demjenigen meiner Präparate, bei welchem das Federn am ausgesprochensten war, in der Mittelstellung die longitudinal verlaufenden Bänder kaum merklich angespannt werden. Ihre Entspannung allein konnte auf keinen Fall eine so energische Schnellbewegung, wie sie das Präparat zeigte, hervorrufen. Dieselbe musste noch eine andere Ursache haben.

Wenn man die Spannung des Lig. transversum Atlantis

untersucht, so wird man finden, dass dieselbe bei jeder Stellung der beiden Knochen zu einander stets vorhanden ist. Die Spannung dieses Bandes ist schon deutlich wahrzunehmen, wenn der Kopf nach der einen oder der anderen Seite gedreht ist; sie erreicht aus gleich zu erörternden Gründen ihren höchsten Grad bei der Mittelstellung.

Das Ligamentum transversum liegt in einer an der hinteren Seite des Zahnfortsatzes befindlichen Rinne, welche durch einen dünnen Knorpelüberzug mit einer glatten Oberfläche versehen ist. Vergleicht man die Form und Tiefe dieser Rinne bei einer Anzahl von Drehwirbeln, so ergibt sich, dass dieselbe eine sehr schwankende ist. Bei diesem Knochen ist die Rinne weit und flach, bei jenem dagegen eng und vertieft. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich die Hauptursache des Federns auf die Form dieser Rinne zurückführe und behaupte, dass nur bei solchen Knochen eine Schnellbewegung stattfindet, bei welchen die Rinne des Zahnfortsatzes eine enge und vertiefte ist.

Ist nun der Kopf nach rechts oder links gedreht, so liegt das Lig. transversum in der tiefsten Stelle der Rinne. Wird der Kopf in die Mittelstellung zurückgebracht, also wieder nach vorne gewendet, so muss das Lig. transversum am Atlas befestigt, mit diesem aufsteigen, und somit die tiefste Stelle der Rinne des Zahnfortsatzes verlassen. Es wird an den oberen Rand der Rinne zu liegen kommen; dadurch erfährt das schon vorher gespannte Band, da es gezwungen wird eine stärkere Bogenlinie, als früher einzuhalten, eine weitere Dehnung, und hat nun das Bestreben sich wieder möglichst zu entspannen, d. h. seine vorherige Lage wieder einzunehmen. Bei der Entspannung gleitet es vom oberen Rande wieder in die Mitte der Rinne, welche es aber nur dann erreichen kann, wenn der von ihm auf den Zahnfortsatz ausgeübte Druck beim Beginn der Entspannung so gross ist, dass dadurch eine Drehung des Atlas und somit ein Heruntersinken bewirkt wird, wobei natürlich auch eine quere Verschiebung des Bandes in der glatten Rinne stattfinden muss.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich dann ferner, dass je tiefer die Rinne, desto mehr wird beim Zurückwenden des Kopfes in die Mittelstellung, wobei das Lig. transversum die tiefste Stelle verlassen muss, dieses Band angespannt werden müssen; desto grösser ist dann auch die bei der Entspannung

freiwerdende Kraft und es wird die Schnellbewegung um so rascher und stärker ausfallen müssen.

Es liegt somit die wesentliche Ursache des Federns in der Form der Rinne des Zahnfortsatzes; als weitere begünstigende Momente wären die glatte Beschaffenheit dieser Rinne, ferner eine schrägere Stellung der Facetten der Gelenkflächen anzuführen; auch die bei der Mittelstellung am meisten gespannten longitudinalen Bänder können durch ihre Entspannung etwas am Zustandekommen der Schnellbewegung beitragen; gross ist jedoch Antheil an derselben sicherlich nicht.

Bei denjenigen Gelenken, welche die Federbewegung zeigten, habe ich diese zu erhalten gesucht, indem ich die Präparate nach der Van Vetter'schen Glycerinmethode behandelte. Jedoch schon nach 2—3 Wochen, nachdem sie aus der Glycerinmischung herausgenommen waren, verlor sich die Schnellbewegung, da die Gelenkflächen nicht schlüpfrig genug bleiben. Ich legte die Gelenke daher wieder in Glycerin, dem etwas Salpeter und Zucker zugefügt worden war, und es haben sich an den in dieser Flüssigkeit liegenden Präparaten die Schnellbewegungen wenn sie auch nicht mehr so stark sind, wie im frischen Zustande, bis jetzt erhalten ¹⁾.

1) An diesen Präparaten wurden in der Sitzung der Societas physico-medica die Schnellbewegungen gezeigt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1878-1880

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Gerlach Leo

Artikel/Article: [Ueber Schnellbewegungen in dem Gelenke zwischen Atlas und Epistropheus. 211-217](#)

