

finden können; aller Wahrscheinlichkeit nach lassen sich auch einige Formen der Angina pectoris durch diese Veränderungen der Ganglien erklären.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVII.

- Fig. 1. Herzganglien aus dem 1. Falle der I. Gruppe. a Durch Blut erweiterte Gefässe, b Ganglienzellen und ihre Kapseln, c ausgewanderte weisse Blutkörperchen, d extravasirte rothe. — Die Zeichnung ist bei dem 3. Ocularglas und dem 7. System des Mikroskops von Hartnack abgenommen worden.
- Fig. 2. Herzganglien aus dem 1. Falle der II. Gruppe. a Verdickte Kapsel einer Ganglienzelle mit Granulationselementen im Innern, b Ganglienzellen, c der Quere und Länge nach durchschnitene Blutgefässe. — Dieselbe Vergrösserung.
- Fig. 3. Herzganglien aus dem 3. Falle der III. Gruppe. a Blutgefässe, b atrophirte Ganglienzellen mit verdickten homogenen Kapseln, c Zwischen- gewebe des Ganglions mit Kalkinfiltration. — Dieselbe Vergrösserung.

XXII.

Ueber die Lähmung des *M. serratus anticus major*.

Von Dr. Lewinski,

Assistenzarzt der medicinischen Universitätspoliklinik zu Berlin.

Während Bell bekanntlich dem *M. serratus anticus major* eine grosse Rolle als Inspirationsmuskel zuertheilt hatte und demnach Athembeschwerden als eine Folge seiner Lähmung annahm, während Stromeyer die habituelle Scoliose mit ihm in Verbindung brachte: hat sich in den letzten Decennien die Ueberzeugung immer mehr Bahn gebrochen, dass eine Paralyse dieses Muskels nur Störungen in der Haltung des Schulterblattes und in der Erhebung des Arms bedinge. Wie man nemlich wenigstens in Deutschland jetzt fast allgemein glaubt, soll sich alsdann folgende Abnormität entwickeln¹⁾: Die Scapula ist etwas gehoben, der Wirbelsäule mehr genähert, ihr

¹⁾ Cf. Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. Berlin 1871. S. 566. — Erb, Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. Leipzig 1874. S. 482. — O. Berger, Die Lähmung des *N. thoracicus lateralis*. Breslau 1875. S. 40.

vorderer Rand mehr nach abwärts und demgemäss ihr innerer Rand etwas schief nach oben und aussen gerichtet; dabei ist ein geringes flügelartiges Absteigen ihres inneren Randes und besonders ihres unteren Winkels von der Brustwand vorhanden. Diese Erscheinungen nun, so gilt die Annahme, sind bedingt durch das auch in der Ruhe hervortretende Uebergewicht der Antagonisten (Mm. rhomboidei, levator anguli scapulae und cucullaris) über den gelähmten M. serratus anticus major. Denn da diese zusammen durch ihren Tonus den Schultergürtel tragen, so entsteht bei dem Ausfall der nach der einen Richtung hin wirkenden Kraft, nemlich des Serratus, eine stärker hervortretende Wirkung der anderen. Sind aber diese Muskeln gleichzeitig gelähmt, so erscheint die Dislocation geringer. Die Erhebung des Arms ist nur bis zur Horizontalen möglich: dabei tritt die abnorme Stellung des Schulterblattes in Folge der jetzt stärker eintretenden Contraction der Mm. rhomboidei, levator scapulae und cucullaris noch stärker hervor.

Nur Duchenne ¹⁾ hat eine andere Ansicht. Zunächst glaubt er, dass bei ruhig herabhängendem Arm an der Scapula in Folge isolirter Serratuslähmung keine Deviation entstehe, dass diese dagegen bei der Erhebung des Arms sichtbar werde, bedingt durch die Contraction des M. deltoideus. Allein Duchenne gesteht, niemals isolirte Serratuslähmungen gesehen zu haben: seine Anschauung muss daher so lange als widerlegt betrachtet werden, so lange das Factum besteht, dass von anderen Autoren unzweifelhaft isolirte Serratuslähmungen beobachtet sind, bei welchen auch in der Ruhe eine Deviation des Schulterblattes bestand.

Ein Fall, den ich längere Zeit zu beobachten Gelegenheit gehabt, hat mich nun aber gelehrt, dass zum mindesten die bei uns fast allgemein verbreitete Anschauung über die Mechanik jener Störung nicht richtig sein kann. Der Fall ist kurz folgender:

Frl. Fr., 43 Jahre alt, leidet seit einer Reihe von Jahren an einer progressiven Muskeltrophie und an Morbus Basedowii. (Der Anfang der Krankheit datirt angeblich seit circa 20 Jahren.) Die Atrophie ist am meisten an den Scapularmuskeln vorgeschritten. Es fehlen nemlich beiderseits die Mm. rhomboidei, levat. scapul. und serrat. antic. major. Von den Cucullares sind beiderseits nur ein je schmales Bündel erhalten, das zum Theil der Portio clavicul., zum Theil der Portio acromial. entspringt, und zwar links etwas mehr als rechts. Doch können auch in

¹⁾ Physiologie des mouvements. Paris 1867. p. 40.

diesen nicht viel normal functionirende Muskelfasern erhalten sein, da Pat. nur sehr wenig im Stande ist, die Schulterecke zu heben oder der Wirbelsäule zu nähern (nebenbei die einzigen Bewegungen, die sie mit dem Schulterblatt direct zu machen vermag). Ferner ist absolut Nichts nachweisbar von den *Mm. pectorales min.*; dasselbe gilt von den *pector. major.*, welche bis auf geringe Reste der *Portio claviculæ* vollkommen atrophirt sind. Erhalten sind dagegen die *Mm. deltoidei*, doch sind auch sie, namentlich der rechte, stark verdünnt. Gut entwickelt sind die *Mm. supraspinati*, die obere Hälfte der *Mm. infraspinati*, und so viel es scheint auch die *Mm. subscapulares*. — Die Schulterblätter zeigen beiderseits eine bedeutende Deviation. Bei aufrechter Körperhaltung und ruhig herabhängenden Armen sieht man Folgendes: Die Schulterecken stehen tiefer, der obere mediale Winkel höher¹⁾, der untere höher und stärker zur Wirbelsäule adducirt als in der Norm. Der spinale Rand hat eine Richtung schräg von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts und steht vom Rumpfe nach hinten ab, namentlich stark am unteren Winkel. Von vorn gesehen erscheint die rechte Schulterecke etwas tiefer als die linke: der acromiale Theil des Schlüsselbeins steht rechts tiefer als der sternale, links etwa in derselben Höhe wie dieser. Ferner liegt die Schulterecke weiter nach vorn als normal, so dass eine zur horizontalen senkrechte Ebene, welche durch die sternalen Enden beider Schlüsselbeine gelegt wird, auch durch deren acromiale Enden geht. Das Schulterblatt liegt demnach auch mehr der Seitenwand des Thorax auf, als in der Norm. — Diese abnorme Haltung der Schulterblätter wird noch verstärkt, wenn Pat. die Arme erhebt, so dass jetzt der untere Winkel namentlich links bis nahe an die Wirbelsäule kommt. (Der übrige Befund hat kein hierher gehöriges Interesse.)

Wir sehen hier also die für die Serratuslähmung als typisch beschriebene Deviation der Schulterblätter in äusserst charakteristischer Weise, und doch fehlen die *Mm. rhomboidei*, die *levatoros anguli scapul.* und fast die ganzen *cucull.*, d. h. gerade diejenigen Muskeln, durch deren antagonistische Verkürzung die Deviation bedingt sein sollte.

Es entsteht daher jetzt die Frage: wodurch wird die abnorme Haltung der Scapula bei isolirter Serratuslähmung bedingt, und zwar zunächst, so lange die Arme ruhig herabhängen? Oder hat vielleicht gar Duchenne Recht und sieht man in der Ruhe überhaupt nichts Abnormes?

Will man diesen Fragen näher treten, so ist zunächst die Vorfrage zu erledigen, wodurch denn die normale Haltung des Schulterblattes in der Ruhe zu Stande kommt. Der Schultergürtel liegt als

¹⁾ Ob auch mehr abducirt als adducirt gegenüber der Norm, ist schwer zu sagen, doch sind sie 8,0—8,5 Cm. von der Mittellinie entfernt, was bei der geringen Körpergrösse der Pat. eher zu viel als zu wenig ist.

horizontaler Bogen um die obere Peripherie des Brustkorbes, und von seiner Mitte etwa hängt der Arm vertical herab. Dieser Bogen lässt sich nun nach H. Meyer passend einem Tangentenwinkel zum Thorax vergleichen. Nur das vorderste Ende des Bogens, nämlich der sternale Theil der Clavicula, ist durch ein Gelenk und durch Bandvorrichtungen am Rumpfe fixirt: es leuchtet nun ein, dass diese Befestigung nicht genügen kann, den Bogen in der horizontalen Richtung zu erhalten, gegenüber dem beständig nach abwärts wirkenden Zug der Schwerkraft des Arms. In der That sehen wir auch, wenn der Schultergürtel nur den mechanischen Befestigungsmitteln überlassen wird, ihn eine ganz andere Stellung einnehmen als beim normalen, gesunden Menschen. Betrachten wir nämlich eine Leiche, bei der die Todtenstarre schon vorüber ist, oder, was noch besser ist, bei der die Insertionen der am Schulterblatt, Schlüsselbein und Oberarmbein sich anheftenden Muskeln durchschnitten sind, bei aufrechter Körperhaltung und herabhängenden Armen, so sehen wir Folgendes: Die Clavicula steht mit ihrem lateralen Ende tiefer und mehr nach vorn als normal; die Scapula liegt tiefer und in toto mehr von der Wirbelsäule entfernt; sie liegt dadurch mehr der Seitenwand des Thorax auf; ihr spinaler Rand hat eine schräge Richtung von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts, und steht vom Rumpf nach hinten ab, namentlich am unteren Winkel. Diese abnorme Haltung des Schulterblattes können wir noch steigern, wenn wir am Arme einen kräftigen Zug nach abwärts anbringen. Unzweifelhaft ist es die Schwere des Arms, welche diese Deviation bedingt. Wenn er auch, worauf Aeby ¹⁾ neuerdings wieder hingewiesen hat, im Schultergelenke durch den Luftdruck getragen wird; so geschieht dies doch nur vollständig, so lange er vertical vom Gelenk herabhängt, nicht aber, sofern er tangential hängt. Alsdann wird er hauptsächlich durch das Lig. coraco-humerale getragen, so dass Langer ²⁾ dieses Band geradezu als Aufhängeband des Arms bezeichnet. Wir können uns demnach den Arm als eine am Proc. coracoideus angreifende und in der Richtung gerade nach abwärts wirkende Kraft vorstellen. Die Bewegungen des Schultergürtels vollführen sich nun, worauf ich an-

¹⁾ Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 6. S. 377.

²⁾ Lehrbuch der Anatomie S. 118 (citirt nach Aeby a. a. O.).

deren Orts¹⁾ hingewiesen, nach den Gesetzen des Kurbelmechanismus, wobei die Clavicula die Kurbel, das Acromio-clavicular-Gelenk das Kurbelgelenk und eine von dem Drehpunkte dieses Gelenks nach dem Angriffspunkte der Kraft an der Scapula gezogene Linie die Bläuelstange repräsentirt. Für den uns jetzt interessirenden Fall der am Proc. coracoideus angreifenden und gerade nach abwärts ziehenden Kraft der Schwere des Arms würde die Bläuelstange durch eine vom Drehpunkte des Acromio-clavicular-Gelenks nach dem Insertionspunkte des Lig. coraco-humerales am Proc. coracoideus gezogene Linie dargestellt sein. Der Effect der hier wirkenden Kraft wird zunächst darin bestehen müssen, dass die Clavicula mit ihrem lateralen Ende eine kreisförmige Bewegung um den Drehpunkt des Sternoclaviculargelenks nach abwärts und medianwärts macht, und dass ausserdem der Winkel zwischen Proc. coracoideus und Clavicula ein grösserer wird. Die Abwärtsbewegung des Schlüsselbeins verwandelt sich aber in eine Bewegung nach abwärts und vorn, weil das Schlüsselbein auf der schräg von oben und hinten nach unten und vorn abfallenden vorderen Fläche der ersten Rippe gleitet. Diese Bewegung des Schlüsselbeins macht natürlich das Schulterblatt mit und wird dadurch in toto gesenkt und von der Wirbelsäule abducirt, kommt demnach, da jede abductorische Bewegung sich in eine Bewegung nach seitwärts und vorn verwandelt²⁾, mit seiner Fläche mehr auf die Seitenwand des Brustkastens zu liegen. Die Schulterblattebene wird dadurch mehr der Medianebene des Körpers parallel, während sie in der Norm mehr ihrer Transversalebene gleich gerichtet ist. Die Vergrösserung des Winkels zwischen Kurbel- und Bläuelstange muss aber für das Schulterblatt zur Folge haben, dass sein spinaler Rand eine schräge Richtung von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts erhält. — Allein die Bewegung, die der ganze Schultergürtel in Folge der Schwerewirkung des Arms nach abwärts macht, kann nur eine geringe sein, einmal wegen der im Verhältniss zur Kurbel so ausserordentlich geringen Grösse der Bläuelstange und dann besonders wegen der Hemmung, die die Clavicula bei ihrer Abwärtsbewegung durch Bandvorrichtungen, hauptsächlich des Lig. interclaviculare, erleidet. Während nun aber das Schlüsselbein auf diese

¹⁾ du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. Jahrgang 1877. S. 196.

²⁾ Cf. meine Arbeit in du Bois's Archiv 1877. S. 202.

Weise fixirt ist, wirkt die Kraft noch immer ungeschwächt fort und wird jetzt noch Bewegungen des Schulterblatts im Acromioclaviculargelenk bedingen können. Sie wird nehmlich, da sie nach vorn vom Drehpunkt dieses Gelenks angebracht ist, eine Rotation der Scapula um die auf ihrer Ebene senkrecht stehende und durch den Drehpunkt des Acromioclaviculargelenks gehende Axe bewirken müssen, durch welche der spinale Rand eine starke Schrägstellung von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts erhält.

Wie aber nun aus dem bereits Angegebenen sich von selbst ergibt, muss die Schulterecke, welche ja in der Norm über den Thorax seitwärts vorspringt, bei dieser Abwärtsbewegung der Seitenwand des Thorax genähert werden; so dass ihre am meisten nach innen sehenden Theile, wie die Wurzel des Proc. coracoideus, jenem, wovon man sich übrigens bei hierher zielenden Versuchen auch leicht überzeugen kann, geradezu aufliegen. Allein der Thorax besitzt zwischen seiner Seiten- und seiner Rückenfläche eine verhältnissmässig starke, nach aussen convexe Krümmung, der gegenüber die Queraxe der Scapula fast wie eine gerade Linie erscheint. Die Folge davon muss sein, dass die Basis scapulae, da ihr lateraler Theil der Seitenfläche des Brustkorbes aufliegt, von der Rückenfläche desselben nach hinten absteht. Dabei wird der untere Winkel, welcher wegen der oben wiederholt erwähnten Schrägstellung des spinalen Randes der Wirbelsäule am meisten genähert ist, natürlich auch vom Thorax am weitesten nach hinten abstehen müssen.

Auf diese Weise wird durch die Schwere des Arms jene Schulterhaltung bedingt, die wir an der Leiche nach Beendigung der Todtenstarre finden, und die wir daher als „cadaveröse“ bezeichnen wollen. Auch an Lebenden finden wir dieselbe, wenn auch nicht ganz so stark, ziemlich häufig; nehmlich dann, wenn die Muskelkraft im Allgemeinen geschwächt ist. So sehen wir sie bei jenen jungen, schnell in die Höhe geschossenen Individuen mit zarter Haut, schlaffer Musculatur und der Thoraxform, die wir als „paralytische“ zu bezeichnen pflegen. Man spricht hier allerdings gern von Schwäche des M. serratus; allein der Serratus hat nicht mehr und nicht weniger gelitten als die anderen Schultermuskeln, und die Uebereinstimmung dieser Schulterhaltung mit der an der Leiche weist darauf hin, dass es sich nicht um den Ausfall einer bestimmten Kraft, sondern um eine gleichmässige Verringerung aller

den Schultergürtel tragenden Muskeln handelt; und wie wir späterhin noch zeigen werden, spielt der *M. serratus* hierbei eine verhältnissmässig geringe Rolle. Aber nicht nur bei Individuen mit paralytischem Thorax, sondern bei allen geschwächten cachectischen Menschen sieht man die cadaveröse Schulterhaltung; so habe ich sie bei Individuen mit *Marasmus senilis*, bei durch *Carcinoma oesophagi* oder *ventriculi* herabgekommenen Kranken etc. gesehen.

Es giebt nun einen Muskel, welcher gerade oberhalb der nach unten ziehenden Schwerkraft des Arms angebracht ist, und da er am Schulterblatte eine dieser entgegengesetzte Wirkung auszuüben vermag, am meisten geeignet sein muss, jene zu paralyisiren. Das ist die *Portio media* des *M. cucullaris*, namentlich deren laterale Hälfte. Schon Duchenne hat auf Grund von klinischen Beobachtungen dieses ausgesprochen; allein er stellt sich hierbei die Wirkung beider Kräfte in etwas eigenthümlicher Weise vor. Er nimmt an, dass das Schulterblatt Bewegungen um seinen oberen medialen Winkel vollführe, wo es am *M. levator scapulae* quasi aufgehängt ist, dass der Arm nun eine Rotation des Knochens um jenen Punkt nach abwärts und der *M. cucullaris* nach aufwärts bedinge. Wir haben oben gesehen, dass die Schwerkraft des Arms die Rotationsbewegung am exquisitesten hervorruft nach Entfernung aller Muskeln, also auch des *Levator scapulae*, dass ferner der obere mediale Winkel dabei eine ziemlich starke Bewegung macht, also keineswegs als fixirt betrachtet werden kann. Schliesslich ist die Vorstellung, dass der obere mediale Winkel durch den *M. levator scapulae* auch für den *M. cucullaris* als fixirt zu betrachten sei, eine ganz willkürliche und widerspricht allen mechanischen Principien. Allein das Factum ist deswegen doch unzweifelhaft richtig. Durch die *Portio media* des *M. cucullaris* wird nämlich der Schultergürtel in toto gehoben, der Wirbelsäule genähert (und dieses bringt gleichzeitig eine Auflagerung des Schulterblattes auf die Rückenfläche des Thorax mit sich), und erleidet schliesslich die *Scapula* eine Aenderung ihrer Stellung in der Weise, dass der spinale Rand eine schräge Richtung von oben und medianwärts nach unten und lateralwärts erhält. Wir sehen also hier gerade die der Schwerkraft des Arms entgegengesetzte Wirkung eintreten; wir müssen demnach annehmen, dass sich beide das Gleichgewicht zu halten vermögen. Denn dass das Abstehen des spinalen Randes und ganz insbesondere des unteren

Winkels vom Rumpfe nach hinten ebenso, wie es nur als ein rein secundärer Vorgang hat betrachtet werden müssen, auch bereits durch die Hebung der Schulterecke, die Seitwärtsstellung des *Angulus scapulae* und die Lagerung des ganzen Schulterblattes auf die Rückenfläche des Thorax indirect mit beseitigt werden muss; braucht wohl nicht erst weiter ausgeführt zu werden.

In der That ergiebt die klinische Erfahrung für das eben Auseinandergesetzte einen Beweis, wie er stricter kaum gedacht werden kann. Schon Duchenne giebt an, dass wenn der *Cucullaris* normal ist, die *Scapula* eine normale Stellung und Haltung hat, wenn auch alle anderen Muskeln, namentlich der *M. serratus anticus major* gelähmt sind. Ich selbst bin in der Lage, einen Fall mittheilen zu können, der wenn auch nicht ganz rein, dennoch in der angegebenen Richtung sehr beweiskräftig ist.

J., Schaffner, war auf der hiesigen Verbindungsbahn bei einem Bahnunfall mit den Armen an einem Wagen hängen geblieben und so eine Strecke weit fortgeschleift. Bald darauf entwickelte sich von der Schulter ausgehend eine progressive Muskelatrophie. Am 25. April 1876 constatirte ich: die rechte *Scapula* steht etwas tiefer und etwas mehr von der Mittellinie entfernt als die linke. Wenn der Pat. sitzt und die Vorderarme auf den Schenkeln ruhen, so dass also die Last der Arme nur zum Theil von den Schultern getragen wird, so sieht man absolut nichts Abnormes an den Schulterblättern. Wenn er aber steht, und die Arme grade herabhängen: dann entsteht eine geringe Dislocation der *Scapulae*. Es verläuft jetzt nemlich der spinale Rand ein wenig schräg von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts und steht vom Rumpfe ein wenig nach hinten ab. Allein die ganze Dislocation ist beiderseits nur eine sehr geringe und keineswegs irgendwie mit der in der ersten Beobachtung beschriebenen vergleichbar. — Von den Bewegungen der Schulterblätter ist nur die Erhebung der Schulterecken möglich und zwar rechts stärker als links, doch beiderseits geringer, wenn die Arme herabhängen, als wenn die Vorderarme auf den Schenkeln des Pat. aufliegen. Was nun die Schultermuskeln anbetrifft, so ergiebt eine wiederholte sorgfältige Untersuchung, dass rechts die *Portio superior* und ein laterales Bündel der *Portio media* des *M. cucullaris*, links das lateralste und medialste Bündel der *Portio media*, zwischen welchen die in der Mitte liegenden Theile atrophirt waren, neben der *Portio superior* desselben Muskels erhalten waren; doch fanden sich alle mit Ausnahme der *Portio superior dextra* von nicht normaler Stärke. Gänzlich atrophirt waren, was sowohl durch Functionsprüfung, als auch durch electriche und palpatorische Untersuchung nachweisbar war, die *Mm. levatores anguli scapulae*, die rhomboidei, die deltoidei, supra- und infraspinati, *pectorales majores* und die *serrati antici majores*.

Wir haben hier also eine fast normale Haltung der *Scapulae*, trotzdem von ihrer Musculatur beiderseits nur Theile der *Portio*

media des *M. trapezius* vorhanden waren; und die geringe Abweichung von der Norm dürfte wohl durch die Verringerung dieser Muskeln an Kraft bedingt gewesen sein. Wenigstens spricht hierfür das Factum, dass wenn die Last, die dabei zu tragen ist, durch Auflegen der Arme auf die Beine verringert wurde, die *Scapulae* eine vollständig normale Haltung hatten.

Wenn es hiernach unzweifelhaft ist, dass der hauptsächlichste Träger des Schultergürtels die *Portio media* des *M. cucullaris* ist, so darf man hieraus noch keineswegs den Schluss ziehen, dass bei isolirten Lähmungen dieses Muskels sofort die als cadaveröse Schulterhaltung beschriebene Deviation eintritt, bedingt durch die Schwerewirkung des Arms. In solchen Fällen treten für ihn vicariirend andere Muskeln ein, um die Belästigung, wie sie durch den beständigen Zug des Arms an der Schulter bedingt wird, zu beseitigen, was indess nur in sehr geringem Maasse der Fall ist. Am meisten wirkt noch der *M. serratus anticus major*, ausserordentlich gering, ja fast Null ist jedoch die Thätigkeit der *Mm. rhomboidei* und *levator anguli scapulae*. Bei isolirter *Cucullarislähmung* liegt nämlich das Schulterblatt mehr abwärts und seitwärts von der Wirbelsäule als in der Norm; sein spinaler Rand zeigt eine etwas schräge Richtung von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts, liegt aber dem Thorax fest auf. Man kann also hieraus schliessen, dass in Bezug auf Hebung und Adduction des Schulterblattes der Tonus der *Mm. rhomboidei* und *levat. scapul.* sowohl bei vorhandener als bei fehlender Wirkung des *M. cucullaris* ohne Werth ist, dass dagegen der *M. serratus anticus major*, wenn er auch bei vorhandenem *Cucullaris* für die Haltung des Schulterblattes werthlos ist, bei Lähmung dieses Muskels aber zum Theil dessen Functionen übernimmt. Er wirkt dann nämlich, wenn auch nur in beschränktem Maasse, darauf, dass die Schulterecke nicht allzutief gesenkt wird und verhindert vollständig das Abstehen des spinalen Randes vom Rumpfe nach hinten, d. h. also die Annäherung der Schulterecke an die Seitenwand des Brustkorbes.

Aus dem Angegebenen folgt, dass die cadaveröse Schulterhaltung nur dann auftritt, wenn sowohl der Tonus der *Portio media* (besonders deren lateraler Hälfte) des *M. cucullaris* als auch der des *M. serratus anticus major* fehlt.

Wenn wir jetzt zu der Frage zurückkehren, von der wir aus-

gegangen sind, nemlich ob und wie bei isolirter Lähmung des M. serratus in der Ruhe eine Deviation des Schulterblattes zu Stande komme, so dürfte dem Angegebenen nach die Antwort unzweifelhaft dahin gehen, dass alsdann, sofern nur der M. cucullaris unversehrt ist, eine Abnormität in der Lage und Stellung der Scapula nicht eintreten kann. Es mag sein, dass unter den angegebenen Verhältnissen der spinale Rand nicht so fest an den Rumpf ange-drückt erscheint als bei ganz gesunden Menschen; allein die der Serratuslähmung zugeschriebene Deviation, wie sie in den Lehrbüchern angegeben wird, ist nicht denkbar.

Es fragt sich dann nur, welche Bedeutung jene Fälle haben, die als isolirte Serratuslähmungen beschrieben sind, und bei denen mehr oder weniger hochgradige Dislocationen des Schulterblattes sichtbar waren. Bei einer kritischen Durchmusterung der hierher gehörigen Literatur zeigte sich indess, dass der hier angedeutete Widerspruch nur ein scheinbarer ist, insofern als die wirklich beweiskräftigen Mittheilungen die hier niedergelegten Anschauungen bestätigen. Leider muss ich jedoch vorerst gestehen, dass es mir nicht gelungen ist, einige Arbeiten der älteren französischen Literatur im Original zu erhalten, nämlich: 1) einen Fall von Gendrin, mitgetheilt in *Traduction de l'ouvrage de Abercrombie sur les maladies de l'encephale* 1835, p. 643; 2) die Dissertation von Désnos 1845 und 3) Jobert in *gazette des hôpitaux* 1845. Allein bedenkt man, dass den Autoren in jener Zeit hauptsächlich daran gelegen war, die Serratuslähmung als eine eigene Krankheit von den anderen Krankheiten der Schultergegend ja selbst des Schultergelenks abzusondern, dass sie aber kaum Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse nahmen; bedenkt man ferner, dass die späteren Arbeiten, die mir zur Disposition standen, auch immer auf diese älteren recurrirten und dass namentlich O. Berger in seiner Monographie die ganze vorhandene Literatur benutzt hat, so dürfte vielleicht das Resultat der hier folgenden literarischen Umschau durch diesen Mangel als nicht alterirt zu betrachten sein. Immerhin fehlen sie.

Der älteste hierher gehörige Fall rührt von Velpeau¹⁾ her. Derselbe ist indess so kurz beschrieben, dass er für uns werthlos ist.

¹⁾ Abhandlung der chirurgischen Anatomie. Aus dem Französischen. Weimar 1826. S. 293.

Etwas genauer ist ein Fall von Marchessaux ¹⁾. Verf. glaubt es mit einer reinen Serratuslähmung zu thun zu haben; er giebt an, dass bei ruhig herabhängendem Arm an der kranken Schulter Nichts zu sehen war. Allein einerseits ist die Reinheit seines Falles sehr zweifelhaft, da Verf. die Angabe macht, dass Pat. die Schulterecke nicht hat erheben können, ein Moment, das auf ein Ergriffensein des *M. cucullaris* hinweist; andererseits scheint auch die angeblich normale Haltung des Schulterblattes in der Ruhe keine einfache Ruhestellung gewesen zu sein, sondern erst eine Folge von Muskelcontractionen. Denn der Satz: „Mais cet état de repos absolu est assez difficile à obtenir, il faut toute la volonté du malade, une attention longtemps soutenue et la position décline des bras pour amener ce résultat“ weist doch darauf hin, dass zu dieser Ruhestellung eine Action nöthig war. Der Fall ist demnach kein unzweifelhaft reiner und erlaubt daher keine Verwerthung.

Ein von Nélaton ²⁾ beobachteter Fall von Serratuslähmung ist zu complicirt (es handelte sich um gleichzeitige Lähmung aller vier Extremitäten), um irgend Etwas zu beweisen.

In der gazette des hôpitaux 1848 ist ein von Robert beobachteter Fall referirt, welcher trotz der im Ganzen kurzen Beschreibung doch leicht als ein nicht reiner Fall erkannt werden kann. „Le mouvement de l'élévation du scapulum et du moignon de l'épaule etc. sont complètement impossible“; demnach war auch zum wenigsten der *M. cucullaris* gelähmt.

Im Anschluss hieran wird noch ein Fall von Briquet mitgetheilt, der dadurch charakterisirt ist, dass sich angeblich an eine rechtsseitige Serratuslähmung eine Atrophie erst der rechten Schulter und des rechten Arms und dann noch der linken Schulter entwickelt hat; Störungen, die einfach als Inaktivitätsatrophien aufgefasst werden. — Man sieht hieraus, wie wenig Vertrauen erweckend die Mittheilungen über Serratuslähmung aus der Zeit vor Duchenne sind, wo man weder, wenigstens in der Weise wie jetzt, die Function der Muskeln noch die progressive Muskelatrophie kannte.

Ähnlich verhalten sich die ersten deutschen Mittheilungen; so

¹⁾ Archives générales de médecine. 1840. p. 313.

²⁾ Archiv. génér. de médecine. 1843. II. p. 289.

sind Führer's¹⁾ 3 Fälle von Serratuslähmung so kurz beschrieben, dass sie für uns werthlos sind.

Ausführlicher ist Hecker²⁾. Er hat 5 Fälle gesehen und daraus ein Krankheitsbild entworfen. Allein es geht aus der Beschreibung hervor, dass es keineswegs reine Serratuslähmungen gewesen sind. So erwähnt er, dass „die Muskeln unter dem hinteren unteren Schulterblattwinkel und in der Achselfalte viel dünner, schlaffer, weniger deutlich fühlbar sind als im normalen Zustande und selbst bei Bewegungen, durch welche sie in vermehrte Thätigkeit versetzt werden, nicht allein eine verhältnissmässig sehr geringe Consistenz und Härte zeigen, sondern auch minder lebhaft, zuweilen nur schwach wahrnehmbare Contraction“. Ferner „auch die Musculatur des Arms war auf der kranken Seite auffallend schwächer und bot so wenig Resistenz dar, dass an einen lähmungsartigen Zustand oder wirkliche Lähmung gedacht werden konnte“. Das können doch keine isolirte Serratuslähmungen gewesen sein! Auch ist sich Hecker nicht recht klar, ob das Primäre des Leidens eine Lähmung des Serratus oder eine Contractur der Rhomb., levat. und cucull. gewesen ist. Doch sei dem wie ihm wolle, als sicher constatirte reine Serratuslähmungen sind die Fälle dem Angeführten nach nicht gut zu verwerthen.

Helbert³⁾ hat einen Fall von Serratuslähmung veröffentlicht, dessen Reinheit ebenfalls zweifelhaft ist. Er giebt nämlich an, dass auf der kranken Seite die Fossa supraspinata nicht so fest und ausgefüllt ist wie auf der gesunden, dass die Musculatur dort laxer erscheint; ein Beweis, dass neben dem Serratus noch irgend ein anderer Muskel wahrscheinlich die Pars acromialis des M. cucullaris atrophirt gewesen ist. Schon nach wenigen Wochen gesellen sich übrigens noch Atrophien anderer Muskeln dazu.

Cejka⁴⁾ glaubt einen Fall von reiner Serratuslähmung beobachtet zu haben; allein bereits Wiesner⁵⁾ zweifelt denselben als rein an und meint, dass es sich um eine progressive Muskel-

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 3. S. 384.

²⁾ Erfahrungen und Abhandlungen im Gebiete der Chirurgie und Augenheilkunde. Erlangen 1845.

³⁾ Deutsche Klinik 1849. S. 42.

⁴⁾ Prager Vierteljahrsschrift. 1850. S. 27.

⁵⁾ Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. 5. S. 106.

atrophie gehandelt habe, da auch noch andere Muskeln atrophisch waren.

Ravoth¹⁾ beschreibt einen Fall von Lähmung des *M. serratus anticus major*, doch nur ganz kurz, so dass Nichts daraus zu ersehen ist; übrigens bestand gleichzeitig eine Hemiplegie derselben Seite, so dass der Fall auch kein reiner war.

Eulenburg sen.²⁾ theilt einen Fall von angeblich isolirter Serratuslähmung mit, dessen Reinheit zweifelhaft erscheinen muss. So macht Verf. die Bemerkung: „Der Levator anguli scapulae und die Rhomboidei waren verkürzt und dick aufgewulstet.“ Es ist aber doch wohl kaum möglich, bei normalem Verhalten des Cucullaris über den Levator und die Rhomboidei in dieser Weise sich orientiren zu können. Uebrigens kann der Serratus nur theilweise gelähmt gewesen sein, da „bei kräftiger Galvanisation derselben die Scapula die normale Stellung annahm“. Schliesslich sagt Verf., dass Pat. „die Elevation des Arms vollführte durch kräftige Benutzung des *M. pectoralis* und natürlich des *M. deltoideus*“, was indess nicht gut möglich erscheint. Bedenkt man schliesslich noch, dass nach der Beschreibung beigegebenen und nach einer Photographie abgebildeten Holzschnitt die Haltung der Scapula etwa übereinstimmt mit derjenigen, welche Duchenne³⁾ bei Cucullarislähmung zeichnet und welche ich selbst bei Cucullarislähmung gesehen, so dürfte die Verwerthung dieses Falles doch nicht zulässig erscheinen.

Etwas genauer hat Eulenburg sen. einen Fall beschrieben, den er in der Gesellschaft Berliner Aerzte am 14. Juli 1869 demonstriert hatte⁴⁾. Indessen ist die Beschreibung doch nicht exact genug, um eine Verwerthung desselben als reine Serratuslähmung zu gestatten. So sagt Verf. „an der rechtsseitigen (kranken) Scapula hat eine solche Drehung um ihre Längsaxe stattgefunden, dass der untere Winkel nach innen und oben gerückt ist, während der äussere sich der horizontalen genähert hat“. Was hier die „Längsaxe“

¹⁾ Deutsche Klinik. 1853. S. 115.

²⁾ Klinische Mittheilungen aus dem Gebiete der Orthopaedie und schwedischen Heilgymnastik. Berlin, Hirschwald. 1860. S. 42 und Schmidt's Jahrbücher 108. S. 347.

³⁾ Physiologie des mouvements. p. 10. Fig. 3.

⁴⁾ Berliner Klinische Wochenschrift. 1869. S. 446.

für eine Bedeutung haben soll, ist mir nicht recht klar geworden. Ferner zeigt sich „schon im ruhenden Zustande, besonders aber bei den (vergeblichen) spontanen Versuchen der Kranken, den rechten Arm zu erheben, der *M. cucullaris* functionsfähig. Dies manifestirt sich bei unserer Kranken durch jenen zwischen dem inneren Rande der Scapula und sämmtlichen dorsalen Dornfortsätzen bemerklichen verticalen Wulst, welcher von nichts Anderem als von der Contraction des Cucullaris herrühren kann“. Allein ganz abgesehen davon, dass, wie mir scheint, dieser Wulst zur Diagnose der normalen Function des Cucullaris noch keineswegs genügt, zumal er der Beschreibung beigegebenen Zeichnung nach wenigstens mehr der Richtung der Rhomboidei als der des Cucullaris entspricht ¹⁾, kann hierin doch niemals die Portio acromialis miteinbegriffen sein, da diese nicht zwischen spinalem Rande und dorsalen Dornfortsätzen gelegen ist. Schliesslich konnte man, wenn die abnorme Haltung des Schulterblattes nur dadurch bedingt sein sollte, wie Verf. meint, dass die Function des Serratus ausgefallen sei und jetzt Cucullaris, Levator scapul. und rhomboidei einen einseitigen Zug ausüben, zum mindesten verlangen, dass der Knochen auf der kranken Seite in toto höher, und der Wirbelsäule näher stände als auf der gesunden. Nun kann man aber leicht aus dem der Beschreibung beigegebenen und einer Photographie entnommenen Holzschnitt ersehen, dass die Schulterecke und der Angulus scapulae tiefer stehen, und dass ferner die obere Hälfte des spinalen Randes stärker von der Wirbelsäule abducirt ist als auf der gesunden Seite. Da nun die Basis scapulae noch eine schräge Richtung von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts hat, so kann man also mit Sicherheit sagen, das Schulterblatt muss auf der kranken Seite tiefer stehen als auf der gesunden. Ob es mehr abducirt oder adducirt ist, lässt sich nicht recht aus dem Holzschnitt ersehen, da die Wirbelsäule nicht scharf genug markirt ist. — Bei allen diesen Widersprüchen dürfte es demnach wohl nicht erlaubt sein, den Fall als unzweifelhaft reinen für unsere Betrachtung zuzulassen.

Neuschler ²⁾ theilt aus der Griesinger'schen Klinik in

¹⁾ Der untere Rand jenes Wulstes hat nemlich, so weit aus der Zeichnung ersichtlich, eine schräge Richtung vom Angulus scapulae nach oben zur Wirbelsäule, was durch den Cucullaris unmöglich bedingt sein kann.

²⁾ Archiv der Heilkunde. 1862. S. 78.

Zürich einen Fall von Serratuslähmung mit. Es handelte sich um ein zehnjähriges Mädchen, welches nach einem Fall an epileptischen Krämpfen litt, und bei der die Untersuchung der Schultergegend die für Serratuslähmung charakteristische Deviation ergab. Die Functionsprüfung zeigte indess, dass die Lähmung keine vollständige sein konnte. Allein bei genauerer Erwägung lässt sich unschwer erkennen, dass durch eine isolirte Lähmung des *M. serratus anticus major* die beschriebene Deviation niemals zu Stande kommen konnte. Die rechte (kranke) Schulterecke stand nämlich 0,5—1,0 Cm. tiefer als die linke; der untere Schulterblattwinkel dagegen rechts 3—4 Cm. höher als links, sein Abstand von der Wirbelsäule betrug beiderseits 5 Cm.; das innere Ende der Schultergräte war rechts 7,0, links 5,5 Cm. von der Wirbelsäule entfernt; der innere Schulterblattwinkel liess sich rechts weiter oben durchfühlen als links. Die Basis scapulae hatte eine schiefe Richtung von unten und medianwärts nach oben und lateralwärts, und stand vom Rumpf nach hinten ab namentlich in der Gegend des Angulus. Schliesslich war die ganze Schulter nach vorn gerutscht. Hieraus ergibt sich, dass die Scapula eine dreifache Bewegung gemacht haben muss: 1) eine Rotation um die auf ihrer Fläche senkrecht stehende und durch den Drehpunkt des Acromio-Claviculargelenks gehende Axe, in Folge deren die Schrägstellung der Basis entstanden. Dadurch müsste, falls der Knochen nicht noch in toto dislocirt wäre, der Angulus scapulae gehoben und der Mittellinie mehr genähert und der obere mediale Winkel gehoben und von ihr entfernter sein als in der Norm, und zwar um so mehr, je grösser der Drehungswinkel ist. Allein der untere Winkel steht trotzdem von der Mittellinie ebenso weit lateralwärts wie auf der gesunden Seite, woraus folgt, dass 2) die Scapula in toto von der Wirbelsäule abducirt ist. Dadurch muss sie natürlich auch nach vorn rutschen. Aber der laterale Winkel steht auch noch tiefer als in der Norm, es muss also 3) auch die Scapula (oder zum mindesten das Acromion) sich gesenkt haben. — Wenn man nun auch die ad 1) beschriebene Rotation in Verbindung mit der ad 3) angegebenen Senkung des Acromion (da sie zusammen gerade die entgegengesetzte Bewegung darstellen von der, welche die am unteren Winkel sich inserirende Portion des *M. serratus anticus major* hervorruft) als bedingt ansehen könnte durch einen Ausfall dieser Muskelabtheilung, also

durch Lähmung des stärksten Theils des Serratus, so beweist doch die abnorme Abductionsstellung des Knochens zum mindesten, dass hier noch etwas Anderes im Spiele gewesen sein muss. Man greift wohl nicht fehl, wenn man annimmt, dass es sich ausserdem noch zum wenigsten um eine Läsion des hauptsächlichsten Adductors der Scapula gehandelt habe, und das ist bekanntlich der *M. cucullaris*. — Damit aber erledigt sich die Beweiskraft dieses Falles.

Busch ¹⁾ in Bonn hat einen Fall von reiner Serratuslähmung beobachtet. Dass es sich hier in der That um eine Paralyse dieses Muskels gehandelt, geht aus der Beschreibung der Functionsstörung auf's Evidenteste hervor, ebenso wie daraus die normale Thätigkeit des *M. cucullaris* und der anderen Adductoren des Schulterblattes zu ersehen ist. In diesem Fall war aber absolut nichts Abnormes an den Schulterblättern bei herabhängendem Arm zu sehen, ausser dass die spinalen Ränder der Schulterblätter ein wenig vom Thorax abstanden, „aber doch nicht mehr als es bei anderen ganz gesunden Individuen ebenfalls vorkommt“. — Der Fall erinnert demnach sehr in Bezug auf die Haltung der Scapula in der Ruhe an unseren zweiten oben mitgetheilten Fall.

Moritz Meyer ²⁾ erzählt eine Betrachtung von Lähmung des *M. serratus anticus major dexter*, in Folge dessen eine Hypertrophie der oberen Partie des *Cucullaris* und *Levator anguli scapulae* bei gleichzeitiger Contractur der *Rhomboidei* entstanden sein soll. Daneben findet sich aber auch noch die Complication einer *Scoliosis dextr. convexa* der Dorsalsäule und daher eine hohe rechte Schulter. Ferner heisst es, dass Pat. den Arm bis zu einem Winkel von 120° erheben konnte, doch dann „entfernt sich der innere Rand der Scapula so weit von der Wirbelsäule, dass man zwischen Thoraxwand und Innenfläche der Scapula bequem die Faust legen kann“. Aus einer späteren Stelle kann man vielleicht schliessen, dass es statt „zwischen Thoraxwand und Innenfläche der Scapula“ heissen soll „zwischen Wirbelsäule und Innenfläche der Scapula“. Denn während der Behandlung besserte sich der Zustand, aber beim Erheben des Arms „entfernte sich die rechte Scapula noch beträchtlich von der Wirbelsäule und war in dieser Stellung der untere

¹⁾ Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 4. S. 39.

²⁾ Die Electricität in ihrer Anwendung auf practische Medicin. Berlin 1868. S. 236.

Winkel derselben 4 Zoll von der Wirbelsäule entfernt, während der entsprechende linksseitige 1 Zoll abstand“. Die Mechanik dieser Bewegung bei angeblicher Lähmung desjenigen Muskels, der hauptsächlich als Abductor des unteren Winkels fungirt, und für den hier gar kein anderer eintreten kann, ist nicht recht klar. Uebrigens „reagirte auch der rechtsseitige Cucullaris in seiner unteren Partie bedeutend schlechter als der linksseitige“. — Wenn auch hier die Deviation der Scapula in der Ruhe eine geringe gewesen zu sein scheint, so dürfte es doch schwerlich dem Angegebenen nach gestattet sein, den Fall zu verwerthen. —

Aus der Niemeyer'schen Klinik in Tübingen existirt noch eine Mittheilung über Serratuslähmung von Wiesner¹⁾. Der Verf. beschäftigt sich vorwiegend mit der Pathogenese und Aetiologie, so dass die Symptomatologie kurz wekommt, und die Schlüsse, die daraus für die Mechanik gezogen werden könnten, daher nur unvollkommen sind. Von den zwei mitgetheilten Beobachtungen betrifft der zweite eine progressive Muskelatrophie mit Atrophie vieler anderen Muskeln der Schulter und der oberen Extremität und hat demnach hier keinen Werth. Der erste scheint eine reine Serratuslähmung gewesen zu sein. Doch sind die Angaben über die Stellung der Scapula in der Ruhe so gering, dass man daraus Nichts erschliessen kann. Alles was Verf. sagt, ist: „In der Ruhe springt die linke Scapula zwar nur wenig flügelartig vor, so dass das Abstehen vom Stamm nicht gemessen werden kann, jedoch ist der untere Winkel nicht fixirt und bewegt sich bis an die Grenze der hinteren und äusseren Thoraxwand“. Man könnte hieraus vielleicht schliessen, dass die Deviation in der Ruhe eine sehr geringe war, wie in dem Falle von Busch, allein die Beschreibung ist doch hierfür zu wenig ausführlich.

Der wichtigste von allen Autoren ist schliesslich O. Berger, welcher auf Grund vier eigener Beobachtungen und einer sorgfältigen Benutzung der vorhandenen Literatur eine Monographie über die Lähmung des *M. serratus anticus major* geschrieben hat²⁾. Er kommt zur Ueberzeugung, dass das Schulterblatt der gelähmten Seite auch in der Ruhe eine Deviation zeigt. Geht man nun aber etwas

¹⁾ Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. 5. S. 95.

²⁾ Die Lähmung des Nervus thoracicus longus. Breslau 1875.

genauer auf seine Beschreibung der Symptomatologie¹⁾ ein, so findet man leicht Anhaltspunkte, warum er zu dieser irrigen Anschauung gekommen ist. Er sagt nämlich: „Anstatt der verticalen Lage der Scapula mit parallel der Wirbelsäule verlaufender Basis auf der gesunden Seite, hat das Schulterblatt auf der gelähmten Seite eine Drehung um seine Längsaxe der Art gemacht, dass es eine schiefe Haltung mit von oben und aussen nach unten und innen schräg verlaufendem spinalen Rande einnimmt. Ausserdem hat dasselbe eine Dislocation in seiner Totalität erlitten, indem es einerseits höher steht und andererseits der Wirbelsäule beträchtlich näher gerückt ist, als die Scapula der gesunden Seite, wobei in Anbetracht der oben erwähnten schiefen Haltung seiner Basis der untere Winkel der Mittellinie am meisten nahestehen musste. Es ist einleuchtend, dass sowie einerseits bei der erwähnten Rotation der Scapula um ihre Längsaxe ihr unterer Winkel nach innen und oben gerückt ist, andererseits der Acromialwinkel sich gesenkt haben muss; der äussere Scapularrand hat demnach statt der verticalen eine mehr horizontale Richtung angenommen und das innere Ende der Spina scapulae steht höher als die Schulterecke. Trotzdem das Schulterblatt im Ganzen in die Höhe gehoben ist, hat die Achselfalte einen tieferen Stand als auf der gesunden Seite.“ Also das Schulterblatt ist in toto der Wirbelsäule genähert, gehoben und hat eine Rotation um seine Längsaxe gemacht, in Folge deren der spinale Rand schräg von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts gestellt und das Acromion trotz der Hebung des ganzen Knochens doch gesenkt ist. Zunächst existirt hier eine etwas eigenthümliche und schwer verständliche Vorstellung über den Begriff „Längsaxe“. Hierunter kann man sich wohl schwerlich etwas Anderes, als eine dem Längsdurchmesser des Knochens entsprechende Axe denken; eine Rotation der Scapula um eine solche Axe kann aber eigentlich doch nur bedingen, dass ihr spinaler Rand vom Thorax abgehoben resp. an denselben angedrückt wird. Jene Drehung aber, die Verf. gesehen hat und als Drehung um die Längsaxe auffasst, wodurch nämlich der spinale Rand „schräg von oben und aussen nach unten und innen verläuft“, kann füglich nichts Anderes sein, als eine Rotation der Scapula um eine senkrecht auf

¹⁾ S. a. a. O. S. 43.

ihrer Ebene stehende und durch den Drehpunkt des Acromio-Claviculargelenks gehende Axe. Dass dadurch der untere Winkel gehoben und zur Wirbelsäule adducirt, und das innere Ende der Schultergräte höher gestellt sein muss, versteht sich von selbst. Dagegen kann aber auf diese Weise das Acromion nicht in seiner Stellung verändert werden, sondern müsste, da der Drehpunkt in seiner Nähe liegt, auf seinem Platze bleiben. Da aber dennoch das Acromion tiefer steht, so folgt daraus, dass neben jener Rotation noch eine Senkung des Acromion stattgefunden haben muss. Ob auch des ganzen Knochens, lässt sich natürlich nicht entscheiden, da in Folge der rotatorischen Bewegungen der spinale Rand höher steht wie in der Norm. Analog wie mit der Hebung des ganzen Knochens, steht es mit seiner Annäherung an die Wirbelsäule. Der untere Winkel muss ihr allerdings in Folge der beschriebenen Rotation näher stehen; vom oberen medialen Winkel sagt Berger in Bezug auf diesen Punkt nichts und hat auch keine Messung hierüber. Dagegen macht er weiterhin eine Bemerkung, aus der hervorgeht, dass der Knochen in toto trotz dieser Annäherung des Angulus an die Wirbelsäule doch eine abductorische Bewegung gemacht haben muss. Er sagt nämlich: „die ganze Schulter ist nach vorn rotirt und erscheint dadurch von hinten abgeflacht, indem sie nicht, wie die gesunde, nach aussen vorspringt“. Das kann doch nur heissen, dass die Schulterecke nicht seitwärts sieht wie in der Norm sondern nach vorn, dass also das Schulterblatt mehr der Seitenwand des Thorax aufliegt als seiner hinteren Fläche, also die Scapularebene mehr die Richtung von hinten nach vorn als von rechts nach links hat. Dieses geschieht aber immer dann, wenn der Knochen eine Seitwärtsbewegung macht, weil das Acromion in Folge seiner Verbindung mit der Clavicula nur eine kreisförmige Bewegung um den Drehpunkt des Sternoclaviculargelenks machen kann. Dagegen tritt das Umgekehrte in der Richtung der Schulterblattebene ein, wenn der Knochen zur Wirbelsäule stärker adducirt ist. — So muss also der Beschreibung nach in den Fällen, die Berger gesehen, der Knochen eine dreifache Bewegung gemacht haben 1) eine Rotation um die auf seiner Ebene senkrecht stehende und durch den Drehpunkt des Acromio-Claviculargelenks gehende Axe, 2) eine Senkung des Acromion (oder, wenn man es so auffassen will, der ganzen Scapula) und 3) eine Abduction von der Wirbelsäule, d. h.

dieselben Bewegungen wie in dem Neuschler'schen Fall. Dass das nicht durch die antagonistische Verkürzung der *Mm. cucullaris*, *levator anguli scapulae* und *rhomboidei* bedingt sein kann, liegt auf der Hand. Die ad I. und II. gehörigen Bewegungen stellen nun die umgekehrten dar von denen, welche durch die Contraction der *Portio inferior* des *M. serratus anticus major* hervorgerufen werden, könnten demnach wenigstens als durch Lähmung desselben bedingt angesehen werden, wobei es ja zunächst gleichgültig wäre, durch welche Kräfte sie zu Stande gekommen. Wie stände es dann aber mit der Abduction? Hier weist uns nun Berger auf den richtigen Weg. Er giebt an ¹⁾, dass die „*Fossa supraspinata* weniger ausgefüllt und die *Musculatur* daselbst schlaffer erscheint, als auf der gesunden Seite“. Verstehe ich ihn recht, so hält er dieses für eine Erschlaffung des *M. supraspinatus*, welche er in folgender Weise erklärt ²⁾: „Die Erschlaffung des *Supraspinatus* ist in der Annäherung des äusseren *Scapularwinkels* an den Oberarm bedingt“. Also dadurch dass die beiden Insertionsenden des *M. supraspinatus* einander genähert sind, erscheint dieser schlaffer, und die *Fossa supraspinata* weniger ausgefüllt. Zunächst ist es eine ganz unbewiesene, ja im Grunde genommen den allgemeinen Anschauungen geradezu widersprechende Behauptung, dass ein Muskel schlaffer, der Raum, den er einnimmt, weniger ausgefüllt erscheint, wenn seine beiden Enden einander genähert sind. Legt man ein Band etwa um die Mitte des Oberarms eines muskulösen Mannes und flectirt dann den Vorderarm, ohne dass natürlich irgend eine Muskelcontraction des betreffenden Individuums am Arm stattfinden darf, so nimmt jedesmal der Umfang des Oberarms um 1—2 Ctm. zu, und die Gegend des *M. biceps* erscheint stärker ausgefüllt als vorher. Dass der *M. supraspinatus* sich anders verhalten solle als der *M. biceps*, ist doch wohl nicht gut anzunehmen. Also durch die Annäherung des äusseren *Scapularwinkels* an den Oberarm könnte höchstens die *Fossa supraspinata* stärker ausgefüllt erscheinen. Indessen ist es doch noch gar nicht bewiesen, dass wenn bei einem sonst gesunden Menschen die *Fossa supraspinata* weniger ausgefüllt erscheint, dieses etwas mit dem *M. supraspinatus* zu thun hat. Ueber die *Fossa supraspinata* ist die *Portio media* des *M. cucullaris* ausgespannt, bei

¹⁾ S. a. a. O. S. 44.

²⁾ S. a. a. O. S. 49.

deren normalem Verhalten es, wie mir scheint, überhaupt unmöglich ist, sich über den *M. supraspinatus* so zu orientiren, dass kleine Veränderungen desselben sofort in die Augen fallen. Der Eindruck, den wir von der Ausfüllung der *Fossa supraspinata* haben, wird auch gar nicht, soweit meine Erfahrungen wenigstens reichen, durch den *M. supraspinatus*, sondern die *Portio media* des *M. cucullaris* (namentlich deren laterale Hälfte) bedingt; und wenn man an einem sonst doch im Ganzen gesunden Individuum wie in den Beobachtungen Berger's eine Erschlaffung, ein geringeres Ausgefülltsein der *Fossa supraspinata* findet, so kann man nur den Schluss machen, dass dieser Theil des Trapezii einen gewissen Grad von Atrophie zeigt. — Auf diese Weise erklären sich die drei Bewegungen des Schulterblattes, welche in den Beobachtungen Berger's, wie oben nachgewiesen, stattgefunden haben mussten, in der einfachsten Weise aus der gleichzeitigen Lähmung des *M. serratus anticus major* und der theilweisen Atrophie der *Portio media* des *M. cucullaris*. Doch sei dem, wie ihm wolle, so viel geht zum mindesten aus dem Angegebenen hervor, dass Berger keinen unzweifelhaften Fall von isolirter *Serratuslähmung* vor sich gehabt haben kann.

So zeigt uns die Betrachtung der in der Literatur niedergelegten Beobachtungen, dass nur ein einziger Fall von unzweifelhaft isolirter *Serratuslähmung* bis jetzt beschrieben ist, nämlich von Busch in Bonn; und in diesem war in der Ruhe am kranken Schulterblatt Nichts zu sehen.

Während nun dem Angegebenen nach unter den Autoren die Ansichten darüber getheilt waren, ob durch isolirte Lähmung des *M. serratus anticus major* in der Ruhe eine *Deviation* des Schulterblatts bedingt werde oder nicht, stimmen dagegen, wie bereits oben angegeben, alle darin überein, dass dieses bei Erhebung des Arms der Fall sei. Nur über die Art und Weise, wie die *Deviation* zu Stande komme, herrscht eine Meinungsverschiedenheit. O. Berger, dem Erb folgt, glaubt, dass sie durch *Contraction* der *Mm. cucullaris*, *rhomboidei* und *levator anguli scapulae* zu Stande komme, welche in der Norm gleichzeitig mit dem *M. serratus anticus major* die Schulterblattbewegung bei der Erhebung des Arms vollbringen, bei Lähmung des letzteren aber isolirt wirken und so das Umgekehrte von dem hervorrufen, was in der Norm geschieht. Ohne nun ge-

rade allzuviel Gewicht auf eine teleologische Beweisführung zu legen, scheint es mir doch etwas eigenthümlich, anzunehmen, dass unter normalen Verhältnissen zwei Kräfte die *Mm. rhomboidei* und *levator scapul.* zu einer bestimmten Bewegung, nämlich der Schulterblattbewegung bei Erhebung des Arms verwendet werden, welche gerade das Gegentheil von dem bewirken, was erstrebt wird. Allein abgesehen hiervon ergiebt die Beobachtung, dass diese Anschauung falsch ist. Bei der Patientin F., deren Krankengeschichte oben gegeben, und welcher die *Mm. rhomboidei*, *levator sc.* und der grösste Theil des *M. trapezius* fehlten, kam die für *Serratuslähmung* charakteristische *Deviation* trotzdem in exquisitester Weise zu Stande.

Duchenne allein hat eine andere Ansicht. Er findet, dass wenn man bei einem gesunden Menschen den *M. deltoideus* faradisirt, abgesehen von der Erhebung des Arms eine Bewegung des Schulterblatts entsteht, die der bei *Serratuslähmung* vorkommenden gleicht; er glaubt daher, dass in der Norm durch die vereinigte Wirkung des *Deltoideus* und des *Serratus anticus major* der Arm gehoben werde, bei Lähmung des letzteren aber durch die isolirte *Contraction* des ersteren die *Deviation* der *Scapula* entstehe.

Um die Frage zu entscheiden, ist es nöthig, zunächst auf die noch nicht ganz aufgeklärte Schulterblattbewegung bei der Erhebung des Arms etwas näher einzugehen. Eine grosse Reihe von Versuchen an Gesunden und Kranken hat mir gezeigt, dass man hierbei dreierlei unterscheiden muss:

- 1) Die Erhebung des Arms nach hinten (*Extension*).
- 2) Die Erhebung des Arms seitwärts (*Abduction*).
- 3) Die Erhebung des Arms nach vorn (*Flexion*).

Bei der ersten und dritten befindet sich der Arm immer in einer der Medianebene des Körpers parallelen Ebene, bei der zweiten in der Transversalebene desselben; zwischen diesen muss es natürlich noch eine Reihe von Bewegungen in den verschiedensten Ebenen geben, welche aber als zu complicirt von der nachfolgenden Betrachtung ausgeschlossen bleiben sollen.

1) Betrachtet man ein Individuum, dem man aufgetragen hat, den Arm langsam und ohne Kraftanstrengung zu extendiren, von hinten, so sieht man, wie zunächst die *Scapula* auf ihrer Stelle bleibt, mit Zunahme der Bewegung aber gehoben und der Wirbelsäule genähert wird, während sie gleichzeitig zwei rotatorische Be-

wegungen macht, in Folge deren a) ihr unterer Winkel nach hinten und ihr oberer nach vorn dislocirt wird und b) ihre Basis eine wenn auch geringe Schrägstellung von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts erhält. Dabei geräth die Portio posterior des *M. deltoideus* in Contraction, sehr häufig unterstützt durch den *M. teres major*, und von den sonst dem Gefühl zugängigen Schulterblattmuskeln agirt nur noch ein schmales Bündel von der medialen Hälfte der Portio media des *M. cucullaris*, doch nicht regelmässig. Allein wenn man die Portio posterior des *M. deltoideus* faradisirt, so sieht man ausser der Extension des Arms noch die Scapula eine complicirte Bewegung machen: sie wird in toto von der Mittellinie etwas abducirt; ihr spinaler Rand erhält die Richtung schräg von oben und medianwärts nach unten und lateralwärts und wird ein wenig vom Rumpfe nach hinten abgehoben, und ihr Acromion wird gehoben und ein wenig nach vorn dislocirt. — Daraus folgt, dass, wenn der Arm durch die Portio posterior des *M. deltoideus* extendirt wird, die Einwirkung dieses Muskels auf die Scapula inhibirt sein muss, und dass die jetzt auftretende gerade entgegengesetzte Bewegung nur entstehen kann, weil gleichzeitig seine Antagonisten wirken; nämlich die *Mm. rhomboidei* und *levator anguli scapulae*. Die klinische Beobachtung ergiebt die Richtigkeit des Gesagten. Bei einem Patienten mit fast totaler Atrophie des *M. cucullaris* auf der linken Seite (nur ein dünnes laterales Bündel war vorhanden), bei dem jedoch die *Mm. rhomboid.* und *levat. scap.* gut erhalten waren und ebenso auch der *Deltoideus*, war die Extension des Arms in demselben Grade möglich, wie auf der gesunden Seite, und man konnte sich überzeugen, wie sich die angegebenen Muskeln hierbei jedesmal kräftig contrahirten. — Auch Duchenne erwähnt¹⁾, dass eine isolirte Lähmung der *Mm. rhomboid.* und *levat. scap.* sich dadurch kenntlich mache, dass der Arm jetzt nicht mehr so hoch nach hinten erhoben werden kann, wie in der Norm. — Es sind also bei der Extension des Arms die Portio posterior des *M. deltoideus* und die *Mm. rhomboidei* und *levator scap.* thätig, bei stärkerer Kraftanstrengung unterstützt zunächst vom *M. teres major* und einem medialen Bündel der Portio media des *M. cucullaris*.

2) Die Abduction des Arms. Wird der Arm in der Transversalebene des Körpers langsam erhoben, so sieht man zunächst

¹⁾ a. a. O. S. 23.

die Scapula unverrückt auf ihrem Platze bleiben. Nur die Basis ist fester an den Thorax gedrückt als in der Norm, und das laterale Ende hat eine Bewegung nach hinten gemacht, so dass also die am Lebenden sichtbare, durch Spina und Basis gelegt gedachte Ebene, demnach also auch die Scapularebene, mehr transversal steht als in der Ruhe. Ist der Arm etwa bis zur Horizontalen erhoben, so wird auch am Schulterblatt eine Dislocation sichtbar. Es wird dann nämlich das Acromion gehoben, der mediale Winkel gesenkt und zur Wirbelsäule adducirt und der untere ein wenig gesenkt¹⁾ und abducirt, während die schon vorher begonnene Drehung um eine verticale Axe, wodurch das Acromion nach hinten dislocirt wird, noch schärfer hervortritt. Durch Zufühlen kann man sich überzeugen, dass vom Beginn der Bewegung an die Portio media des M. deltoideus, sowie die mediale Hälfte der Portio media und die Portio inferior des M. trapezius sich contrahiren, zu denen sich dann noch später die Portio acromialis des letzteren gesellt. Allein eine eingehende Betrachtung dieser Dinge lehrt, dass ausserdem noch der M. serratus anticus major functioniren muss. Um dies zu verstehen, sind zunächst einige Eigenthümlichkeiten in der Wirkung des M. deltoideus oder vielmehr dessen grössten mittleren Portion zu berichtigen. Es herrscht im Allgemeinen die Anschauung, dass der M. deltoideus bei aufrechter Körperhaltung den Arm bis zur Horizontalen zu heben vermag. Allein der Deltoideus ist nur zwischen Oberarm und Schultergürtel ausgespannt, kann demnach nur Bewegungen zwischen diesen beiden vermitteln. Man kann demnach nur sagen: der Deltoideus erhebt den Arm soweit, bis die Längsaxe des Oberarms und die Längsaxe des Schulterblatts einen rechten Winkel mit einander bilden; eine weitere Erhebung wird durch die Spannung in der unteren Wand der Schultergelenkscapsel verhindert. Ist also die Längsaxe der Scapula parallel der verticalen Körperaxe, dann kann der Deltoideus den Arm bis zur Horizontalen erheben; bilden diese einen nach oben offenen Winkel, dann bleibt der Arm um so mehr unter der Horizontalen, je grösser jener Winkel ist; und bilden sie

¹⁾ Damit widerlegt sich die vielfach herrschende Anschauung, dass die Scapula während der Erhebung des Arms eine Rotation um eine auf der Mitte ihrer Fläche senkrecht stehende sagittale Axe macht. Wäre dies nemlich der Fall, dann müsste der untere Winkel unter allen Umständen eine Bewegung nach aufwärts machen.

schliesslich einen nach unten hin offenen Winkel, dann wird der Arm durch die Deltoideuswirkung um so viel über die Horizontale hinaus erhoben, als dieser Winkel gross ist. Allein noch ein zweites Moment ist hier zu berücksichtigen. Gewöhnlich heisst es, die Portio anterior des M. deltoideus erhebe den Arm nach vorn, die Portio posterior nach hinten und die Portio media rein seitwärts vom Rumpf. Dieses ist aber deswegen nicht ganz richtig, weil, wie bereits angegeben, der Deltoideus überhaupt keine Bewegungen zwischen Arm und Rumpf zu vermitteln vermag. Am exquisitesten zeigt sich der Fehler dieser Anschauung für die Portio media. Contrahirt sich diese nämlich isolirt und zwar in allen ihren Fasern mit gleicher Intensität, so muss, wie eine noch etwas oberflächliche Betrachtung schon lehrt, der Arm in einer Ebene erhoben werden, welche zwischen der Schulterblattebene und der senkrecht darauf stehenden Pendelebene (H. Meyer) gelegen ist, und nicht sehr differirt von einer durch die Basis und Spina scapulae gelegt gedachten Ebene ¹⁾, also bei aufrechter Körperhaltung lateralwärts und etwas nach vorn vom Rumpfe. Dasselbe muss natürlich geschehen, wenn der Muskel in toto sich gleichmässig contrahirt. — Abgesehen nun von dem Angegebenen muss bei der Betrachtung über die Wirkung der Portio media des M. deltoideus noch im Auge behalten werden, dass wenn sich dieselbe isolirt contrahirt, sie auf die Scapula einen doppelten Effect ausübt, da ja auch diese beweglich ist. Man beobachtet dann nämlich, wie Versuche mittelst der Faradisation ergeben, eine Senkung des Acromion, Erhebung und Abduction des oberen medialen, und Erhebung und Adduction des unteren Winkels (so dass also die Basis scapulae eine schräge Richtung erhält von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts), sowie endlich eine Dislocation der Basis scapulae vom Rumpfe nach hinten.

Hält man nun das über die Function der Portio media des M. deltoideus eben Gesagte im Auge, dann ist es möglich sich über die Art und Weise, wie die Elevation des Arms zu Stande kommt, eine klare Vorstellung zu machen. Wir haben zunächst gesehen, dass bei dieser Bewegung die Portio media des M. deltoideus sich

¹⁾ Ganz exacte Bestimmungen über diese Ebene zu machen bin ich wegen Mangel passenden Materials nicht in der Lage, doch dürfte die im Texte gemachte Angabe im Ganzen der Wahrheit sehr nahe kommen.

contrahirt. Allein wir fanden auch, dass wenn sie sich isolirt contrahirte, sie nur den Arm seitwärts und etwas nach vorn erheben und zugleich die Scapula so dislociren würde, dass ihre Basis schräg von oben und lateralwärts nach unten und medianwärts gerichtet und gleichzeitig vom Thorax nach hinten abgehoben würde. Davon ist aber Nichts zu sehen. Es muss demnach auch derjenige Schulterblattmuskel in Action treten, der das diesem Entgegengesetzte zu bewirken vermag, und das ist der *M. serratus anticus major*. Er hält die Basis scapulae an den Thorax gedrückt und bewirkt, dass ihre Richtung schräg von oben und medianwärts nach unten und lateralwärts verläuft. In dieser Beziehung wird er auch noch unterstützt durch die Portio inferior und die Portio acromialis des *M. cucullaris*. So kommt es, dass im Anfange der Bewegung die Längsaxe der Scapula mit der verticalen Körperaxe parallel bleiben und später mit derselben einen nach unten hin offenen Winkel bilden kann, wodurch die Erhebung des Arms über die Horizontale ermöglicht wird. Allein durch das Zusammenwirken der *Mm. serratus anticus major* und *cucullaris* entsteht noch ein zweiter Effect. Dadurch nämlich, dass der *Serratus* von vorn und lateralwärts kommend sich an die Basis scapulae inserirt, diese also bei der Contraction nach vorn und seitwärts zieht; dadurch ferner, dass der *Cucullaris* namentlich in seiner medialen und unteren Hälfte von hinten und medianwärts entspringend sich über die Basis scapulae hinwegbiegt und seitwärts von derselben an der hinteren Fläche des Knochens sich inserirt: muss das Schulterblatt nach dem Gesetz der Gegenkräfte um eine zwischen diesen beiden Kraftangriffsflächen gelegene verticale Axe gedreht werden, so dass das Acromion nach hinten und die Basis nach vorn dislocirt wird. Dadurch bekommt die Schulterblattebene und mit ihr die Ebene, in welcher die Portio media des *M. deltoideus* den Arm erhebt, eine weniger schräg nach vorn gerichtete Lage, und so wird auf die einfachste Weise die reine Seitwärtsbewegung des Arms bedingt.

Die Richtigkeit des Angegebenen erhellt aber auch noch aus folgendem Versuche. Fordert man ein Individuum, das den Arm abducirt hat, auf, ihn aus dieser Stellung

3) nach vorn zu bewegen (Flexion), dann rückt die Basis scapulae von der Wirbelsäule seitwärts, das Acromion kommt mehr nach vorn zu liegen, und die am Lebenden sichtbare Schulterblatt-

fläche, demnach auch die eigentliche Scapularebene, bekommt eine starke Neigung nach vorn. Dabei bildet aber die Längsaxe der Scapula mit der verticalen Körperaxe einen nach unten hin offenen Winkel. Gleichzeitig kann man sich überzeugen, wie der *M. cucullaris* erschlafft mit Ausnahme der Portio acromialis, sowie vom Deltoideus die Portio anterior und der bei weitem grösste vordere Theil der Portio media contrahirt ist. Es ist klar, dass die abductorische Bewegung der Scapula mit dem Nachlass der Cucullariswirkung durch die isolirte Thätigkeit des *M. serratus anticus major* eintreten muss.

Es fungiren demnach bei der Erhebung des Arms je nach den verschiedenen Ebenen, in welchen diese stattfindet, folgende Muskeln:

1) nach hinten: Portio posterior des *M. deltoideus*; rhomboiden; *levator anguli scapulae*; und bisweilen auch die mediale Hälfte von der Portio media des *M. cucullaris*;

2) seitwärts: Portio media des *M. deltoideus* (oder auch natürlich mit ganz demselben Effect der ganze Muskel), *serratus anticus major* und *cucullaris*;

3) nach vorn: Portio anterior und grösster Theil der Portio media des *M. deltoideus*; *serratus anticus major*; Portio acromialis des *M. cucullaris*.

Hieraus ergibt es sich, dass bei Lähmung des *Serratus* Schulterblattdeviationen eintreten müssen bei der Erhebung des Arms nach vorn und seitwärts, und dass dieselben nur dadurch bedingt sein können, dass der Deltoideus ohne seinen Antagonisten sich contrahirt. Es folgt daraus aber auch, dass die Störung am einfachsten und reinsten sich zeigen muss bei der Erhebung des Arms nach vorn; dass dagegen das Bild bei der Abduction ein verschiedenes sein muss je nachdem der *M. cucullaris* normal ist oder nicht. Im ersten Fall (wie in der Beobachtung von Busch) wird wohl ein allerdings geringer Theil der *Serratus*wirkung durch den *Cucullaris* ersetzt, dagegen entsteht hier aber noch eine Adduction des Schulterblatts an die Wirbelsäule; im letzteren entstehen dagegen jene typischen Schulterblattdeviationen, die meist für reine *Serratus*-lähmungen gehalten sind ¹⁾).

Resümiren wir schliesslich das hier Gesagte: so glauben wir gezeigt zu haben, dass bei ruhig herabhängendem Arm und auf-

¹⁾ Cf. die erste oben mitgetheilte Beobachtung.

rechter Körperhaltung isolirte Lähmungen des M. serratus keine Erscheinungen machen, dass sie dagegen deutlich erkennbar werden bei der Erhebung des Arms nach seitwärts und vorn, und dass die jetzt entstehende Deviation nur die Folge der isolirten Deltoideuswirkung ist; Anschauungen, zu denen Duchenne bereits durch Analyse seiner klinischen Beobachtungen im Grossen und Ganzen gelangt ist.

XXIII.

Zwei Hülfsmittel bei Demonstration des Gehirns und des Herzens.

Von Hermann Welcker in Halle.

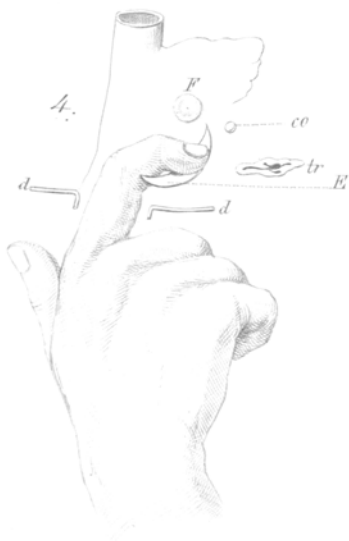
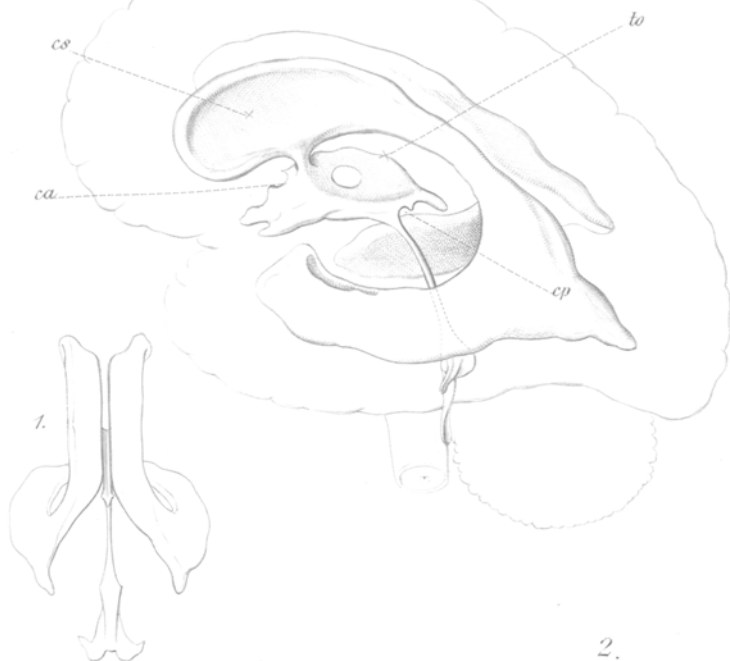
(Hierzu Taf. XVIII.)

I. Wachsausguss der Gehirnventrikel.

Da in dem Bau der Ventrikel die Grundzüge der gesammten Gehirnentwicklung sich spiegeln, so können zur Orientirung über Lage und Verknüpfung der Centralgebilde des Gehirns Wachsausgüsse des Ventrikelsystems mit Vortheil benutzt werden. Ich habe in diesem Sinne mich seit vielen Jahren (seit 1860) eines aus Thon gebildeten Modells bedient, welches ganz in ähnlicher Weise wie Fig. 2 dies zeigt, aus zwei oblongen, durch einen dünnen Stiel verbundenen Stücken besteht (Ventrikel III. und IV. nebst Aquäduct), deren vorderes wiederum an zwei seitlich angesetzten Stielen zwei rückwärts gekrümmte Anhänge trägt (Seitenventrikel), und ich pflegte dieses aus weichem Thon geknetete Modell vor Augen der Zuhörer aus dem einfachen, dem primitiven Rohre entsprechenden Cylinder hervorgehen zu lassen. Auf den Gedanken, das Modell des fertig entwickelten Ventrikelsystems durch den directen Ausguss zu ersetzen, führte mich zuerst ein von Herrn Professor Dr. Rauber herrührendes Präparat, welches ich in der Leipziger Sammlung zu sehen Gelegenheit hatte¹⁾.

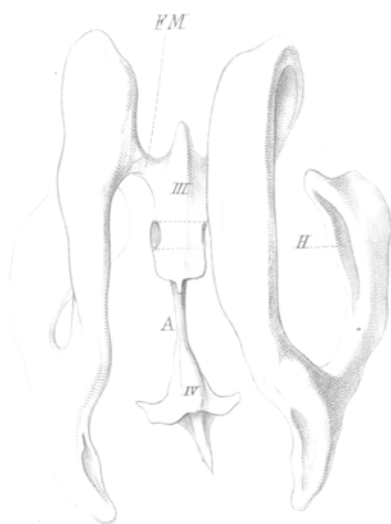
¹⁾ In seiner Publication „Ueber Höhlenausgüsse“ (Centralblatt f. d. med. Wiss. 1873. S. 481), wo Rauber seine Ausgüsse der Nasen-Schlundhöhle

3.



H. Welcker ad nat. del.

2.



W. Grechmann sc.