I.

Ueber die Ursachen der verschiedenen Grade der Atrophie bei den Extensoren der Extremitäten gegenüber den Flexoren.

Von

Dr. med. Ernst Fischer,

Assistent an der chirurg. Klinik zu Strassburg.

Wenn willkürliche Muskeln, sei es aus irgend welchem der sehr zahlreichen Gründe, zur Unthätigkeit gezwungen sind, so verfallen dieselben nach einiger Zeit einer Atrophie anheim, welche man gewöhnlich mit dem Namen der Inaktivitätsatrophie belegt. Die bei dieser Art der Atrophie auftretenden makroskopischen und mikroskopischen Veränderungen der einzelnen Gewebe, aus denen sich der Muskel aufbaut, inclusive der zugehörigen Nerven, sind in den Lehrbüchern so detaillirt beschrieben, dass es hier überflüssig erscheinen dürfte, näher darauf einzugehen. Dabei findet man jedoch selten oder gar nicht erwähnt, dass die Extensorenmuskeln der Extremitäten in der Regel früher und auch intensiver von der Inaktivitätsatrophie betroffen werden als die Flexoren, eine Thatsache, für welche ich im Verlaufe dieser Abhandlung einige eclatante Beispiele zu bringen gedenke, und welche mich ferner auf den Gedanken führte, nach etwaigen anderen Differenzen zu suchen, die sich in dem Verhalten der Extensoren den Flexoren gegenüber geltend machen und vielleicht zur Erklärung der verschiedenen Grade der Atrophie das Ihrige beitragen.

Die Studien, welche ich zu diesem Zwecke unternahm, erstreckten sich zunächst auf das mir am nächsten liegende Gebiet der Chirurgie, dann aber auch auf die pathologischen Processe in den Muskeln überhaupt und schliesslich auf die normale makroskopische und mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Muskeln, welche uns in letzter Instanz am Besten den Schlüssel zur Erklärung pathologischer Differenzen zu geben im Stande ist.

Das klinische Material, dessen ich zur Untersuchung bedurfte, war mir durch die Güte meines verehrten Chefs, des Herrn Prof.

Lücke zur Verfügung gestellt, wofür ich an dieser Stelle meinen Dank ausdrücke.

Specielle Veranlassung zu diesen Studien gaben einige Fälle von Oberschenkelamputationen, in denen sich auf der Amputationsfläche die Muskeln an der hinteren und inneren Seite von ziemlich normalem Aussehen zeigten und sich auf die bekannte Weise retrahirten, während der Quadriceps femoris seine rothe Farbe verloren hatte, fast ganz blassgelb aussah und sich geradezu in ein Lipom verwandelt zu haben schien. In einem dieser Fälle, dessen Krankengeschichte ich hier folgen lasse, wurde die hohe Oberschenkelamputation wegen einer grossen carcinomatösen Flächengeschwulst der Haut an der vorderen Seite des Oberschenkels vorgenommen. Die Entartung des Quadriceps hatte hier die höchsten Grade erreicht.

Fall 1. „Margar. G., 23 Jahr alt. Amputatio femoris dextr. 30. Juni 1876. Patientin hatte sich im Alter von 8 Jahren eine ausgedehnte Verbrennung der rechten unteren Extremität zugezogen, deren vollständige Heilung 2—3 Jahre in Anspruch nahm. Die Gebrauchsfähigkeit des Beines stellte sich allmählich wieder her, nur waren die Narbencontractionen auf der Streckseite des Oberschenkels derart, dass die Beugung im Kniegelenk behindert war, d. h. Patientin vermied die Beugung so viel wie möglich, um schmerzhaftes Einrisse in die an sich ziemlich oberflächliche Narbe zu verhüten. Sie erreichte dies jedoch nur unvollständig und hatte oft mit kleinen oberflächlichen sehr schlecht heilenden Ulcera an der Streckseite des Oberschenkels zu schaffen. In ihrem 18. Jahre gingen solche Ulcera an, mehr zu wuchern und verloren seitdem die Neigung sich zu verkleinern. Vor etwa einem Jahre zeigten sie den Charakter eines Epithelialcarcinoms, und gingen an der Patientin ernste Sorgen zu machen, so dass sie das Spital aufsuchte. Da der Tumor mitsammt der Narbe eine solche Ausdehnung hatte, dass an eine Heilung nach etwaiger Exstirpation nicht zu denken war, so blieb nichts Anderes übrig, als die Amputation vorzunehmen, welche in hiesiger Klinik am 30. Juli 1876 ausgeführt wurde unter Lister und Esmarch. Die Nachbehandlung verlief ohne besondere Störung. Ein Blick auf die frische Amputationsfläche genügte, um sofort die hochgradige Verfettung des Quadriceps femoris zu sehen, er war gelb wie ein Lipom, zog sich kaum wie die übrigen Muskeln zurück, hatte jedoch sein normales Volumen, so weit es auf dem Querschnitt abgeschätzt werden konnte, behalten. Die Musculatur der Adductoren und Flexoren stach sehr durch ihre rothe Farbe gegen das Gelb des Quadriceps ab, von den Flexoren hatte nur der Biceps eine etwas blässere Farbe, als die übrigen.“ Die Patientin hat das Bein stets in stark gestreckter Stellung gehalten, weil jede Flexion Zerrung und Schmerzen in der Geschwulst hervorrief. Man kann wohl mit Sicherheit annehmen, dass, wenn der Tumor an der Beugeseite gesessen hätte und Patientin aus ähnlichen wie den oben angegebenen Gründen in Beugestellung das Kniegelenk fixirt hätte, in den Flexoren des Unterschenkels eine stabile Contractur zu Stande gekommen sein würde, die nach etwaiger Heilung der Ulceration mit grosser Kraft-

anstrengung hätte gestreckt werden müssen. In unserem Falle bildete sich die Contractur nicht aus, statt derselben trat Verfettung auf.

Diese in obigem Falle höchst auffallende Atrophie findet man weniger ausgesprochen aber deutlich nachweisbar in einer grossen Anzahl, wenn nicht in allen Amputationen des Oberschenkels, welche wegen langwieriger Erkrankung der weiter abwärts gelegenen Partien unternommen werden. Man findet bei der mikroskopischen Untersuchung die höchsten Grade der Atrophie der einzelnen Muskelfasern; dabei im interstitiellen Gewebe grosse Anhäufungen von Fett. Diese Thatsache ist längst bekannt. Benedict¹⁾ erklärt sie für eine Reflexneurose; er sagt in dem unten citirten Werke Seite 101: „Andere Beobachtungen machen auf das Verhältniss aufmerksam, welches man bei grösseren Operationen öfters sieht, wobei es sich offenbar um die Folgen einer Läsion von Nerven bei der Operation selbst oder bei der Vernarbung handelt. Es sind dies nämlich die Lähmungen und Krämpfe, welche nach Amputationen z. B. auftreten. Man hat sich vorgestellt, dass, wenn nach einer Amputation am Oberschenkel Lähmung und Atrophie des Quadriceps femoris und Krampf der Antagonisten auftritt, die Lähmung und Atrophie durch die Ruhe besonders bei fixen Verbänden und der Krampf der Antagonisten secundär durch die Lähmung bedingt sei. Gegen diese Ansicht spricht vor Allem, dass Lähmung und Atrophie nur in bestimmten Muskeln auftreten und ebenso der Krampf, während sich doch beide Muskelgruppen unter denselben Bedingungen befinden. Ferner, dass dieser Zustand auch von einer unteren auf eine obere Extremität überspringen könne²⁾, und dass dabei immer die Strecker gelähmt sind und atrophisch, die Beuger dagegen in einem Reizzustande.“ Hier muss hervorgehoben werden, dass die Muskeln der in feste Verbände gelegten Extremitäten sich keineswegs unter denselben Bedingungen befinden. Legen wir z. B. eine untere Extremität in Gyps, so geschieht dies in den meisten Fällen in der Art, dass das Kniegelenk sich in gestreckter Stellung befindet. Die Insertionspunkte der Streckmuskeln sind dabei möglichst genähert, es müsste eine nutritive Verkürzung derselben eintreten, die schliesslich zu einer Contractur würde. Letztere kommt in der That zu Stande, aber lange nicht in dem Grade der Festig-

1) Nervenpathologie und Elektrotherapie. Leipzig 1874.

2) So erwähnt Benedict eodem loco einen Fall, wo nach Pseudarthrose des linken Oberschenkels solch eine Reflexlähmung mit Atrophie im rechten Trieps brachii zu Stande kam.

keit, wie er bei Contracturen der Beuger Regel ist. Nach Abnahme der Verbände schwindet sie ohne jeglichen therapeutischen Eingriff. Die Beuger müssten in einem solchen Gypsverbande eine Atrophie und Verfettung zeigen, ähnlich wie der Quadriceps bei dauernden Winkelstellungen des Kniegelenks; denn ihre Insertionspunkte sind ad maximum von einander entfernt, die Muskeln stark gespannt und ausser Thätigkeit. Allerdings magern sie ab, aber ihre Function stellt sich nach Abnahme des Verbandes bald wieder her, sie erlangen bald bedeutende Kraft und jeder Chirurg kennt die ausserordentliche Neigung der Flexoren, resecirte oder aus anderen Gründen geradegestellte Kniegelenke wieder in Winkelstellung zu bringen.

Benedict's Beobachtungen Nr. 233, 234 und 235 auf S. 372 des citirten Werkes betreffen Fälle, in denen wegen Caries und Nekrose der Knochen des Fusses und Unterschenkels die Amputatio cruris gemacht worden war. Die Atrophie des Quadriceps femoris soll Folge der Amputation sein, wer weiss, ob sie nicht lange vor derselben in Folge der langwierigen Krankheit und Bettlage wenigstens zum grossen Theile schon vorhanden war. Die in hiesiger Klinik beobachteten Fälle, wo wegen ähnlicher Leiden der Oberschenkel amputirt wurde und auf der Amputationsfläche die hochgradige Quadricepsentartung ad oculos demonstrirt werden konnte, sprechen sehr zu Gunsten dieser Ansicht. Ich lasse hier die Krankengeschichten von zwei dieser Fälle folgen.

Fall 2. Maria E., 57 Jahre alt, Eintritt 24. Juli 1876 wegen chronischer fungöser Kniegelenkentzündung rechterseits Amputatio femoris 31. Juli 1876; Lister, Esmarch. Patientin, die bis zum Juni 1874 gesund und rüstig war, erkrankte plötzlich gegen Ende desselben Jahres mit heftigen stechenden Schmerzen im rechten Kniegelenk; letzteres fing bald darauf zu schwellen an, die Schmerzen nahmen zu, jedoch schleppte sich Patientin noch bis gegen Ende 1875 mühsam fort, bis sie gelegentlich einer Verschlimmerung des Uebels das Bett hütete und einstweilen nicht wieder verliess. Status praesens beim Eintritt in die Klinik: Patientin sehr mager und heruntergekommen; das Kniegelenk steht in leichter Biegung fixirt, ist bedeutend geschwollen, die Haut darüber glänzend; Streckversuche äusserst schmerzhaft, an mehreren Stellen Fluctuation. Die Amputation verlief 12 Tage lang sehr günstig, da trat eine nicht eiterige Thrombose der Vena femoralis ein. Ausserdem muss wegen Carbolekzems der Lister'sche Verband und Spray wegb bleiben und statt dessen wurde mit Salicylwatte verbunden. Später verlief die Heilung wieder sehr günstig. Bei der Amputation bot sich auf der Wundfläche dasselbe Phänomen dar, wie im Fall 1. Der Quadriceps war von allen Muskeln bei Weitem am Meisten abgeblasst. Von den Flexoren zeigte der Biceps eine etwas weniger rothe Farbe als die übrigen und auch als die Adductoren. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich jedoch in den Flexoren und

Adductoren sehr gut erhaltene Fasern, in den wenigen atrophischen war der Grad der Atrophie ein sehr mässiger. Die Querstreifung war fast in keiner Faser vollständig geschwunden. Im Biceps femoris war das interstitielle Gewebe verhältnissmässig stark entwickelt. Die Sarcolemmkkerne waren an manchen Stellen vermehrt und zu drei bis vier beisammenliegend. Die Nervenfasern im Tibialis und Peroneus zeigten analoge Veränderungen. In manchen waren die Axencylinder nicht mehr zu erkennen, zum Theil waren sie abgeblasst und, wie mir schien, in Fett verwandelt, so dass sie beim Färben mit Tinctionsflüssigkeiten kaum mehr Farbe annahmen. Die Markscheide war in manchen Fasern zu kleineren und grösseren Fettklumpen zusammengefloßen, in Folge davon die Nervenhülle buchtig aufgetrieben. Von den Muskeln des Unterschenkels zeigten sich die an der vorderen Seite stärker atrophirt, als die meisten an der hinteren; auffallend war der hohe Grad von Atrophie in den Peroneis und dem äusseren Kopf des Gastrocnemius.

Die Grade der Verfettung hatten in diesem Falle Nr. 2 lange nicht so hohe Grade erreicht wie in Fall 1. Es handelte sich um eine decrepide Person, die sich in besseren Zeiten durch eine gewisse Magerkeit auszeichnete, wie wir sie oft bei den gesunden und gutlebenden Menschen finden und für welche wir oft keinen plausibeln Grund finden. Im Falle 1 dagegen hatten wir eine junge vollsaftige Person mit massenhaftem Panniculus adiposus vor uns, bei der der hohe Grad von Verfettung der Musculatur in gewissem Grade mit der allgemeinen Disposition zu Fettanhäufungen in Beziehung gebracht werden muss.

Fall 3. Xaver W., 38 Jahr alt; aufgenommen 15. Juli 1876 wegen einer 9 Monate alten Schussfractur des rechten Oberschenkels. Hohe Oberschenkelamputation 2. August 1876. Tod 2 Tage später. Die Kugel, welche den Patienten beim Wildddieben erreichte, zerschmetterte den rechten Oberschenkel etwa eine Hand breit unterhalb des Trochanter und riss mehrere grosse Knochenstücke los, so dass man eigentlich von zwei Fracturen sprechen konnte, deren mittleres Bruchstück in mehrere Splitter zersprengt war. Patient wurde sofort mit Gypsverbänden, Extension, dann wieder mit Contentivverbänden behandelt, es trat keine Consolidation ein. Die Amputation musste gemacht werden und zwar zu einer für den Patienten ungünstigen Zeit nach einem Erysipel, welches ihm kolossal zuge-setzt hatte und im Bunde mit den ohnehin rasch abnehmenden Kräften zur Beschleunigung der Operation aufforderte. Die ganze Extremität war kolossal geschwollen, ödematös infiltrirt, die Muskeln von speckigem Aussehen, Patient konnte kaum mehr die geringsten Bewegungen des Beines zu Stande bringen. Der Fuss war etwas nach vorn gesunken und die Sehnen in dieser Stellung mit ihren Scheiden verwachsen. Zehen etwas flectirt, Achillessehne contrahirt.

Die Amputationsfläche zeigte den Querschnitt des Quadriceps stark weissgelb gefärbt, Flexoren und Adductoren mehr röthlich, jedoch matt von Farbe, alle Gewebe stark mit Oedemflüssigkeit durchtränkt, das sub-

cutane Fett sehr stark entwickelt. Die abgeschnittene Extremität wog 8 Kilogr. Davon kamen auf Haut, Unterhautfett sowie ausgeflossenes Serum 4,5 Kilogr.; Knochen und Bänder 2 Kilogr.; das Uebrige auf die sonstigen Weichtheile, Muskeln etc. Sofort nach der Amputation wurde die elektrische Erregbarkeit der Muskeln des abgeschnittenen Beines untersucht. Dabei zeigten sowohl am Ober- als am Unterschenkel die Extensoren selbst auf starke Inductionsströme kaum mehr die geringsten Contractionen; das Gleiche war beim Triceps surae vorhanden. Die Flexoren und Adductoren reagierten bedeutend besser. Nach 1 Stunde erloschen in den Extensoren die Zuckungen vollständig, bei den Flexoren nach etwa $1\frac{3}{4}$ Stunden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung waren im Quadriceps femoris kaum mehr intacte Fasern zu finden; die Sarcolemmschläuche waren mit Detritus gefüllt, andere leer, von Querstreifung an den Fasern kaum eine Spur. Im interstitiellen Gewebe eine Menge Fett. Im Triceps surae waren die Verhältnisse etwas geringgradiger. Im Biceps femoris ziemlich hochgradige Atrophie mit reichlichem fibrillärem Zwischengewebe. Die Querstreifung an vielen Stellen sehr gut erhalten. Die Adductoren waren am wenigsten verändert. Die Nerven boten dieselben Verhältnisse dar wie im Fall 2. Die Axencylinder traten beim Färben mit Eosin kaum zu Tage und stachen dadurch sehr deutlich von dem schön rosaroth gefärbten Axencylinder normaler Fasern ab.

In einem weiteren Falle von Oberschenkelamputation, die bei einem früher resecurten aber nicht ausheilenden Kniegelenk gemacht wurde, zeigte sich dasselbe Verhalten. Zu bemerken ist, dass der Quadriceps femoris sehr schwach auf elektrische Reizung reagierte und nach etwa 1 Stunde erlosch, während die Flexoren und Adductoren nach $2\frac{1}{2}$ Stunden die letzten Zuckungen zeigten. Der Biceps femoris erlosch etwas früher. Der äussere Kopf des Gastrocnemius zeigte stärkere Atrophie als der innere.

Die in diesen Fällen von Quadricepsentartung gemachten Beobachtungen von verhältnissmässig hochgradigen Atrophien der Peronei und des äusseren Kopfes des Gastrocnemius, ferner die höhere Atrophie der Muskeln an der vorderen Seite des Unterschenkels im Gegensatz zu denen an der hinteren führten mich zunächst auf den Gedanken, die nach verschiedenen Knochen- und Gelenkaffectionen aller Extremitätengelenke vorkommenden Muskelatrophien in Bezug auf ihren Grad einem Vergleich zu unterziehen und nach Gründen für dieses Verhalten zu suchen; sodann aber dehnte ich, da ich hier im Wesentlichen dieselben Resultate bestätigt fand, diese Untersuchungen auch auf die sonstigen Muskelaffectationen aus. Von den letzteren möchte ich hier eine vorweg nehmen, welche zur Beleuchtung des in Frage stehenden Gegenstandes sich am Besten zu eignen scheint. Es ist die syphilitische Muskelerkrankung.

Man unterscheidet am zweckmässigsten 2 Formen derselben, eine diffuse und eine circumscripte.¹⁾

1) Die diffuse Form findet sich vorwiegend in den Flexoren besonders der oberen Extremitäten, sie zeichnet sich aus durch Atrophie der Bündel und starke Entwicklung von Bindegewebe (fibröse Entartung), das Wesen derselben ist eine subacute, bei Bewegungen ziemlich schmerzhaftes Myositis. Contractur zeichnet diese Form aus.

2) Die circumscripte Form geht vom interstitiellen Gewebe oder der Muskelscheide aus, es entwickeln sich Gummigeschwülste, die im frischen Zustande aus einer Anhäufung von einkernigen Zellen, in älteren Stadien aus einer amorphen feinkörnigen Substanz bestehen. Auch hierbei gehen die Muskeln atrophisch zu Grunde, aber während bei der sub 1 beschriebenen Form das interstitielle Gewebe eine starke Wucherung mit nachheriger, ich möchte sagen, narbiger Contraction eingeht, findet sich bei dieser zweiten Form im Gegentheil eine Erweichung, ein fettiger Zerfall des Gewebes und nach der Resorption resp. dem Aufbruch nach aussen endet der Process mit einer leichten Narbe, die fast nie zu Contractur führt. Die zweite Form findet sich fast ausschliesslich in den Extensoren und besonders in den Glutaeen.

Dieses auffallende Verhalten der Flexoren gegenüber den Extensoren bei der Syphilis kann man wohl kaum in anderen als in Differenzen der Ernährung suchen. Letztere sind auf der Beugeseite entschieden günstiger als auf der Streckseite: der arterielle Zufluss ist erleichtert, der venöse Abfluss ebenfalls, vom Lymphstrom gilt das Gleiche. Die durch die syphilitische Eruption krankhaft afficirten Zellen der Beugeseite fangen dem entsprechend sofort an zu proliferiren, es entsteht eine entzündliche Reaction, bei welcher den in den Process verwickelten Theilen hinlänglich Material geboten wird, die eingeleitete Veränderung mit Nachdruck bis zum definitiven Schluss zu führen. Der entzündliche Process endet mit contractionsfähigem Narbengewebe. Auf der Extensorenseite wird derselbe Process eingeleitet, dann jedoch scheint das Nährmaterial auszugehen, die entzündliche Reaction zerfällt so zu sagen in sich selbst, sie schreitet nicht auf die Umgebung fort, die proliferirten Zellen gehen wie alle Gewebe, in welchen der Ernährungszustand leidet, durch fettige Metamorphose des Inhalts zu Grunde.

Es sei ferne von mir zu behaupten, dass sich die oben geschil-

1) v. Ziemssen, Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Bd. III. 2. Aufl. 1876. S. 150 ff.

derten Processe durch eine so tiefe Kluft spalten liessen, dass man etwa von einer Flexoren- und Extensoren-Syphilis sprechen könnte; Uebergänge kommen vor. Gibt es ja auch Flexoren, welche in Beziehung zu den Ernährungsbahnen nicht gerade besonders günstiger situirt sind als die Extensoren; ich erwähne hier z. B. den Biceps femoris, welcher von den Gefässen wohl ebenso entfernt liegt, als der Vastus medius und internus. In der That sieht man auch bei Amputationen, die nach chronischen Affectionen abwärts gelegener Theile gemacht werden, nächst der Atrophie des Quadriceps den Biceps am meisten, die Adductoren am wenigsten in der Farbe alterirt, im Biceps bemerkt man dabei gegenüber dem Quadriceps mehr kleine inselförmige weisse Flecken auf der Amputationsfläche, in welchen sich ziemlich viel fibrilläres Gewebe neben dem Fett findet. Aehnliches lässt sich für den äusseren Kopf des Gastrocnemius fixiren. Ich habe bei hochgradigen Atrophien des Unterschenkels in demselben sowie in den Peroneis höhere Grade der Atrophie gefunden als in dem Caput internum gastrocnemii ¹⁾, und ich bezweifle nicht, dass nach sorgfältiger Beobachtung dies von anderen Seiten Bestätigung findet. Die Regel, dass Atrophien bei Ernährungsstörungen die Muskeln, welche am meisten peripherisch liegen, also der Hände und Füsse, am stärksten heimsuchen ²⁾, gilt ebenso für die Muskeln, welche von den grossen Gefässstämmen relativ weit entfernt sind, d. h. für alle Extensoren, besonders aber für den äusseren Kopf des Triceps brachii, den Deltoides, den Vastus externus, überhaupt die Muskeln an der Aussenseite der unteren Extremität. Am Oberschenkel, wo die Distanzen die grössten sind, müssen diese Verhältnisse am deutlichsten in die Augen fallen. Die Annahme, dass wirklich Differenzen in der Circulation für pathologische Processe, wie den syphilitischen, von Bedeutung werden können, möchte ich durch einen Vergleich mit analogen Differenzen stützen, die sich für verschiedene Districte der Körperoberfläche ergeben, welche, weil sie klar vor Augen liegen, längst bekannt und von Seiten der Dermatologen anerkannt sind. Wenn die Extensoren-muskeln bezüglich ihrer Ernährung mehr peripherisch liegen als die Flexoren, so gilt dies in noch höherem Grade für die Haut der Streckseite der Extremitäten gegenüber der Beugeseite.

Oscar Simon ³⁾ widmet unter den anatomischen Ursachen der

1) Siehe die Krankengeschichten 2 und 3.

2) Pitha-Billroth, Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. Bd. II. Abth. II. Volkmann, Kapitel über Muskelerkrankungen.

3) Die Localisationen der Hautkrankheiten. Berlin, Hirschwald 1873.

Localisation der Hautkrankheiten dem Gefässsystem in dem unten citirten Werke ein ansehnliches Kapitel und schildert die Verschiedenheiten der Efflorescenzen, z. B. bei ein und derselben Krankheit, Verschiedenheiten, die sich lediglich auf Stauungsverhältnisse zurückführen lassen. Im Gesicht findet sich ein Terrain, welches von den Dermatologen mit dem Bilde eines ausgebreiteten Schmetterlings¹⁾ verglichen wird und welches einen Theil der Wangen (Schmetterlingsflügel) und des Nasenrückens (Schmetterlingsleib) einnimmt; dieses Terrain zeichnet sich durch seinen grossen arteriellen Zufluss, dagegen mangelhaften venösen Abfluss, blutüberfüllte Capillaren aus. Es ist der Sitz einer Menge von Erkrankungen, bei denen die Blutstauung eine wichtige Rolle spielt. Dort localisirt sich die Stauungsröthe der Wangen, der Lupus erythematosus, die sogenannte Seborrhoea congestiva Hebra, der Lupus vulgaris, Aene rosacea etc. Der Lupus der Extremitäten, besonders bei scrophulösen pastösen Individuen kommt meist nur auf der Streckseite der Extremitäten vor und bei den mit Hyperplasie verbundenen Entzündungen der Haut und des Bindegewebes, so bei der Lepra und Elephantiasis sind die Streckseiten besonders der unteren Extremitäten, wo die Stauungsverhältnisse sich am deutlichsten markiren, bei weitem am hochgradigsten und häufigsten afficirt. Die glatte Form der Lepra, die sogenannte Lepra anaesthetica sive mutilans zeigt sich fast stets an der Streckseite, ihre Ausschwitzungen auf die Oberfläche (Pemphigusblasen) sind fast ausnahmslos an der vorderen Seite der unteren Extremitäten, von wo aus die Affection in die Tiefe auf Muskeln etc. überzugehen pflegt. Das Vorkommen der ulcerösen Formen der Syphilis an der Streckseite, die Gummata an der vorderen Kante der Tibia werden von Wertheim²⁾ direct und allein auf Stauungsverhältnisse bezogen, wengleich ausserdem an diesen Stellen die häufigsten Gelegenheitsursachen (Trauma besonders) für den Ausbruch derartiger Processe gegeben sind. Die Purpura rheumatica, Peliosis rheumatica Schoenlein, welche besonders bei alten Leuten als Begleiter chronischer Rheumatismen vorkommt, localisirt sich stets an der Streckseite besonders der unteren Extremitäten, wo die grösseren Stauungen der Extravasation und Bildung der Purpuraflecken Vorschub leisten. Die Blatternefflorescenzen pflegen die Stellen zu suchen, wo Stauungsverhältnisse vorherrschen, während an den Stellen, wo die Haut dehnbar und nachgiebig ist, wie an den Bauchdecken und dem Schenkeldreieck, es nur zum

1) Simon, S. 99. 2) Ebenda S. 121.

Prodromalexanthem kommt. Daher kommen die Blatternefflorescenzen am Schenkel stets an der Aussenseite vor, nach vorn zu schneiden sie mit dem Sartorius ab und die Halonen rings um die Efflorescenzen lassen sich an diesen Stellen mit dem Finger nicht wegdrücken, weil die Stauungen Extravasatbildung zu Stande gebracht haben. Am ausgesprochensten und charakteristischsten zeigen sich die erwähnten Unterschiede beim Erythema nodosum, dem Erythema multiforme, wie Hebra es nennt, welches nie durch örtliche Reize bedingt wird, wobei Stauungsverhältnisse der Haut das einzige ursächliche Moment, der Rheumatismus eine Gelegenheitsursache bildet: es kommt stets und ausnahmslos an der Streckseite der Extremitäten vor.

Gehen wir von der Haut einen Schritt weiter nach einwärts, so stoßen wir auf das Unterhautbindegewebe und die Fascia superficialis mit dem zugehörigen Fett, welches an der Streckseite der Extremitäten für gewöhnlich bedeutend massenhafter angelegt ist, vielleicht ein Zeichen für den dort weniger regen Stoffwechsel. Das vorwiegende Vorkommen von Lipomen an der Streckseite steht selbstverständlich mit dem überwiegenden Vorkommen des normalen Fettgewebes in engstem Zusammenhang. Sodann stoßen wir auf die Fascie, welche die eigentliche Hülle für sämtliche Muskeln der oberen wie der unteren Extremität darstellt und als solche mit den Muskeln selbst in der allernächsten Verbindung steht, ja an vielen Stellen mit denselben unzertrennlich verwachsen ist. Hier können wir nun zunächst einen Unterschied für die Beuger und Strecker feststellen, welcher sofort in die Augen fällt, nie fehlt, und meiner Meinung nach von Wichtigkeit ist. Es ist der Unterschied in der Stärke der Fascie. Auf der Streckseite ist dieselbe von Anfang bis zu Ende ungleich viel fester, dicker, stärker, stellenweise selbst 3—4 mal dicker als auf der Beugeseite. Daraus folgt von selbst ihre geringere Nachgiebigkeit. Alle Processe daher, welche eine temporäre oder beständige Volumzunahme der Theile bedingen, die innerhalb dieser Fascienhülle liegen, müssen auf der Streckseite andere, meist intensivere Störungen hervorrufen, Störungen, welche sich aus den alterirten Circulationsverhältnissen herleiten lassen. Fracturen mit den üblichen Blutextravasaten und Infiltrationszuständen, Tumoren der Knochen und Muskeln, Contusionen der Weichtheile rufen auf der Streckseite grössere Circulationshindernisse und grössere daraus resultirende Ernährungsstörungen resp. Atrophien der Muskeln hervor, Verhältnisse, welche sich zu dem an und für sich weniger regen Stoffwechsel der Extensorenseite addiren.

Eiterungen unter der Fascie der Streckseite rufen grössere Verheerungen hervor, weil dem Eiter der Durchbruch nach aussen erschwert ist. Phlegmonen, Eiterungen der Fascie selbst bedingen auf der Streckseite den Untergang zahlloser Muskelfasern, welche in der Fascie entspringen oder endigen. Ausserdem hat die Fascie der Streckseite jedoch noch andere den directen Zusammenhang mit den Muskelfasern betreffende Beziehungen gegenüber der Fascie auf der Beugeseite. Um dies näher zu beleuchten, muss ich einzelne Theile der Fascie speciell näher ins Auge fassen. Ich beginne mit der Fascie der Extensoren des Hüftgelenks. Die Fascienblätter des Glutaeus maximus sind nach oben hin direct mit der Fascia lumbo-dorsalis verbunden, welche durch ihre anatomischen Beziehungen zur Haut und den Muskeln dieser Gegend das häufige Vorkommen des Muskelrheumatismus, Lumbago, gerade in dieser Gegend erklärt.¹⁾ Die Fascie dient vielen Muskelfasern direct zum Ursprung, geht nach unten in die Fascia lata femoris über, letztere nimmt einen beträchtlichen Theil der Sehnenfasern vom Glutaeus maximus in sich auf. Eine weitere Verstärkung der Fascie wird durch die Insertion des Tensor fasciae in dieselbe bedingt. Zwischen Rectus femoris und Vastus externus dringt ein starker Fortsatz der Fascie direct bis auf das Hüftgelenk und den Oberschenkelknochen ein, wodurch ein leichtes Fortschreiten aller Fascienerkrankungen in die Tiefe begünstigt wird. Weiter abwärts finden wir das Lig. intermusculare internum in seinen unteren Partien mit den sehnigen Theilen des Vastus internus aufs Innigste verwebt; an der vorderen Seite des Kniegelenks adhärirt die Fascie an die Kniegelenkkapsel und die Seitenbänder des Knies und tritt am Unterschenkel durch ihre Ansätze an der vorderen Tibiakante mit dem Knochen in die nächste Beziehung. Auf der vorderen oberen Partie des Unterschenkels nimmt sie von der Sehne des Quadriceps eine Anzahl von Fasern auf, und dient in dieser Gegend wiederum den Streckmuskeln des Fusses und der Zehen zum Ursprung. Die dem Vastus externus und internus angehörenden Fasern sind es hauptsächlich, welche in die Fascia cruris übergehen, sie sind Spanner der Fascie im eigentlichen Sinne des Wortes. Durch den in unmittelbarer Nähe liegenden Ursprungsort der aponeurotischen Fasern des Tibialis anticus sind zwischen den Streckmuskeln an der vorderen Seite des Ober- und Unterschenkels Berührungspunkte gegeben, welche auf der Beugeseite fehlen. Contractionen der letzteren ziehen die Fascie

1) Vgl. die Arbeit v. Beau, Arch. gén. 1862. T. II. p. 641 ff.

und damit die Insertionen des Quadriceps in derselben abwärts, Lähmungen lassen sie nach aufwärts zurückweichen und ermöglichen somit eine nutritive Verkürzung und Atrophie eines Theiles des Vastus externus und internus, die sich in einigermaassen hochgradigen Fällen durch Abflachung besonders an der äusseren Seite des Oberschenkels zu erkennen geben könnte. Dasselbe würde umgekehrt bei Lähmungen des Quadriceps, in specie des Vastus externus für die aponeurotischen Fasern des Tibialis anticus zur Geltung kommen. Andererseits jedoch wäre es auch möglich, dass Contractionen des Tibialis anticus (etwa Reflexzuckungen auf Nadelstiche in der Planta pedis) durch Zerrung aponeurotischer Fasern des Vastus externus, analog dem Erb-Westphal'schen Unterschenkelphänomen, Zuckungen des Quadriceps femoris auslösten, Verhältnisse, die zum Zustandekommen des bei Bleikolik von E. Remak¹⁾ beschriebenen Symptoms der synergischen Thätigkeit (gleichzeitiger Reflexzuckungen) im Tibialis anticus und Quadriceps von einiger Wichtigkeit sein dürften. Ein ähnliches Verhältniss zwischen den Beugern an dem Ober- und Unterschenkel lässt sich nicht statuiren. Dagegen findet wiederum für die Strecker am Ober- und Unterarm ein ähnliches Verhältniss statt: der Triceps brachii ist Tensor fasciae antibrachii, letztere dient einer grossen Anzahl von Fasern des Extensor carpi und Extensor digitorum zum Ursprung. Von sonstigen näheren Beziehungen zwischen Fascie, Muskeln und Gelenken an der Dorsalseite der oberen Extremität sei erwähnt: der directe Ursprung der Fasern des Supinator brevis und Extensor carpi radialis brevis vom Ringbande des Radius; die innige Verwachsung der Sehne des Extensor digitorum communis mit der Streckseite der Kapseln der Articulationes metacarpo-phalangeae, und die innige Verbindung des Triceps brachii durch seine aponeurotischen Fasern mit der Fascie, was beim Biceps fehlt; letzteren sieht man auf Durchschnitten in seiner Scheide noch von einer Schicht lockeren Zellstoffs umgeben.²⁾ Der Deltoides, welcher am häufigsten von allen Muskeln der oberen Extremitäten von Rheumatismus befallen wird, inserirt sich zum Theil in der Fascia brachii, deren Tensor er ist, und seine sonstigen nahen Beziehungen zu der deckenden Fascie und Haut anlangend, so sind dieselben von Beau³⁾ in den

1) Zur Pathogenese der Bleilähmungen. Archiv für Psychiatrie. 1876. II. Seite 48 ff.

2) Pirogoff, Chirurgische Anatomie der Arterienstämme und Fascien. 1860. Tafel 2b. Fig. 2.

3) Vgl. dessen Seite 11 citirte Schrift.

Worten: „la préparation qui sépare le deltoïde de la peau est difficile“ und „le muscle et la peau font ainsi dire corps ensemble“ hinlänglich gewürdigt. Fast bei allen Affectionen des Deltoides wird das Schultergelenk mit ergriffen und umgekehrt, letzteres steht mit dem Deltoides direct und durch die Insertion der Fascia scapularis in die Schultergelenkkapsel mit den hinteren Schulterblattmuskeln in naher anatomischer Beziehung. Für das häufige Vorkommen der Periostitis und selbst mancher malignen, für die man nur rheumatische Ursachen anzugeben weiss, und welche mit Vorliebe an der vorderen äusseren Fläche der Tibia sich localisirt, muss der innige Zusammenhang von Haut, Fascie, Muskeln und Knochen von Einfluss sein.

Alle diese geschilderten Verhältnisse sind auf der Beugeseite nicht vorhanden. Sie sind, wie wir später noch genauer sehen werden, von grossem Einfluss für alle Processe, welche sich an der Haut, dem Unterhautbindegewebe und Fascie in der Streckseite localisiren. Aber auch für die Muskeln der Extensorenseite speciell sind anatomische Unterschiede vorhanden, welche hier in Kurzem erwähnt werden müssen.

Fast in jeder Muskellehre, normaler wie pathologischer, findet man die Behauptung, dass die Flexoren das Uebergewicht über die Extensoren hätten; dies ist jedoch nur bedingt richtig. Für Schulter-, Ellenbogen- und Fingergelenke kann man es zugeben. Anders beim Handgelenk, dort sind die Extensoren zahlreicher angelegt und die Querschnitte ihrer Muskelbäuche sind nach den Abbildungen in Braun's topographischem Atlas entschieden grösser als auf der Beugeseite. In ihrer grössten Machtentfaltung dürften sie sich so ziemlich das Gleichgewicht halten. Am Hüft- und Kniegelenk sind die Muskelmassen der Extensoren überwiegend über die Flexoren, und wenn auch die Zugrichtung der letzteren sowie die Länge des Hebelarms sich günstiger verhält, so findet man doch bei tonischen Krämpfen, z. B. der Epilepsie, im Stadium exaltationis der Chloroformnarkose u. a., beide Gelenke in der Regel in Streckung.

Im Allgemeinen kann man behaupten, dass die Flexoren mannigfaltiger sind, sie sind unabhängiger, d. h. besser von einander getrennt, so dass Erkrankungen des einen weniger leicht auf den anderen übergehen; sie sind ferner mehr dia- und poly-arthrodial, ein Umstand, der sie meist in Bezug auf Ursprung und Ansatz unter günstigere Bedingungen versetzt, indem ihre Zugrichtung in einem grösseren Winkel zu dem Hebelarm geneigt ist, den sie bei Contractionen bewegen; es geht daher bei Gelenkbewegungen weniger

Kraft durch Druck der Gelenkflächen gegeneinander verloren. Was ihnen auch Vorthail den Extensoren gegenüber gewährt, ist der Umstand, dass der Parallelismus der Fasern mehr ausgesprochen ist. Ihre Faserung ist ferner eine feinere, d. h. das Perimysium vereint die secundären Bündel gleichmässig, so dass kaum von einer Zerlegung in tertiäre Bündel die Rede ist. Bei den Extensoren ist die Faserung gröber, die tertiären Bündel sind mit Leichtigkeit zu sehen, ihre Scheidewände führen eine Menge Fettzellen in sich, die dann auch noch zahlreich zwischen den secundären Bündeln angetroffen werden.

Im mikroskopischen Verhalten lassen sich keine wesentlichen Differenzen zwischen den Extensoren- und Flexorenfasern stipuliren, weder in Bezug auf die contractile Substanz, noch auf das Sarcolemma. Im Allgemeinen scheinen mir die Extensorenfasern im Durchschnitt etwas weniger breit und innerhalb eines und desselben Muskels in ihrer Breite weniger constant als auf der Beugeseite.

Was endlich ihre primäre Anlage und Entwicklung anbetrifft, so zeigt sich allerdings der Unterschied, dass die Flexoren in der Lage angelegt werden, in welcher ihre beiden Insertionspunkte aufs möglichste einander genähert sind, d. h. in Flexionsstellung, während die Extensoren in Extensionsstellung sich befinden. Die Hände resp. Vorderpfoten liegen daher beim Kaninchen, Hunde, Meerschweinchen, dem Menschen etc., sobald in dem Extremitätenhöcker der äusseren Segmentschicht (Fleischschicht) des mittleren Keimblattes die geringsten Differenzirungen bemerkt werden, in der Gegend zwischen Schulter und Kinn, die Füße neben dem Steiss. Finger- und Zehengelenke sind mässig fleetirt, nicht etwa krallenmässig gekrümmt.¹⁾ Die äussere Fläche des Extremitätenhöckers wird zur Streckseite, die dem Körper anliegende zur Beugeseite. Hueter²⁾ hat schon vor längerer Zeit auf diese Flexionsstellungen der Gelenke bei Embryonen aufmerksam gemacht. Roemer³⁾ fand die Fossa intercondyloidea humeri posterior des Ellenbogengelenks

1) Goette, Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875. — His, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie des Wirbelthierreies. 1868. S. 153 u. 155. — Bischoff, Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. Braunschweig 1842. — Derselbe, Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. Giessen 1852.

2) Anatomische Studien an den Extremitätengelenken Neugeborener und Erwachsener. Virch. Arch. Bd. 25, 26 und 28 und ferner, Die Längeninsuffizienz der bi- und polyarthrodialen Muskeln und ihre Bedeutung für die Muskelerkrankungen. Virch. Arch. Bd. 46. S. 37.

3) Untersuchungen über das Ellenbogengelenk. Inaugural-Dissertation. Marburg 1865.

bei Neugeborenen entwickelt, die anterior nicht entwickelt und schloss daraus, dieses Gelenk müsste sich in Extensionsstellung ausbilden. Bei den kleinsten Embryonen von Kaninchen, Meer-schweinchen und dem Menschen, deren ich habhaft werden konnte, und wo von etwaigen Bewegungen und Druckeinwirkungen der Uteruswände noch gar keine Rede sein konnte, habe ich das Gelenk stets in Beugung gefunden; dasselbe zeigt sich bei Frosch-larven, selbst wenn die Zehenglieder der vorderen Extremitäten noch nicht über das Niveau der Haut hervorgewachsen sind. Man sieht durch die Haut hindurch das Gelenk in spitzwinkliger Beugung liegen. Trotz dieser Verschiedenheit in der Anlage war es mir jedoch nicht möglich, irgend welche Unterschiede unter dem Mikroskop weder in Bezug auf die Muskelkerne, noch die Querstreifung, noch endlich das Sarcolemma zu finden. Von ähnlichen Differenzen, wie sie in der Structur und auch in dem Verhalten gegen elektrische Ströme Ranvier¹⁾ bei den rothen und weissen willkürlichen Muskeln des Kaninchens beschrieben hat, kann im Entferntesten nicht die Rede sein.

Dagegen muss die elektromusculäre Contractilität in Kürze einem Vergleich unterzogen werden, da in der neuesten Zeit Differenzen zwischen den Flexoren und Extensoren zunächst des Frosch-schenkels beobachtet worden sind, welche, wenn sie bestätigt oder gar erweitert werden, für die Physiologie sowohl als für Pathologie und Therapie der Muskeln von Bedeutung werden dürften. Ich meine die Beobachtungen, welche neuerdings A. Rollet veröffentlicht hat und auf welche ich weiter unten specieller zurückkommen muss.

Meines Wissens ist Ritter²⁾ der Erste gewesen, welcher auf dem Gebiete der Physiologie die Behauptung aufstellte, dass den Streckern und Beugern des Frosch-schenkels verschiedene Erregbarkeit zukomme, den Beugern eine „geringere, bedingte, endliche“, den Streckern eine „beträchtlichere, unbedingte, unendliche“. ³⁾ Gleich nach dem Tode herrsche die Erregbarkeit der Beuger vor, dann aber trete auch die der Strecker hervor etc. Beim Absterben trete die Erregbarkeit der Beuger schnell zurück, die der Strecker dauere viel länger; ferner die Erregbarkeit der Beuger gelte dem aufsteigenden, die der Strecker dem absteigenden Strom. Ritter

1) *Traité technique d'histologie*. Paris 1875.

2) *Beiträge zur näheren Kenntniss des Galvanismus und der Resultate seiner Untersuchung*. Jena 1802.

3) Siehe Funke's *Physiologie*. 1863. Bd. I. S. 755.

baute auf diesen zum grössten Theil falschen Thatsachen ein complicirtes Zuckungsgesetz auf, welches durch das Pflüger'sche Zuckungsgesetz vollständig umgestossen ist; und doch ist an seinen Beobachtungen etwas Wahres geblieben und Funke sagt, dass dem Ritter'schen Zuckungsgesetz jedenfalls Beobachtungen einer ungleichen Betheiligung der beiden Muskelklassen am Reizerfolg unter gewissen uns nicht näher bekannten Bedingungen zu Grunde liegen. Andeutungen davon habe z. B. auch Schiff¹⁾ beobachtet, wenn er am Kaninchen die Elektrode an den Plexus sacralis anlegte. In dem epochemachenden Werke von Remak²⁾ finden sich ebenfalls hin und wieder Andeutungen eines verschiedenen Verhaltens zwischen Extensoren und Flexoren. Er sagt Seite 69 dieses Werkes, dass bei gewissen Stufen der Erregbarkeit die Erregbarkeit der Strecken überwiegend sei. S. 117 berichtet er, dass bei der Prüfung des Vorderarmes mit dem constanten Strom der aufsteigende stärkere Eintrittszuckung in den Beugern als der absteigende, bei den Streckern umgekehrt der absteigende stärkere Eintrittszuckung als der aufsteigende gezeigt habe, und er betont dann, dass sich deutlicher als durch diese am gesunden Menschen schwierige Form des physiologischen Versuches durch pathologische und therapeutische Erfahrungen das verschiedene Verhalten der Nerven auf der Beuge- und Streckseite, und zwar nicht bloss bei motorischen sondern auch sensiblen herausstellen werde. Tiggess³⁾ hat in seinen ausgedehnten Untersuchungen über diesen Gegenstand bei Patienten, die an Dementia paralytica, Melancholie mit Sensationen, einfacher Melancholie, Melancholie mit Stupor, Manie u. a. litten, gefunden, dass derartige Unterschiede wirklich existiren. Es ist hier nicht der Ort, speciell auf diese Verhältnisse einzugehen, nur das möchte ich anführen, dass, wenn nach langdauernden intensiven Reizzuständen Erschöpfung eintritt, die herabgesetzte Contractilität sich an den Extensoren stärker bemerklich macht, als an den Flexoren. Auf dem Wege des physiologischen Experiments traten in neuester Zeit Lutschinsky⁴⁾ und vor Allem Alexander Rollet⁵⁾ an die vorliegende Frage heran. Der letztere

1) Lehrbuch der Physiologie. Jahr 1859.

2) Galvanotherapie der Nerven- und Muskelkrankheiten. Berlin 1858.

3) Die Reaction des Nerven- und Muskelsystems Geisteskranker gegen Elektrizität. Allgem. Zeitschrift für Psychiatrie. 1873. Bd. XXX. S. 137 ff.

4) Ueber den Muskeltonus in den hinteren Extremitäten des Frosches und über den Einfluss einiger Gifte auf denselben. Med. Centralblatt 1871. Nr. 34.

5) Ueber die verschiedene Erregbarkeit functionell verschiedener Muskel-

behauptet, „die wichtige und das höchste Interesse verdienende Tatsache, dass die Beuger des Fusses beim Frosch auf die Erregung vom Nerven aus ganz gesetzmässig auf schwächere Reize antworten als die Strecker, und dass niemals das Gegentheil davon vorkomme.“ Rollet verwahrt sich gegen die Folgerung, die man aus seinen Versuchen ziehen könnte und gezogen hat ¹⁾, dass im Ischiadicus des Frosches die für die Beuger bestimmten Nervenfasern eine höhere Erregbarkeit besitzen, als die für die Strecker bestimmten, er scheint im Gegentheil die Differenzen in dem Endapparate des Nerven oder in der Muskelfaser selbst zu suchen, worüber wohl in nächster Zeit weitere Veröffentlichungen folgen werden. Am Menschen, wenn auch nicht am lebenden, experimentirte Onimus ²⁾; er fand bei seinen Untersuchungen über die Dauer der Muskelcontractilität an einem Hingerichteten, dass von den Extremitätenmuskeln die Extensoren eine Stunde eher zu reagiren aufhörten, als die Flexoren. Onimus wandte den Inductionsstrom an.

Was die Nerven der Extremitätenmuskeln anbetrifft, so sind die anatomischen Verhältnisse insofern für die Extensoren ungünstiger, als ihre Nerven mehr peripherisch liegen und daher äusseren Einflüssen der verschiedensten Art häufiger und intensiver ausgesetzt sind, als die der Flexoren. Dies gilt in evidentem Maasse für den Nervus radialis, dessen Drucklähmung, beim Schlafen auf dem Arme, Druck fester Verbände sehr häufig ist. Der Peroneus superficialis kommt bei Contusionen der unteren Extremität, die mit Vorliebe die vordere äussere Seite zu treffen pflegen, in Gefahr, der den Deltoides versorgende Nervus axillaris bei Luxationen des Humeruskopfes.

In dem centralen Nervensystem sind ebenfalls Anordnungen, welche hier in Kürze berührt werden müssen. Der Engelhardtsehe ³⁾ Froschversuch lehrt, dass, wenn man beim decapitirten Frosch mittelst eines Drahtes das Rückenmark zerstört, zunächst Beugebewegungen und einen Moment später plötzlich sehr starke Streckbewegungen auftreten. Engelhardt zog aus diesem und anderen darauf basirten Experimenten den Schluss, dass das Centrum für die

apparate. Siehe Med. Centralblatt 1875. S. 337; ferner verschiedene Aufsätze über denselben Gegenstand in den Wiener Sitzungsberichten 1875.

1) Vgl. die Inaugural-Dissertation aus Fick's Laboratorium von J. P. Bour. Würzburg 1875.

2) Recherches sur la contractilité musculaire étudiée chez un supplicié. Journal de l'anatomie et physiol. normal et pathol. 1873. No. 4. 442—443.

3) Müller's Archiv 1841. Bd. 41. S. 206.

Flexoren höher oben im Rückenmark liegen müsse, als das für die Extensoren. Die in neuester Zeit von Woroschiloff¹⁾ und vor ihm von Miescher, Nawroki und Dittmar ausgeführten Experimente zeigen, dass die Bahnen, welche das Hirn mit allen Nervenwurzeln verbinden, in den Seitensträngen zu suchen sind. Er führte die Experimente in der Art aus, dass er das Lendenmark blosslegte, die verschiedensten Partien desselben durchschnitt und nun auf elektrischen Reiz, den er unterhalb des Calamus scriptorius einwirken liess, zusah, welche Muskeln der unteren Extremitäten sich noch in Contraction versetzen liessen und welche nicht. Er fand auf diese Weise, dass die Bahnen für die Muskeln des Fusses und Unterschenkels, als für die mehr peripherischen, in den Seitensträngen des Rückenmarks mehr nach dem seitlichen Umfange hin liegen, die des Oberschenkels mehr gegen die Mitte zu liegen, dass ferner nach Verletzung der Hinterstränge und des hinteren Fünftels der Seitenstränge die Streckbewegungen beeinträchtigt wurden, wahrscheinlich durch Verletzung von Fasern, welche der Coordination der Bewegungen vorstehen. Aus den Experimenten Woroschiloff's, die in der unten citirten Abhandlung durch 16 sehr übersichtliche Tafeln illustriert sind, scheint hervorzugehen, dass die Extensoren für die verschiedenen Läsionen des Rückenmarks im Allgemeinen viel empfindlicher sind, als die Flexoren, in der grossen Mehrzahl der Experimente finden wir auf den oben beschriebenen Reiz die Beuger mit sehr ergiebigen Contractionen antworten, während die Strecker nur schwache Zuckungen zeigen. Dies mag auch mit der Erfahrung übereinstimmen, dass bei leichtem Druck auf das Rückenmark die Extensoren und erst bei stärkerem auch die Flexoren gelähmt werden²⁾, eine Beobachtung, die zur Diagnose aller pathologischen Verhältnisse, namentlich wo Druck mit im Spiele ist, von Wichtigkeit ist.

Auch bei Läsionen des Hirns und den daraus resultirenden Lähmungen finden wir das Gebiet der Extensoren hochgradiger afficirt, als das der Flexoren. So machen sich die nach geheilten Hemiplegien zurückbleibenden Lähmungen besonders im Gebiet des Nervus radialis geltend, es entwickelt sich eine Contractur der

1) Der Verlauf der motorischen und sensibeln Bahnen durch das Lendenmark des Kaninchens. (Bericht über die Verhandlungen der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1874. Bd. 26 mathematisch physikalische Klasse.)

2) Valentin, Physiologie und Pathologie der Nerven. 1864. Theil II. S. 49.

Flexores carpi.¹⁾ Eine plötzliche Lähmung der Zehenstrecker kann man bei Thieren, z. B. Eichhörnchen und Meerschweinchen durch Abtragung der obersten Schicht des Sehnhügels künstlich hervorbringen. Die Lähmung tritt an der entgegengesetzten Seite auf, die Thiere laufen mit eingeschlagenen Zehen auf dem Fussrücken.

Gehen wir nun nach diesen wesentlich dem Gebiete der Anatomie und Physiologie angehörenden Betrachtungen auf das der Pathologie über, so finden wir dort eine grosse Zahl von Beobachtungen, die mit den anatomischen und physiologischen in vollem Einklange stehen, zum Theil sich aus denselben direct herleiten lassen. Um diese Verhältnisse in übersichtlicher Weise zu veranschaulichen, ist es zweckmässig, einem bestimmten Eintheilungsprincip zu folgen, und ich beginne daher mit der Betrachtung der eigentlichen Muskelerkrankungen, an welche sich die der Sehnen anschliessen, gehen dann über zu den Krankheiten des Centralnervensystems, die mit den Muskelerkrankungen in so engem Connex stehen, dass man oft genug nicht weiss, ob bei Erkrankungen beider die primäre Affection in dem einen oder dem anderen System ihren Sitz habe. Zuletzt betrachte ich die sonstigen pathologischen Zustände in ihrem Einflusse auf die Extremitätenmuskeln.

I. Muskelerkrankungen.

Verletzungen kommen auf der Streckseite viel häufiger vor, da sie traumatischen Einflüssen viel mehr exponirt ist. Für die oberen Extremitäten nenne ich das Lastentragen auf der Schulter, die Contusionen derselben, die Haltung des Armes zum Pariren von allen möglichen Schädlichkeiten, Hieben, Steinwürfen etc. Für die unteren ist die vordere Seite unter 10 malen wohl 9 mal die verletzte. Gelegentlich der anatomischen Differenzen der Fascien ist bereits hervorgehoben, dass alle Entzündungen, besonders wenn sie mit stärkerer Schwellung oder gar mit Eiterung verbunden sind, auf der Streckseite viel grössere Verheerungen anrichten. Hierzu kommen noch die Gefahren der Eiterretention und Druckatrophie besonders in Frage. Contusionen der Glutaeen, besonders aber des Deltoideus, welche oft so geringfügig sind, dass von einer directen Nervenläsion nicht die Rede sein kann, führen häufig in kurzer Zeit zu hochgradigen Atrophien, die besonders beim Deltoideus sich selbst überlassen zu totaler Functionsunfähigkeit oder gar zu der mit Recht so gefürchteten Subluxation des Humerus Veranlassung

1) v. Ziemssen's Handbuch Bd. XII. 1. Hälfte S. 464 (Erb).

geben. Man findet sowohl bei dieser als bei allen anderen Atrophien des Deltoideus, die überhaupt mit am häufigsten beobachtet werden, in der Regel die mittleren Partien stärker afficirt als die vorderen und hinteren, wozu die stärkere Spannung derselben bei herabhängendem Arm und die dadurch behinderte Circulation das Ihrige beitragen mag.¹⁾ Auf der männlichen Abtheilung hiesiger chirurgischen Klinik lag vor Kurzem noch ein Patient, bei dem eine ähnliche acute Atrophie einiger Muskeln der unteren Extremität, besonders des Vastus externus, Biceps femoris und des äusseren Kopfes des Gastrocnemius eingetreten war. Die Krankengeschichte ist folgende.

Fall 4. Wilhelm E., 32 Jahr alt, Eintritt 5. Decbr. 1876 wegen Contusion des rechten Oberschenkels. Patient fiel vor etwa 3 Wochen angeblich einige Meter hoch auf seine rechte Seite, wobei besonders der Oberschenkel (Trochantergegend) ziemlich heftig auf das Pflaster aufschlug. Von zwei Männern gestützt, schleppte er sich mühsam nach Hause, will jedoch keine bedeutendere Anschwellung, noch viel weniger Blutextravasate an seinem kranken Beine bemerkt haben, ebenso wenig Fieber. Er hütete das Bett bis zu seinem Eintritt ins Spital; letzteres suchte er deshalb auf, weil er seit 4 Tagen merkte, dass er in seinem Beine lahm sei, und dass sowohl der Ober- als der Unterschenkel merklich abgemagert war. Allgemeinbefinden gut. Von früheren Krankheiten ist zu bemerken, dass er vor 12 Jahren einen Typhus durchmachte, der ihn 2 Monate ans Bett fesselte.

Status praesens bei der Aufnahme: Patient ist ein robustes Individuum mit sonst sehr kräftiger Musculatur und normalen Organen.

Umfang der Wade	rechts 31 Cm., links 32 Cm.
des unteren Drittels des Schenkels	33 " " 35 "
der Mitte des Schenkels	40 " " 44 "
des oberen Drittels des Schenkels	48 " " 50 "

Die Volumverminderung der Wade kommt zum grössten Theil auf die äussere Seite, den äusseren Kopf des Gastrocnemius, diese Partie ist bedeutend abgeflacht; am Oberschenkel ist ebenfalls an der Aussenseite bedeutende Abflachung entsprechend dem Vastus externus. Patient kann das Knie ohne Mithülfe einer Hand nicht flectiren, der Biceps femoris spannt sich dabei gar nicht. Die Prüfung mit dem Inductionsstrom sowohl als mit dem constanten zeigte, dass die oben benannten Muskeln viel schlechter und schwächer reagirten als die übrigen, am schlechtesten reagirt der Biceps. Die Therapie bestand in täglichem Elektrisiren mittelst des constanten Stromes, wobei jedoch der Stromwender langsam hin und her gedreht wurde, um die Richtung des Stromes zu ändern. Schon nach einigen Tagen konnte Patient das Bein wieder flectiren, der Biceps erhielt ver-

1) Vgl. Friedberg, Pathologie und Therapie der Muskellähmung 1858 die Beobachtungen 2, 3 und 8.

hältnissmässig rasch seine Contractilität wieder, nach etwa 14 Tagen verliess Patient das Spital als geheilt. Die Aussenseite des Schenkels bekam bereits ihre normale Wölbung wieder.

Was für die traumatische, gilt in gleicher Weise für die rheumatische Entzündung und Atrophie der Muskeln. Sie findet sich vorwiegend und stets hochgradiger auf der Streckseite und führt in den höchsten Graden zu Lähmung, während die Flexoren sich in Contractur stellen. Von den unteren Extremitäten werden am häufigsten die Strecker des Hüftgelenks befallen, durch Sitzen auf kaltem feuchtem Boden, Zugluft auf schlechten Abtritten oder als Fortleitung von den bei Lumbago ergriffenen Muskeln her. Noch häufiger localisirt sie sich in den Streckern der Schulter und hier am intensivsten im Deltoideus, welcher dabei sehr häufig der Lähmung verfällt, während seine Antagonisten Latissimus dorsi und Pectoralis major sich in Contractur stellen. Diese Contractur erklärt sich nicht aus dem Uebergewicht dieser Muskeln nach Lähmung des Deltoides, sondern nach Beau¹⁾ durch Reflexwirkung. Sabourin²⁾ fand die rheumatische Lähmung besonders des rechten Deltoideus so häufig, dass er ein eigenes Krankheitsbild für sie aufstellte. Sehr häufig tritt auch eine Contractur des Biceps brachii und brachialis internus hinzu. Zuradelli³⁾ fasste dasselbe Krankheitsbild gerade umgekehrt auf, die Contractur sei das primäre und wesentliche, jedoch finde sich in den Streckern in der Regel Schwäche, die sich bis zur Lähmung steigern könne.

Hierher gehören auch eine Reihe von Muskelerkrankungen, welche man unter dem Krankheitsbilde der Tetanie vereinigt hat. Bei allen diesen Fällen, welche sich auf rheumatische Einflüsse zurückführen lassen, so der „hitze Rheumatismus“ von Steinheim mit Anschwellung, Röthe, Schmerz, besonders um die Gelenke herum, ferner die Contracture rhumatismale des nourrices von Trousseau, die besonders im Winter mit Diarrhoe complicirten Formen von Lemaire, alles Affectionen, bei denen keine erhöhte Reflexerregbarkeit wie beim Tetanus rheumaticus vorhanden ist, zeigen die Contractur fast nur an den Flexoren, sehr häufig in den Extensoren lähmungsartige Schwäche. Dass die ebenfalls zur Te-

1) Siehe die Seite 11 citirte Schrift.

2) Du rhumatisme scapulaire atrophique et de l'atrophie musculaire rhumatismale. Arch. gén. 1874. Août. p. 149 ff.; vgl. auch Richter, Ueber localisirte Muskel- und Nervenläsionen unter besonderer Berücksichtigung der Rheumatismen des Deltoides. (Deutsches Archiv f. klin. Medicin. 1875. XV. S. 368.)

3) Gaz. méd. de Paris. 1861. p. 668.

tanie gerechneten Fälle von Beschäftigungskrämpfen (der Schuster, Schreiber, Telegraphisten u. s. w.) ebenfalls meist die Beuger befallen, mag in der überwiegenden Anstrengung dieser Muskeln bei den erwähnten Beschäftigungen seinen Grund haben.

Entsprechend der häufigeren und heftigeren Muskelerkrankung auf der Streckseite nach Trauma und Rheumatismus finden wir auch die Schleimbeutel- und Sehnenerkrankungen bei Weitem auf der Streckseite vorwiegend. Hygrombildung, namentlich die an und für sich seltene multiple Form derselben, kommt fast nur auf der Streckseite, Knie, Handgelenk, Fussrücken, an den Peroneis, selten an den Flexoren und Adductoren vor.¹⁾ Die Tenosynovitis acuta sicca, sive Tenalgia crepitans, deren häufigste Entstehungsursache ebenfalls Trauma oder Rheuma ist, kommt fast nur auf der Streckseite des Vorderarms vor. Dasselbe gilt für die mehr chronischen Formen mit meist weniger markirten Entzündungserrscheinungen. Auch die bei der constitutionellen Lues in die Sehnenscheiden hinein stattfindenden Ergüsse kommen nach Verneuil²⁾ ausnahmslos auf der Streckseite, nach Fournier³⁾ jedoch auch an einigen anderen Sehnen vor. Von der syphilitischen Muskelerkrankung war bereits Seite 6 ff. die Rede.

Von sonstigen Muskelerkrankungen wären etwa noch die Gefäßgeschwülste und von parasitären die Trichinose zu erwähnen. Erstere, wirkliche cavernöse erectile Tumoren, dabei enorm selten, scheinen nach einer Zusammenstellung von Gurlt⁴⁾ häufiger in den Streckern der Extremitäten und den Muskeln des Rückens vorzukommen als auf der Beugeseite. Von elf Fällen kamen zwei auf die Wadenmuskulatur, einer auf den Trapezius, einer auf den Serratus anticus, einer auf die Strecker des Nackens, einer auf den Supinator longus, einer auf den ganzen Vorderarm, Streck- und Beugeseite, drei auf den Quadriceps femoris. Volkmann beobachtete einen auf der Beugeseite des Vorderarms.

Dass die Contracturen bei der Trichinose fast ausnahmslos die Beuger der Extremitäten befallen, liegt darin, dass die Trichinen auf ihrer Wanderschaft viel leichter zu den Beugern hingelangen. An der oberen Extremität gelangen sie dem Pectoralis major entlang zur Achselhöhle, von da zum Biceps, die Ligamenta intermuscularia

1) Pitha-Billroth, Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. 1872. Bd. II. Abth. II. Lief. 2 (Volkmann). S. 831.

2) Gaz. hebdomadaire 1872. No. 39. p. 609.

3) eodem loco 1872. Nr. 41. p. 648.

4) Langenbeck's Arch. VIII. S. 264.

erschweren ihnen den Weg zu den Extensoren. An der unteren Extremität gelangen sie dem Psoas entlang zum Trochanter minor und den Adductoren. Das Lig. intermusculare verlegt den Weg zu dem Quadriceps femoris.

Wir hätten nun noch zweier Muskelerkrankungen zu gedenken, welche von einigen Autoren für primäre Muskelleiden, von anderen für primäre Nervenleiden gehalten werden. Es sind die progressive fettige Muskelatrophie und die Pseudohypertrophie der Muskeln. In Bezug auf die erstere haben sich nach den neuesten Forschungen die Mehrzahl der Forscher für ein primäres Muskelleiden ausgesprochen, welches in den meisten Fällen die Muskeln des Daumenballens, besonders den Abductor brevis pollicis befällt, dann allmählich nach oben fortschreitet, vorwiegend auf der Streckseite hochgradiger ist und im Deltoides speciell die höchsten Stufen zu erreichen pflegt. In anderen Fällen nimmt es geradezu vom Deltoides seinen Ausgang.

Bei der von Friedberg „progressive Pseudohypertrophie“, von Seidel *Atrophia musculorum lipomatosa* genannten Entartung der Muskeln, besonders der Extremitäten, finden wir die Affection am häufigsten und hochgradigsten im Triceps surae, ferner dem Quadriceps femoris, namentlich in dem Vastus externus, sodann in den Glutaceen, in der oberen Extremität auffallend ausgebildet im Triceps brachii, besonders seinem äusseren Kopf, und im Deltoides. In den Flexoren hat man die Volumzunahme in viel geringerem Grade, ja es kommt selbst vor, dass ihr Volumen abnimmt, und zwar findet sich dies am häufigsten im Biceps brachii.¹⁾ Eine haltbare Erklärung für dieses merkwürdige Verhalten wird wohl schwer zu geben sein. Da in neuerer Zeit sich die grössere Zahl auf Seite derjenigen befindet, welche den primären Sitz des Leidens in das Centralnervensystem verlegen, so lassen sich hier schwer verschiedene Grade der Ernährungsstörung für die Flexoren und Extensoren geltend machen, wie dies z. B. für die Bleilähmung von Hitzig²⁾ geschehen ist. Und doch finden sich Anklänge daran vor. Duchenne, welcher die Affection für eine vasomotorische Störung hält, betont das bläulichroth marmorirte Aussehen der Haut an den ergriffenen Partien, d. h. an der Streckseite der Extremitäten, ein Symptom, welches direct auf Stauungsverhältnisse bezogen werden

1) Seidel, *Atrophia musculorum lipomatosa*. Jena 1863. p. 113; vgl. ferner Med. Centralblatt 1872. S. 299. Berger, Zur Aetiologie und Pathologie der sogenannten Muskelhypertrophie.

2) Studien über Bleivergiftung. Berlin 1868.

muss. Leyden¹⁾ hat Gefässerweiterungen in den ergriffenen Muskeln gefunden, welche auch in der grauen Substanz des Rückenmarks beobachtet worden sind.

II. Erkrankungen des centralen Nervensystems.

Dass nach ausgeheilten rückgebildeten Apoplexien des Gehirns, bei welchen anfangs eine totale halbseitige Lähmung vorhanden war, später im Gebiete der Extensoren, am hochgradigsten in dem Gebiete des Nervus radialis, theilweise Paralysen, Paresen, zurückbleiben, wurde bereits auf Seite 18 auseinandergesetzt. Die ersten willkürlichen Bewegungen der Extremitätenmuskeln nach Rückbildung derartiger Affectionen pflegen sich in den Extensoren und Flexoren so ziemlich zu gleicher Zeit einzustellen und machen verhältnissmässig gleiche Fortschritte. Da jedoch in der Periode der vollständigen Lähmung die mit derselben einhergehende schnelle Abmagerung und Atrophie sich in den Extensoren stärker geltend macht als in den Flexoren, so findet man, dass in der späteren Periode, wo die Functionen wiederkehren, die Flexoren bald das Uebergewicht über die Extensoren bekommen, ein Uebergewicht, welches sich um so intensiver zu erkennen gibt, je mehr die Atrophie bereits fortgeschritten war. Man findet daher bei solchen Patienten später sowohl an der oberen als unteren Extremität Flexion und ausserdem Adduction und Einwärtsrollung resp. Pronation. Auf der männlichen Abtheilung hiesiger chirurgischen Klinik befindet jetzt noch ein Patient mit einer Stichverletzung des Gehirns und darauffolgender linksseitiger Lähmung. In diesem Falle, dessen genauere Krankengeschichte ich hier unten folgen lasse, habe ich die oben geschilderten Verhältnisse von der Verletzung an bis jetzt sich entwickeln sehen, wo Patient bereits wieder mit Hilfe eines Stockes gehen kann. Die Krankengeschichte ist folgende.

Fall 5. Ludwig A., 17 Jahre alt. Eintritt 7. Sept. 1876 Hemiplegie linkerseits. Patient wurde in der Nacht vom 4. zum 5. September überfallen und bekam, wie er sagt, einen Hieb auf den Kopf, so dass er betäubt niederstürzte, bald jedoch zum Bewusstsein kam, dann aber alle Nahrungsmittel, welche man ihm einflösste, bis zum Morgen wieder von sich gab. Der behandelnde Arzt sah den Patienten am 5. Nachmittags zum ersten Male und notirte folgenden Status praesens: „Patient ist bei vollem Bewusstsein, klagt über etwas Kopfschmerz, Pupillen normal, von mittlerer Weite, die Zunge wird frei nach allen Richtungen hervorgestreckt.

1) Vgl. Berger, Zur Aetiologie und Pathologie der sogenannten Muskelhypertrophie. Deutsches Archiv f. klin. Medicin. 1872. IX. S. 367.

Gehör normal, kein Ausfluss aus den Ohren, die ganze linke Körperhälfte gelähmt, Sensibilität unverändert. Harn geht gut, geringe Stuhlverstopfung. Auf dem rechten Seitenwandbein, nahe der Mitte der Sutura sagittalis ist eine 1,5 Cm. lange scharfrandige Wunde. Die Sonde kommt in dem Grunde derselben auf einen kleinen harten Gegenstand, welcher an den Weichtheilen nicht adhärirt, er wird extrahirt, es ist ein Knochenstückchen von 1 Cm. Länge und 0,5 Cm. Breite; die Sonde gelangt nach dessen Entfernung auf die unebene Diploe, ohne Schmerzen zu verursachen. Puls 108. Temperatur 39°. Der Arzt stellte die Diagnose auf Fractura cranii mit rechtsseitigem Bluterguss in die Schädelhöhle. Therapie: Eisblase auf den Kopf. Verband mit Carbolöl; innerlich Infus. sennae compos. Am folgenden Tage war der Kopf ein wenig benommen, beim Husten heftiger Kopfschmerz, das Erbrechen hat aufgehört, mehrere Stuhlgänge sind erfolgt. 5 Blutegel werden hinter das rechte Ohr gesetzt, was Erleichterung schafft.

Sept.	5.	7.	8.	9.	10.
Temp.	39,0	38,4	37,5. 37,9	37,4. 38,0	37,3. 37,6
Sept.	11.	12.	13.	14.	15.
Temp.	38,2. 38,0	37,4. 38,5	38,0. 39,0	38,4. 39,5	39,0. 39,6
Sept.	16.	17.	18.	19.	20.
Temp.	38,3. 39,6	38,0. 38,9	38,2. 38,8	37,9. 38,1	37,2. 38,5
Sept.	21.	22.	23.	24.	25.
Temp.	37,5. 38,5	37,9. 39,3	37,5. 39,0	37,3. 38,5	37,4. 38,5
Sept.	26.	27.	28.	29.	30.
Temp.	37,3. 39,2	37,9. 40,3	38,4. 39,8	37,5. 39,5	37,5. 39,4
October	1.	2.	3.	4.	5.
Temp.	37,5. 38,5	37,9. 39,6	36,7. 38,3	37,0. 37,4	37,1. 38,9
October	6.	7.	8.	9.	10.
Temp.	37,6. 37,3	37,7. 38,3	37,0. 38,2	37,0. 38,7	37,3. 37,5

Von da ab normal.

Als Patient am 7. September in die Klinik gebracht wurde, waren die oben angegebenen Symptome sämmtlich vorhanden. Reflexthätigkeit nicht erhöht. Die hervorgestreckte Zunge wich nach links ab. Patient klagte über grosse Trockenheit im Schlunde, es war ihm unmöglich den dort sitzenden Schleim zu entfernen. Die Wunde auf dem Kopf wird incidirt, um die Verletzung des Knochens genauer übersehen zu können, dabei zeigt sich noch ein loses Knochenstück in der Tiefe der Knochenwunde, nach dessen Entfernung man die ebenfalls perforirte Dura mater bemerkt. Die Verletzung hatte selbst das Hirn noch mit getroffen. Die Wunde macht sofort den Eindruck einer Stichverletzung. Das Corpus delicti, welches ich mir vom Gericht zur Ansicht ausbat, war ein Taschenmesser mit sehr fester etwa 5 Cm. langer und 1 Cm. breiter Klinge. Der Stich musste mit sehr grosser Gewalt geführt sein. Am 7. September entleerte sich aus der Wunde kaum eine Spur von Eiter. Ausspritzung mit vierproc. Carbol. Mullverband. Lister. Eisblase auf den Kopf. Der Verlauf in den folgenden Tagen zeigte nichts Besonderes, beständige Kopfschmerzen, Stuhlverstopfung. Am 12. September trat Strabismus convergens linkerseits auf mit Pupillenerweiterung, welche Symptome einige Wochen bestehen blieben,

dann allmählich zurückgingen, im Verlauf der nächsten Monate jedoch mehrere Male noch wiederkamen. Am 13. September stieg das Fieber, am 16. September stellten sich heftige Zuckungen in der Nacht ein, welche den rechten Arm und besonders die Muskeln des Gesichts, namentlich der Lippen befielen, dabei grosse Müdigkeit und Neigung zum Schlafen während der folgenden Tage. Am 19. September zogen die Kopfschmerzen, welche bis dahin den ganzen Kopf einnahmen, sich auf die rechte Seite des Kopfes, das rechte Auge thränte beständig. Sehvermögen beiderseits intact. Sensorium vollständig frei. Bis zum 3. October war beständig Abends ziemlich hohes Fieber, der Puls hielt sich zwischen 85 und 100, zuweilen einige Schläge mehr, dabei sonst normal. Seit dem 4. Oct. war das Fieber sozusagen vollständig verschwunden, Patient war schon stark abgemagert, und fühlte sich kraftlos; in den nicht gelähmten Muskeln traten im October von Zeit zu Zeit Zuckungen ein, dagegen reagiren alle Muskeln, auch die gelähmten, auf elektrische Ströme, letztere schwächer, am schlechtesten reagierte der Quadriceps und Biceps femoris. Am 10. October, von wo ab die Temperatur nicht mehr die Norm überschritten hat, zeigten sich die ersten Spuren willkürlicher Bewegungen in den Fingermuskeln des linken Vorderarmes sowohl bei den Flexoren als den Extensoren. Von nun an kehrten nach einander von unten nach oben fortschreitend die Bewegungen in allen Muskeln der oberen Extremität wieder. Am 12. October bewegte Pat. das linke Handgelenk, am 13. October spannte sich schon der Biceps brachii an, am 14. und 15. October der Triceps und Deltoides. Zugleich traten in der unteren Extremität die ersten Bewegungen auf und zwar hier zuerst in den Oberschenkelmuskeln; einige Tage später in denen des Unterschenkels und Fusses. Von jetzt ab werden die Muskeln täglich 5—10 Minuten lang mit dem constanten Strom und zuweilen mit dem Inductionsstrom behandelt. Am schlechtesten und spätesten kehrten die Bewegungen der Zehen, besonders der Flexoren zurück, die jedoch dann rasch Fortschritte machten. Im Laufe des Monat November verliess Patient das Bett; leider einstweilen nur für kurze Zeit, da sich in der zweiten Hälfte desselben in Zwischenräumen von 5—10 Tagen Anfälle von Convulsionen zeigten, welche meistens etwa 3 Minuten dauerten, die Muskeln beider Extremitäten ergriffen, dann auch wie früher sich in den Gesichtsmuskeln zeigten und von enormer Schweisssecretion begleitet waren. Sensorium während der Anfälle vollkommen frei. Reflex-erregbarkeit während derselben nicht erhöht. Bei Stichen in der Planta pedis zeigen sich Reflexzuckungen zu gleicher Zeit in den Muskeln an der vorderen äusseren Seite des Unterschenkels und im Quadriceps femoris, ein Symptom, worauf E. Remak auch bei Bleierrkrankungen hingewiesen hat. Bis zur Mitte December sind etwa 10—12 Anfälle von Convulsionen der beschriebenen Art aufgetreten, die beiden letzten waren milder als die vorangehenden und beschränkten sich auf die linken Extremitäten, besonders die obere, Pupille links stark erweitert während des Anfalles, Schweisssecretion lange nicht mehr in dem Maasse wie früher. Die Wunde auf dem Kopf hat sich noch nicht geschlossen, man entdeckt mit der Sonde keine gelösten Knochenstücke. Die Trepanatio cranii ist für den Fall, dass die Anfälle wiederkehren, in Aussicht genommen. In den letzten 3 Wochen haben sich die vorher stark abgemagerten Muskeln wieder be-

deutend gekräftigt, die Extensoren haben sich jedoch weniger erholt als die Flexoren, die Extremitäten befinden sich in leichter Flexion, Adduction und Einwärtsrollung resp. Pronation.

Uebergehend auf die Krankheiten des Rückenmarks und seiner Adnexa finden wir in Bezug auf das Gebiet der Extensoren die Lähmung, in Bezug auf das Gebiet der Flexoren die Contractur vorherrschend. Contracturen der Extensoren, namentlich permanente, gehören zu den Seltenheiten. Intermittirende Contracturen der Strecker finden wir viel weniger auf die obere als auf die untere Extremität, namentlich auf Hüft- und Kniegelenk, ausgedehnt, wo ihre Muskelmassen die der Flexoren bei Weitem überwiegen. Dies gilt sowohl für diejenigen Affectionen, bei welchen die Reflexerregbarkeit bedeutend gesteigert ist, wie z. B. für Strychnin- und einige andere Vergiftungen und für die meisten Fälle von Tetanus, als auch für die directe Reizung der motorischen Theile des Rückenmarks, so nach der Sklerose der Seitenstränge. Lähmungen der Extensoren sind dagegen viel häufiger, die eigentlichen Reflexlähmungen nach Verletzungen und sonstigen Erkrankungen der Extremitäten kommen, wie bereits hervorgehoben, nach Benedict nie auf der Flexorenseite, sondern ausnahmslos auf der Extensorenseite vor. Aber auch sämtliche Affectionen der Wirbel, welche durch Fortleitung auf die Meningen, durch Exsudatbildung, Druck, oder auf andere Weise die motorischen Bahnen des Rückenmarks in Mitleidenschaft ziehen, zeigen fast ausnahmslos Lähmung der Extensoren¹⁾, mit oder ohne Contractur der Flexoren. Letztere ist lange nicht immer secundär durch Lähmung der Antagonisten bedingt; die Flexoren besitzen, wie es scheint, eine Disposition zu solchen Contracturen bei Rückenmarksaffectionen, die dann auch die höchsten Grade erreichen. Selbstverständlich bilden sie sich in dem Maasse leichter und unnachgiebiger aus, je mehr die Extensoren sich im Zustande der Lähmung befinden. Ein sehr bartnäckiger Fall einer solchen spinalen Contractur befindet sich auf der Weiberabtheilung hiesiger chirurgischen Klinik. Die Contractur steigerte sich hier in kurzer Zeit zu solcher Höhe, dass sie nur in der Nar-kose mit Aufbietung der grössten Kraft überwunden werden konnte. Die specielle Krankengeschichte ist folgende:

Fall 6. Emma J., 22 Jahr alt, Eintritt 17. October 1876 wegen Contractur beider Kniee. Patientin war bis zu ihrem 14. Jahre gesund;

1) Vgl. den Fall von Lähmung des Triceps und Deltoideus bei Myxom der Meningen des Rückenmarks. Berlin. klin. Wochenschrift 1876. Nr. 32.

von Krankheiten ähnlicher Art in der Familie ist nichts nachzuweisen. Der Vater starb an einem Magenleiden. Im 15. Jahre kam zum ersten Male die Menstruation, sie war regelmässig bis zur Schwangerschaft im 21. Jahre. Im Alter von 19 Jahren erkrankte Patientin plötzlich unter Erscheinungen von Congestion, Kopfweh, Unbesinnlichkeit, angeblich auch Fieber und heftigen Schmerzen in der Nackenmuskulatur. Dazu traten klonische Krämpfe in den Armen, stechende brennende Schmerzen in der Planta pedis und am Unterschenkel, krallenförmige Krümmung der Zehen. Der Zustand hielt mit wechselnder Intensität mehrere Wochen an, besserte sich dann und nach einer Badecur hielt Patientin sich für vollständig hergestellt. Im Februar 1875 heirathete sie, aber bereits im April erkrankte sie wieder mit heftigem Erbrechen, starkem Hitzegefühl in beiden Unterschenkeln. Sie musste wenige Wochen das Bett hüten, und fühlte sich dann wieder kurze Zeit leidlich wohl. Im Mai 1875 trat Gravidität ein. Im Juni bereits verschlimmerte sich der Zustand, und innerhalb einiger Tage bildete sich eine Contractur beider Kniee aus. Zugleich magerten besonders die unteren Extremitäten stark ab. Im October stellte sich auch Contractur der Achillessehne ein. Im November normales Wochenbett. In den folgenden Monaten besserte sich die Contractur der Füße ein wenig, die der Kniegelenke nicht, sie waren im rechten Winkel gebeugt, konnten jedoch bis zu einem spitzen Winkel gebeugt, dagegen nicht gestreckt werden. In diesem Zustande verblieb die Patientin bis zum October 1876, wo sie in hiesiger Klinik Hilfe suchte. Bei der Untersuchung mit dem constanten sowohl wie mit dem Inductionsstrom zeigten sich sowohl am Unterschenkel als besonders am Oberschenkel die Contractilität bedeutend herabgesetzt. An der oberen Extremität war dies links auch noch in geringem Grade vorhanden. Die Flexoren des Kniegelenks reagierten gut. Das Erb-Westphal'sche Phänomen war nicht vorhanden. Sensibilität vollständig intact. Keine erhöhte Reflexerregbarkeit. Patientin wurde täglich elektrisirt, worauf sich innerhalb einiger Wochen geringe Besserung, besonders im rechten Beine einstellte; ferner wurde die Extension mit Gewichten an den Unterschenkeln vorgenommen, welche rechts einigen Erfolg hatte, links nicht. Am 4. December 1876 wurde daher in der Chloroformnarkose das linke Bein gestreckt, was sich nur mit der allergrössten Mühe bewerkstelligen liess. Dann wurde ein Gypsverband angelegt.

An die Affectionen des centralen Nervensystems schliessen sich die Intoxicationen, besonders chronische Formen derselben mit Metallgiften an. Hier ist vor Allem die chronische Bleivergiftung zu erwähnen. Betrachten wir die Arthralgia saturnina, so finden wir, dass sich zu den reissenden brennenden Schmerzen in der Gegend der Gelenke und in den sie überspannenden Muskeln auch Muskelkrämpfe hinzugesellen. Diese Krämpfe treten fast regelmässig in den Beugern auf, und zwar vorwiegend in denen des Kniegelenks, nächst dem am häufigsten im Ileopsoas. Sie kommen anfallsweise; in der Zwischenzeit sind die betreffenden Muskeln

von Tremor befallen.¹⁾ Einen schroffen Gegensatz zu diesen Krämpfen der Flexoren bietet die im weiteren Verlauf der Intoxication zu Stande kommende Lähmung der Extensoren dar, die sich in der Regel zuerst und am intensivsten in den Extensoren der oberen Extremität zeigt, dann langsam auf die Extensoren des Ellenbogengelenks und der Schulter übergeht, und mitunter nach Tanquerel²⁾, Duchenne³⁾ und Brockmann⁴⁾, nachdem sie in den Extensoren die höchsten Grade erreicht hat, auch auf die Flexoren übergeht, ohne jedoch dort annähernd die Grade wie bei den Extensoren zu erreichen. In neuester Zeit haben Debove und Renault⁵⁾ charakteristische Unterschiede in dem mikroskopischen Verhalten der Muskelfasern bei der Bleiatrophie gegenüber der progressiven Atrophie zu finden geglaubt. Bei der ersteren sollen die proliferirten Zellen des Sarcolemma nach der contractilen Substanz zu sich anhäufen, diese in Segmente theilen, so dass die Continuität der contractilen Substanz unterbrochen sei. Dies Verhalten, welches sich bei der progressiven Atrophie nicht finde, erkläre auch die grossen Differenzen in Bezug auf die elektrische Contractilität bei beiden Affectionen. Hier ist nicht der Ort näher auf diese Verhältnisse einzugehen. Auf einfache mechanische Verhältnisse in der Circulation hat Hitzig die Bleiaffection der Extensoren zurückführen wollen. Er betont das verschiedene Verhalten der Venen auf der Streck- und Beugeseite, wodurch Verschiedenheiten im Durchgang des Bleies durch die Gewebe bedingt sein könnten.

Eine den Symptomen nach mit der chronischen Bleivergiftung fast vollständig übereinstimmende Paralyse der Streckseite des Vorderarms beschreibt Duchenne⁶⁾ als *Paralysie consécutive à la colique dite végétale de Madrid*. Es scheint sich in diesen Fällen um wirkliche Bleivergiftungen gehandelt zu haben, obgleich der Marinechirurgus Foursagrives⁷⁾ sich mit Entschiedenheit gegen diese Ansicht verwahrte.

Den Bleivergiftungen im Wesentlichen analoge Symptome in

1) v. Ziemssen's Handbuch. 1876. Bd. XV. (Intoxicationen.) S. 271.

2) Tanquerel des Planches, *Traité des maladies de plomb*. Paris 1839.

3) *Traité d'électrisation localisée*. Paris 1861.

4) *Die metallurgischen Krankheiten des Oberharzes*. Osterode 1851. S. 227.

5) Debove et Renault, *Note sur les lésions des faisceaux primitifs des muscles volontaires dans l'atrophie musculaire progressive et dans la paralysie saturnine*. *Gaz. médicale de Paris* 1876. No. 10. p. 144.

6) *Traité d'électrisation localisée*. 1861. p. 316.

7) *Mémoire pour servir à l'histoire de la colique nerveuse endémique* (Arch. gén. Bd. XIX).

Bezug auf die Extensoren und Flexoren der Extremitäten zeigen einige andere Intoxicationen. Die chronische Kupfervergiftung zeigt Abmagerung, ferner eine mit Durchfällen verbundene Kolik, endlich Lähmungen besonders der Extensoren. Bei den Lähmungen, welche nach der Arsenikvergiftung auftreten, und welche sowohl die Extensoren als die Flexoren gleichzeitig befallen, sind erstere regelmässig stärker afficirt. Bei der chronischen Zinkvergiftung finden wir ähnliche Symptome wie bei der Bleivergiftung, Muskelschmerzen, Neigung der Flexoren zu Contracturen, der Extensoren zu Lähmung; jedoch ist zu beachten, dass bei den in praxi beobachteten Fällen meist Bleivergiftung mit im Spiele ist, so dass man nicht weiss, wie viel davon auf Rechnung des Zink zu setzen ist.

In den meisten Fällen geht dem Stadium der Lähmung ein solches mit erhöhter Erregbarkeit voraus, welches sich durch Muskelzittern, fibrilläre Zuckungen, ja vollständige tetanische Krämpfe zu erkennen gibt, denen dann später die Lähmung um so intensiver folgt. Nach acuten Vergiftungen mit Nerven- und Muskelgiften, besonders solchen, welche die Reflexerregbarkeit erhöhen, finden wir den Ausbruch der Krämpfe vorwiegend in den Streckmuskeln sowohl des Rumpfes als der Extremitäten. Am eclatantesten zeigt sich dies bei den Vergiftungen mit Strychnin, Pikrotoxin, Coffein und Nicotin. Auch die acute Vergiftung mit Zinkblumen, ohne Beimengung von Blei, zeigt vor dem Eintritt der allgemeinen Convulsionen ein eigenthümliches „Gliederstrecken“.

III. Sonstige Krankheiten in ihrem Einfluss auf Flexoren und Extensoren der Extremitäten.

Hier sind vor Allem die Erkrankungen der Knochen und Gelenke zu erwähnen. Dass bei Fracturen, namentlich in Verbindung mit starken Contusionen, Blutextravasaten u. s. f., die Extensoren gewöhnlich in höherem Grade atrophiren und warum dies geschieht, ist bereits Seite 10 geschildert. Bei Fracturen in Folge directer Gewalt kommt noch hinzu, dass die letztere aus bekannten Gründen häufiger die Extensorenseite zu treffen pflegt, wo dann auch die grösseren Zerstörungen gefunden werden. Von den entzündlichen Vorgängen am Knochen, namentlich der Periostitis, wissen wir ebenfalls, dass sie sich auf der Extensorenseite häufiger localisirt, es liegt das daran, dass die häufigsten Ursachen der Periostitis, Trauma und Rheuma, vorwiegend auf der Streckseite vorkommen und dort wegen der anatomischen Verhältnisse leichter in die Tiefe geleitet werden. Was die Gelenkkrankheiten anlangt, so pflanzen sich ihre

Affectionen sämmtlich viel leichter auf die Extensoren als auf die Flexoren fort. Erstere sind entweder selbst oder durch ihre Sehnen directe Deckmuskeln für die Gelenke, so der Deltoides und die Glutaeen für Schulter- und Hüftgelenk, die Sehnen des Quadriceps und Extensor communis digitorum für Knie- und Fingergelenke. Die Beziehungen der Lymphgefäße dieser Muskeln mit der betreffenden Gelenkhöhle sind von Tillmanns¹⁾ nachgewiesen. Die Extensoren werden daher bei allen Gelenkaffectionen intensiver in Mitleidenschaft gezogen, atrophiren deshalb auch rascher und intensiver, und was ihnen dabei noch ganz besonders nachtheilig ist, ist der Umstand, dass bei fast allen Affectionen der Gelenke letztere sich mehr oder weniger in Beugung stellen, wodurch die Extensoren gespannt und in der Circulation behindert werden. Bei Schultergelenkerkrankungen ist gewiss das beständige Herabhängen des Oberarms und die damit verbundene Spannung ein Grund für die früh und intensiv sich ausbildende Atrophie des Deltoideus, besonders der am meisten gespannten mittleren Fasern dieses Muskels. Aus denselben Gründen bilden sich bei Gelenkerkrankungen in den Flexoren Verkürzungen, Contracturen aus, mit denen sich stets Inactivitätsatrophie combinirt, letztere jedoch erreicht nie so hohe Grade wie bei den Extensoren. Die sich hier geltend machenden Unterschiede sind, wie bereits hervorgehoben, am Oberschenkel am eclatantesten, sie lassen sich jedoch auch für die übrigen Gelenke ohne Ausnahme feststellen. Für das Hüftgelenk sind sie sehr evident; die hochgradige, oft ziemlich acut zu Stande kommende Atrophie der Glutaeen ist bekannt. Trotzdem durch das Rücken des Schenkelkopfs nach hinten bei chronischer Coxitis die Glutaeeninsertionen sich einander nähern²⁾, bildet sich in den allerseltensten Fällen eine nutritive Verkürzung von solcher Festigkeit aus, dass man sie eine Contractur nennen könnte. Das Mikroskop zeigt uns die höheren Grade der Atrophie gegenüber dem Ileopsoas. Ich hatte Gelegenheit, dies bei einer tödtlich verlaufenen Resection des Hüftgelenks nach chronischer Coxitis bei einer alten Frau zu beobachten. Dasselbe kann ich für den Oberarm, Triceps und Biceps brachii bestätigen. In betreff des chronischen Gelenkrheumatismus macht Volkmann³⁾ auf eine Anzahl von ihm selbst beobachteter Fälle aufmerksam, welche sich durch Langwierigkeit und Intensität

1) Lymphgefäße der Gelenke. Chirurg. Centralblatt 1875. II. 51 und Archiv für mikroskop. Anatomie. 1876. XII. 4. S. 679 ff.

2) Vgl. Ross, Langenbeck's Archiv. Bd. IV. S. 56.

3) Pitha-Billroth, Handbuch Bd. II. Abth. II. Lief. 1. S. 519.

auszeichneten und bei denen er Lähmungen einzelner Muskelgruppen, besonders an der vorderen äusseren Seite des Unterschenkels fand.

Es blieben nun noch einige Affectionen zu besprechen, bei welchen Muskelerkrankungen vorkommen, die für die Flexoren und Extensoren sich den bisher beschriebenen vollständig analog verhalten. Hierher gehören die Cholera, die acuten Exantheme, die essentielle Kinderlähmung und die im Puerperium vorkommenden Lähmungen und Contracturen.

Die im Stadium algidum der Cholera asiatica und nicht selten der Cholera nostras auftretenden Erscheinungen an den Muskeln äussern sich in Herabsetzung der Reflexerregbarkeit und tetanischen Krämpfen einzelner Muskelgruppen. Diese Krämpfe befallen am intensivsten die Gastrocnemii, nächst diesen die Flexoren der Extremitäten. Man findet nicht selten derartige Muskelcontractionen noch einige Stunden nach dem Tode in charakteristischer Weise eintreten. Die Hände sind geballt, die meisten Gelenke in Beugestellung fixirt, die Todtenstarre kaum zu überwinden.¹⁾

Güterbock²⁾ beschreibt eine Nachkrankheit der Cholera, sie besteht in einer tetanischen Contractur von Beugemuskeln der Extremitäten. Die Affection dauert einige Tage und endet in Genesung. In den contrahirten Muskeln treten ausserdem fibrilläre Zuckungen auf. Die Extensoren sind erschlafft. Dieselbe Nachkrankheit der Cholera ist von J. Meyer³⁾ als Paralyse der Extensoren beschrieben. Es möge dahingestellt bleiben, ob diese verschiedenen Muskelaffectationen bei Cholera in Circulationsunterschieden der Muskeln selbst beruhen; dass Circulationsstörungen überhaupt eine Rolle dabei spielen, scheint unzweifelhaft.

Die zuweilen im Puerperium, ferner im Scharlach, Masern, Pocken u. s. w. beobachteten Lähmungen betreffen meist die Extensoren, Contracturen meist die Flexoren. Für das Zustandekommen der nach der essentiellen Lähmung der Kinder zurückbleibenden hochgradigeren Lähmung im Gebiete der Extensoren, besonders im Quadriceps femoris und den Extensoren des Fusses lassen sich wohl dieselben Gründe anführen, wie sie für rückgebildete Hemiplegien⁴⁾ auseinandergesetzt sind. Beim Typhus endlich werden so hochgradige Atrophien einiger Extensorengruppen nebst Er-

1) Vgl. Niemeyer, Lehrbuch der Pathologie und Therapie. Kapitel über Cholera.

2) Berliner klin. Wochenschrift 1868. Nr. 16.

3) Charitéannalen 1856. VII. 2.

4) Vgl. Krankengeschichte Nr. 5. S. 24.

schlaffung der unter ihnen liegenden Gelenkkapsel beobachtet, dass Spontanluxationen zu Stande kommen. Solche Fälle sind von Hellwig, Cooper, Roser, Zeitz u. A. am Schulter- und Hüftgelenk beobachtet. Friedberg¹⁾ beobachtete bei Lähmungen des Quadriceps im Verlaufe des Typhus mit tödtlichem Ausgange zahllose kleine Blutextravasate und gelockerte, verdickte Gefässwandungen.

Somit finden wir bei allen Affectionen, wo es sich um Muskelkrankungen, speciell Muskelatrophien, handelt, eine ungleiche Betheiligung der beiden in antagonistischem Verhältniss zu einander stehenden Muskelgruppen, den Extensoren und Flexoren der Extremitäten. Fast überall sehen wir den Flexoren gegenüber die Extensoren den Kürzeren ziehen, und ich glaube in den vorangegangenen Zeilen dargethan zu haben, dass der Grund hierfür wesentlich in den anatomischen Verhältnissen beider Muskelgruppen, und vor Allem in Verhältnissen der Ernährung zu suchen ist.

1) Pathologie und Therapie der Muskellähmung. 1858. S. 47.