Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Albert's von Haller Grundriß der Physiologie für Vorlesungen

mit den Verbesserungen von Wrisberg, Sömmerring, und Meckel.

Die thierischen- und Geschlechtsverrichtungen Wachsthum, Leben und Tod des Menschen

Haller, Albrecht von

Erlangen, 1800

Zweites Kapitel. Die Muskelbewegung.

urn:nbn:de:gbv:45:1-8183

Visual Library

§. 658. Ich habe gesagt, daß die Nerven die Werkzeuge der Sinne und der Bewegung sind. Die Bewegung als einfacher, einförmiger, beständiger, und im ungebornen Kinde vor den meisten Sinnen sich äußernd, schicke ich folglich voraus.

Zweites Kapitel.

Die Muskelbewegung.

Inhalt.

Außer dem Vermögen zu empfinden, zeichnet sich der thierische Körper noch durch andere Kräfte aus, nemlich durch ein allgemeines Vermögen aller seiner Theile, sich mehr oder minder zu bewegen. Dieses Vermögen kann man aber in zweierlei Rücksichten betrachten. Einmal, wenn man die belebte Natur aller Theile in Betrachtung zieht, vermöge welcher jeder zusammengesezte Theil sowohl, als die einzelne Faser, die zur Organisation dieser Theile beiträgt, eine Kraft besizt, die im Zusammenziehen besteht, oder einem Vermögen, jeder sie ausdehnenden Kraft nach Möglichkeit zu widerstehen, und, im Nachlassungs-Fall der ausdehnenden Ursache, die ausgedehnten Theile wieder in die vorige Kürze zurückzubringen, welche überhaupt darinn besteht, die Grundtheile in die nächste Berührung zu bringen. Dieß nennt man zusammenziehende, kontraktile Kraft. Sie ist über alle Theile des m. K. in einem bald größern, bald geringern Grad ausgetheilt, und man trifft sie auch in dem Pflanzenreich nach ihrer Art an; sie kann aber mit keiner mechanischen oder physischen Kraft in Vergleich gezogen werden. Eine zweite Kraft aber, welche dem thierischen Körper ausschließlich zukommt, besteht darinn,

daß

daß er Fleischtheile zu Organen erhalten hat, welche sich nach einem angebrachten Reiz noch ansehnlicher zusammenziehen, und dadurch eine Bewegung zu äußern vermögen, wodurch das Thier nicht nur selbstbeliebige Stellungen mit seinem Körper und dessen einzelnen Theilen zu vollbringen vermag, sondern auch seinen ganzen Körper von einem Ort zu dem andern tragen kann. Dieß nahmen die Alten ganz artig für einen sechsten thierischen Sinn an, und legten ihm den Namen organon locomotivitatis bei. Von dieser lezten Art Bewegung aber äußert der thierische Körper zweierlei Unterarten, welche zwar in einer und der nemlichen Kraft ihren Grund haben, aber nicht durch die nemlichen Ursachen erwekt werden, nemlich freiwillige Bewegungen, und nicht freiwillige Bewegungen. Die kontraktile Kraft wird in diesem Kapitel nur in einiger Rücksicht erklärt, da in dem ersten Buch von ihr schon mehr gesprochen wurde: Die Muskelkraft aber wird hier weitläuftig, und zwar in vier Abschnitten auseinandergesezt, von welchen der erste Abschnitt vom Bau des Muskels handelt; der zweite Abschnitt, die Eigenschaften und Erscheinungen des Muskels im lebenden Zustand erklärt; der dritte Abschnitt die Ursachen der Veränderungen im Muskel aufzählt; und der vierte Abschnitt, den Nutzen der Muskeln angiebt. d. H.

Erster Abschnitt.

Vom Bau des Muskels.

§. 659. Muskelfasern werden im menschlichen Körper die Bündel von gelblich-röthlichen Fäden genannt, von denen eine offenbare Bewegung per-

verrichtet wird. Häufen sich viele Fibern, die alsdann noch deutlicher roth aussehen[69]), so nennt man dieß einen Muskel. Die Einfachheit dieses Baus verursacht eine Dunkelheit bei der Einsicht der Art und Weise, wie ein so weiches und weniges Fleisch mit einer solchen Stärke die größesten Bewegungen, nicht nur im Menschen, sondern vorzüglich in den schaalichten Insekten hervorbringen kann.

69) Röthe ist nicht allemal ein Kennzeichen der Muskelfasern, wie man an Fischen, und andern kleinen Thieren sieht; selbst im menschlichen Körper sind die Muskelfasern des Magens, der Eingeweide, oft im gesundesten Zustande, mehr gelb, als roth; die Farbe ist theils nach dem Alter, theils nach dem Geschlecht, und der Gesundheit verschieden. Sg.

§. 660. Die meisten Muskeln, vorzüglich aber alle, die sich an Knochen fest heften, und alle, die von andern starken Muskeln, die auf ihnen liegen, gedrükt werden, haben mehr als eine Art von Fasern. Denn die Fleischfasern (§. 653.) pflegen in der Mitte des Muskel eine Dicke, die man den Bauch nennt, durch ihre Ansammlung zu bilden; gegen beide Enden des Muskels aber allmälig abzunehmen, dünner und härter zu werden, und nach Ablegung der Röthe einen Silberglanz zu bekommen; und, indem sie näher aneinander liegen, werden sie durch weniges und kurzes Zellgewebe Zusammen gehalten, mit wenigen Gefäßen durchzogen, sind gefühllos, schwerlich reizbar, und bekommen den Namen Sehne, wenn sie sich in einen schmalen runden Bündel, den Nahmen sehnigte Haut aber, wenn sie sich in eine breite, flache Oberfläche ansammeln.

Landesbibliothek Oldenburg

§. 661. In jedem Muskel findet man lange, dünne, weiche, etwas elastische, mehrentheils im Ganzen parallele 70) Fibern, die, von vielem Zellstoff umgeben, sich in Bündelchen ansammeln. Diese werden durch ein lockeres und meist fettes Zellgewebe zusammen gehalten, begeben sich in größere Bündel, welche jederzeit durch Streifen von Zellstoff, und häutigte Scheidewände abgetheilt werden: bis endlich mehrere Muskelportionen, die miteinander parallel liegen, oder sich gegen einander neigen, mit einer zarten Membram von Zellgewebe, die mit den Scheidewänden in eins zusammen hängt, umgeben, und durch ein etwas dickeres Zellgewebe von dem benachbarten Fleisch abgesondert, für einen einzigen Muskel angesehen werden. In jeder sichtbaren Fiber wird man eine Reihe von Fäden gewahr, die sich, durch Verdrehung ihrer Enden mit ihr ähnlichen vermischt und zusammengeklebt, zu einer stärkern Fiber vereinigen 71).

70) Man vergleiche hiermit die neuern mikroskopischen Untersuchungen von E. Home (in Reil's Archiv für die Physiol. Il. 1.) über die Struktur der Muskeln, und besonders über den Bau der Häute der Blasenwürmer, als dem Muster der einfachsten Gestalt der Muskularstruktur, in welchen Häuten man, wenn sie frisch sind, selbst mit dem Mikroskop keine Fasern entdeckt, die sich aber, wenn sie getrocknet sind, wie Papier, bis auf Dratrahmen gemacht ist, darstellen. Hieraus ergiebt sich also, daß die vollkommen organisirte länglichte und eine gewisse Dicke habende Fiber eines gewöhnlichen rothen Muskels, als eine schon zusammengesezte, nicht als das Muster der einfachsten irritablen Fiber angesehen werden darf. Hß.

71) Diese Struktur, die Leeuwenhoeck, Camper, Muys und Prochaska im Menschen gezeigt haben, haben,

ben, nicht ohne Bewunderung, aus Raupen und Fröschen Swammerdam, Lyonet, und Rösel abgebildet geliefert. W.

Es giebt sogar Infusionsthierchen, deren ganzer Körper kaum die Dicke eines Fleischfaden übertrifft, welche sich demungeachtet sehr schnell bewegen, Muskeln, Faden, Fasern von solcher Zartheit besitzen, daß wir es mit all unsrer Einbildungskraft nicht begreifen können; doch muß man irgendwo Gränzen der Eintheilung annehmen, indem Muskelfasern nicht bis ins unendliche getheilt werden können. A. d. H.

§. 661. Den Bau der kleinen Fiber, die gleichsam die Stamm- oder Grundfäden des Muskels ausmacht, findet man in Menschen und in Thieren bei der Untersuchung durch das Vergrößerungsglas allemal den Bau der größern Fibern ähnlich, und außer den kleinsten Fäden, die durch Zellgewebe mit einander vereinigt sind, hat man nichts mit Gewißheit entdekt. Folglich hat keine Anreihung von Bläschen, oder von zusammengeketteten Rauten Statt (§. 676.). Sind die Fibern etwa hohl? oder sind sie fortgesezte Arterien? Sind die Fleischfasern darinn von den sehnigten unterschieden, daß diese durch einen Druck ihre Flüssigkeit ausgetrieben haben, und dicht geworden sind? Vom Blut ist es nicht wahrscheinlich; dieß beweißt die Feinheit der Faser, die kleiner als ein Blutkügelchen ist, die Weiße des Muskels, wenn das Blut ausgewaschen ist, und die im 659. §. angegebenen physiologischen Gründe. Auch scheint überhaupt von einer dichten Faser mehr Stärke erwartet werden zu können.

§. 663. In dem um die Fibern liegenden Zellstoff zertheilen sich Arterien und Venen, bilden rechtwinklichte

Netze, und laufen meist neben und nahe bei einander Hier legt sich ein Hauch oder Fett in das zarte oder dicke Zellgewebe, und wird von hier wieder eingesogen. Einsaugende Gefäße laufen in den Muskeln der Zunge, des Halses, Gesichts, der Extremitäten u. s. m. 72). Allein auch Nerven, und zwar häufigere, als an andern Theilen, wenn man das Auge ausnimmt, werden mit den Gefäßen durch das Zellgewebe der Muskeln vertheilt: allein nach Ablegung der härtern Hülle werden sie weich, und verschwinden eher, als man sie bis zu den äußersten Enden verfolgen kann 73). Sie treten an vielen Stellen in die Muskeln, und haben keine besondere Einpflanzungsart. An den Sehnen kann man keine Nerven zeigen. Auch giebt es keine Nervenfasern, die sich um die Muskelbündelchen schlingen, und sie zusammenziehen. Diejenigen, die sie beschrieben haben, sahen nichts, als das Zellgewebe.

72) Ich habe ein ansehnliches Netz von der Handwurzel und Fläche an der innern Seite des Arms, längst den Venen, die den Ellnbogen und die Speiche begleiten, gegen den Armbug mit zwei Stämmen laufen gesehen, welches sich durch verschiedene Mitteläste verband, und in welches Netz einige Aeste von der äußern Seite des Unter- und Oberarms zusammenfloßen. Sie laufen als ein mannichfaltiges Netz in der innern Seite des Armbugs, bis sie sich endlich mit zwei oder drei Stämmen †) nach den Achseldrüsen hinbegeben, und in das ganze Geflechte unter dem Schlüsselbein zusammenfließen. An den Füßen habe ich sie erst an den Knöcheln ††) sichtbar machen können. Viele dieser absorbiren-

†) Ich finde an meinen vor mir liegenden Präparaten deren weit mehrere. Sg.

††) Ich finde sie allemal schon zwischen der großen und folgenden Zehe sehr ansehnlich, und habe sie sogar von dort

renden Gefäße laufen mit drei oder vier Stämmen über die Wade, und einzig an der innern Seite des Fußes †) gegen den Kniebug, hernach gehen sie mit einigen an Zahl unbestimmten Stämmen, aus dem Netz des Kniebugs um die innere Seite des Schenkels, längs der Vena saphena herauf, und werden im Geflechte der Weichen, und den dort liegenden Drüsen zertheilt, bis endlich ein größeres Geflechte mit den Schenkelgefäßen in den Unterleib tritt. Aus eine ähnliche Art hatte eben diese Gefäße Hewson gesehen. W.

So ein gewöhnlicher Erfolg einem jeden fleißigen Anatomen die Anfüllung vieler Stämme von lymphatischen Gefäßen an den Gliedmassen, sowohl in der Oberfläche, als Tiefe derselben ist, so müssen wir doch gestehen, daß die Art und Weise der Verbreitung der Aestchen derselben im Muskel noch sehr im Dunkeln ist, und man nur, einige wenige Fälle ausgenommen, wo sie widernatürlich mit Lymphe ausdehnt, in ihrem Ausgang aus dem Muskel, oder durch das zurückgehende Quecksilber angefüllt, erschienen, sie eigentlich aus der Gegenwart und Zahl der Stämme bestimmt. M.

73) Mit dem Messer und dem bloßen Auge hält es freilich schwer, die Nerven in die Muskeln zu verfolgen; allein durch Maceration, und mit dem Vergrößerungsglase sieht man deutlich, wie eine jede kleinste Muskelfaser mit einer

dort aus bis zum Ende in die Schlüsselbeinvene angefüllt, wie mehrere Beispiele in meiner Sammlung zeigen. Sg.

†) Ich habe Fälle genug vor mir, wo sie sich gleich häufig an der äußern Seite des Kniebugs zeigen. Ich glaube nicht, daß jemals ohne Kränklichkeit einsaugende Gefäße an der äußern Seite des Kniebugs fehlen. Ich besitze eine durch Zufall so glücklich gerathene Anfüllung einer Stelle am Fuß, daß man fast keine Nadelspitze in die Haut bringen kann, ohne ein einsaugendes Gefäß zu verletzen. Sg.

Landesbibliothek Oldenburg

kleinern Nervenfaser versehen ist; besonders genugthuend in den Augenmuskeln. M.

§. 664. Das Zellgewebe, welches die ganze Sehne gemeinschaftlich umfaßt, nennt man die Scheide, die der Bedeckung des Muskels gleich ist. Die Fleischfaser und die sehnigte sind von verschiedener Natur 74); dieß lassen der Mangel der Reizbarkeit der Sehne, und die leichte Auflösung einiger Sehnen in ein Zellgewebe vermuthen; bei sehr robusten, muskulösen, gesunden Leuten sieht man auch deutlich, daß die sehnigte Faser wohl mehr ein pars contigua, als continua der Muskelfaser ist. Die Muskelfaser bildet einen Wulst oder ein Hügelchen an der Stelle, wo sie auf die sehnigte gleichsam aufgeklebt ist, und geht nicht allgemach sich in die sehnigte verlierend über. Daher hat man just an dieser Stelle des Uebergangs die Muskelfasern, z. B. am Wadenmuskel durch einen Sprung von den sehnigten losgerissen gesehen 75). Muskeln, die an keinem Knochen festsitzen, haben mehrentheils keine Sehnen, z. B. das Herz, die Schliesmuskeln, der latissimus colli, der cremaster, die Zunge, die fleischigten Häute der Eingeweide und Gefäße. In vorzüglich lange Sehnen aber gehen sie über, wo sie in der Gegeng der Gelenke und Ansätze der Knochen laufen müssen, und an demjenigen Ende, welches beweglicher ist. Im Kinde ist es ganz deutlich, daß sich die Sehnen der Muskeln blos an die Beinhaut festheften; im erwachsenen Menschen aber, wo die Beinhaut innigst mit dem Knochen vereinigt ist, hängen sie, mit dieser Bedeckung vermischt, in den Höhlchen des Knochens selbst fest. Die sehnigten Fibern liegen zwar oft mit den fleischigten in derselben Richtung, und sind gleichsam eine Fortsetzung der-

derselben; doch ist es nich selten, daß sich die Fleischfibern tief gegen die Sehne anlegen, ihr anhängen, so daß sie selbst im Fortgang verstärkt wird, indem sie allmählich neue Fibern aufnimmt. Diß nennt man einen federartigen Muskel. Andere Sehnen befinden sich in der Mitte zwischen zwei Flächen von Muskelfibern, die sich von beiden Seiten in einem nach untenzu stumpfen Winkel an sie legen. Auch giebt es Fälle, wo in einem Muskel viele, von beiden Seiten federartige Sehnen zusammengesezt werden. Auch gibt es noch andere Arten der Vereinigung des Fleisches mit der Sehne.

74) Allerdings finden sich im Kinde Sehnen, die durch die Muskelwirkung diese Natur nicht annehmen konnten, z. B. die Sehne des Achills, die sehnigte Haut der Fußsohle, der mittlere Theil des Zwerchfels u. s. f. Man sehe den mit mir einstimmigen Moscati in den Atti di Siena T. IV. nach. W.

75) Andere Gründe, die man den meinigen beifügen kann, finden sich bei Murray. Sg.

Auch der sel. Hunter war ein großer Vertheidiger dieser Meinung, der ich nach verschiedenen Versuchen ebenfalls beistimme. M.

§. 665. Schleimsäcke, Schleimbeutel, oder Schleimbläschen (bursae mucosae, vesicae unguinosae, mucosae tendinum capsulae, capsulae synoviales) 76) bestehen aus einer eigenen Haut die eine ringsum geschlossene, meistens für sich bestehende, und nur mit einigen Gelenkhöhlen in Verbindung gebrachte Höhle bildet. Sie liegen entweder blos zwischen der innern Seite der Sehne und dem Knochen, und heißen hier blasenartige Schleimsäcke (bursae mucosae vesiculares); oder sie liegen sowohl zwischen der innern Seite der Sehne und dem Knochen, als der äußern Seite und den äußern Thei-

len, so, daß sie die Sehnen an dieser Stelle der ganzen Länge nach überziehen, und freier oder schlaffer sind, und dann heißen sie scheidenartige Schleimsäcke (bursae mucosae vaginales). Die Haut, woraus diese Schleimsäcke gebildet sind, ist auf ihrer innern Seite eben, glatt, und äußerst schlüpfrig, übrigens dünn, durchsichtig, doch sehr dicht, und im Stande Luft zu halten. Mit den benachbarten Theilen ist diese Haut durch Zellstoff verbunden. Gewöhnlich liegt zwischen ihr und der Knochensubstanz entweder ein dünnes Knorpelscheibchen, oder eine dichte Membran. Drükt man sie, so bemerkt man eine aus ihnen kommende schlüpfrige Feuchtigkeit, die folglich Ausführungsgänge in denselben verräth. Diese Feuchkeit scheint, so wie die Gelenkschmiere, ohne Beihülfe einer Drüse abgesondert zu werden. Sie entspringt durch die aushauchenden Arterien, durch die Gänge in den Franzen. Diese Mündungen müssen sehr fein seyn, weil das Oel der Gelenkschmiere mit dem Schleim so genau vermischt ist, daß man es selbst unter dem Vergrößerungsglas nicht in der Form von Kügelchen wahrnimmt. Wahrscheinlich wird ihre Absonderung durch die Bewegung der Sehnen befördert. Der Nutzen dieser Schleimbeutel und des in ihnen enthaltenen Schleims ist klar; sie mindern nehmlich, indem sie die Sehnen schlüpfrig erhalten, die Reibung, und erleichtern also die Bewegung; scheinen auch an einigen Stellen ihren Saft selbst in die Gelenkhöhlen zu ergießen; schwerlich aber helfen sie die Sehnen in ihrer Lage erhalten.

76) Man vergl. hierüber vorzüglich das splendide Werk von Monro: Description of all the Bursae mucosae etc. Edinb. 1788. von dem gegenwärtig Rosenmüller zu Leipzig eine neue Bearbeitung mit sehr ansehnlichen Vermehrungen besorgt; und Chr. M. Kochs Dissert., Leipz. 1789. Hß.

Zwei-

Zweiter Abschnitt.

Eigenschaften und Erscheinungen der Muskeln im lebenden Zustand *)

§. 666. Zur Bewegung im menschlichen Körper sind mancherlei Werkzeuge vorhanden. Erstens hat jede Thier- und Pflanzenfaser, auch ein Haar, eine Feder, jede Haut, jeder Zellstoff, die noch feuchte Muskelfiber, und endlich der thierische und vegetabilische Leim, eine zusammenziehende (kontraktile) Kraft, die einer Auseinanderziehung widersteht, und wenn die ausdehnende Ursache nachläßt, ihr die vorige Kürze wieder giebt, und nie aufhört, sich zu bestreben, die Grundtheilchen (Elemente) in die nächste Berührung zu bringen, die nur der Bau gestattet. Diese Kraft macht, daß sich sogar noch viele Tage nach dem Tode die zerschnittenen Muskelfibern gegen ihre Enden zurückziehen, und durch eine große Lücke von einander getrennt werden. Auch eine zerschnittene Arterie verkürzt sich.

§. 667. Ich nenne sie eine tode Kraft, weil sie nach dem Tode noch wirksam bleibt, und sich in so fern von den Lebenskräften unterscheidet. Im lebenden Thier ist sie jedoch etwas thätiger. Denn Kälte und Schrecken bringt die Haut zu einem Härterwerden und Aufrichten, und mit dieser Härtlichkeit verkürzt sie sich. Endlich werden die Fibern des Zellstoffs durch dieß Bestreben, sich zu verkürzen, belebt, und suchen sich zusammen zu ziehen. Hierdurch zieht sich die ausgedehnte Haut, oder end-

*) Man vergleiche die zu dem folg. Abschnitt am Ende von mir beizufügende Anmerkung. H ß.

endlich jede andere Membran, wenn sie von der Ursache ihrer Ausdehnung befreit worden, allmählich mit einem langsamen Bestreben in ihre vorige Kürze wieder zurück. Aber auch sonst widersteht sie mit einem anhaltenden Bestreben der Ausdehnung, und treibt durch eine sanfte, aber ununterbrochene Annäherung ihrer Elemente, das enthaltene Fett, oder Wasser, oder durch Zufall in sie gerathene Körper weiter. Auch scheint eben diese Kraft der Abscheidung der Ausdünstungen Gränzen zu setzen, so daß, wenn durch Kränklichkeit die Fasern und Blättchen des Zellstoffs schlaff geworden, ins unendliche entweder Fett oder ein wäßrigter Dunst in das Zellgewebe abgesezt wird. Und diese Schwäche scheint eine Mitursache der wahren Wassersucht zu seyn 79). Eben diese Kraft zeigt sich am Herzen, an den Gliedmaßen, und allenthalben im Körper des ungebornen Kindes wirksam und thätig, macht, daß sich die Arterien, die Herzohren und die Herzkammern zu einer nähern Berührung an einander ziehen, sie macht die Beugungen, und zieht das gleichsam aufgelößte Herz zu einem Kegel zusammen. Endlich scheint sie mit einem geheimen Vermögen die mehresten Theile des thierischen Körpers zu bilden, indem sie den in den Zellen aufgenommenen Schleim austreibt, die erdigten Elemente an einander zieht, und die gehörige Dichtigkeit, Krümmungen, und Nachbarschaften bestimmt (§. 14. 17.).

77) Doch läßt sich eben so gut eine Wassersucht von gehinderter Einsaugung, foglich einem Fehler in den einsaugenden Gefäßen denken. Sg.

§. 668. Es ist dieser Kraft natürlich, beständig mit einem langsamen, aber ununterbrochenen Vermögen zu wir-

wirken. Auch haben alle Membranen, alle Fibern, aller Zellstoff die gemeinschaftliche Eigenschaft, von Giften gereizt, niemals aber beim Schaben oder Stechen mit einem Eisen, zur Bewegung gebracht zu werden [78]). Denn diese Kennzeichen sind der rothen Muskelfaser eigen.

78) Ich kann mich nicht überreden, daß tode Kontraktilität und lebendige Zusammenziehung der einfachen Faser einerlei sind. Tode Kraft und Elastizität sind wahrscheinlich ein; zur lebenden Kontraktilität gehört aber gewiß Nervenkraft, wie man es aus dem Beispiel der Haut des Hodensacks, die sich so übereinstimmend mit der Stimmung der Nervenkraft in Gesunden und Kranken bald zusammengezogen und straff, bald erschlafft und locker, ohne äußern Zusatz oder Abnahme von Reiz beobachten läßt. M.

Man vergleiche hiemit den Anfang des 660. §., wo Haller durch die Worte: "Im lebenden Thier ist sie jedoch etwas thätiger", fast das nemliche behauptet. A. d. H.

§. 669. Der Muskel hat eine zweifache Kraft [79]). Erstens die tode, die er mit allen thierischen Fibern gemein hat. Die zweite, die ich eine angeborne genannt habe (§. 627. 629.), ist von der ersten durch eigene Erscheinungen unterschieden. Denn sie ist dem Leben eigen, oder nur wenig Stunden nach dem Tode übrig, und verschwindet sehr viel eher, als jene tode. Sodann besteht sie mehrentheils in abwechselnden Erzitterungen (Schwingungen), so, daß eine hin und her bewegte Fiber sich bald gegen die Mitte zusammenzieht, bald von der Mitte aus gegen die Enden sich ausdehnt, auch etlichemal diese Bewegung wiederholt. Ferner ist sie offenbar schneller, und verrichtet die größesten Bewegungen; die tode hingegen nur geringe, und nicht so in

die Augen fallende. Von einem reizenden Eisen, bei hohlen Muskeln auch von eingeblasener Luft, vom Wasser, und von einer jeden Schärfe wird sie erweckt; kräftiger aber, als jeder andere Reiz, ist der elektrische Strom. Endlich ist sie blos der Muskelfiber eigen, und wird in keinem andern Theil des menschlichen Körpers mit diesen hier erzählten Eigenschaften angetroffen.

79) Die drei bekannten Klassen der thierischen Kräfte, die elastische, reizbare, und empfindende sind zu sehr unter sich vermischt, und werden bis auf den heutigen Tag oft verwechselt, ob es gleich keine Mühe kostet, diese Affektionen der Fibern von einander abzusondern. Die Schnellkraft und ihre Natur in den Fibern, die allen Theilen, keinen einzigen ausgenommen, doch in verschiedenem Grade, zukommt, kannten recht gut Bellini, Baglivi, Stahl, Pacchioni, de Gorter, Krüger, Delius, Weiß, Junker, Börner, Senfft, Niederhueber u. s. m. Diese bei Stahl's Anhängern unter dem Namen Tonus bekannte Kraft, hat gar nichts mit der Reizgarkeit, Empfindlichkeit, und sogenannten Lebenskraft gemein; verrichtet aber doch gerschiedene Wirkungen des thierischen und vegetabilischen Körpers entweder allein, oder giebt ihnen Stärke und Lebhaftigkeit; ersteres ist bei der Bewegung der Rippen und Knorpel, lezteres bei der Zusammenziehung des Uterus, der Gefäße, und der Häute offenbar. Sie ist nicht blos an das Leben gebunden, sondern kann lange nach dem Tode anhalten, und geht nicht anders, als nur durch Fäulniß verloren. Durch verschiedene Ursachen wird sie im Leben verringert, durch viele Mittel im Gegentheil wieder ersezt. Die Irritabilität (Reizbarkeit), von der Haller glaubte, daß sie blos in den Muskelfasern säße, und die Glisson zwar dem Namen, aber nicht der Sache nach kannte, ist ein neues Geschlecht der thierischen Kräfte; doch bedeutet Hippokrates Benennung

kung ενορμων wohl nicht dasselbe. Durch ihren Ursprung, Dauer, Sitz, Ursache, Wirkung und Erscheinungen, in den unzählichen Versuchen eines J. Lup, Haller, Zimmermann, Oeder, Caldani, Andreae, Whytt, Cranz, Marherr, de Haen, Verschuir, van Doeveren, Fontana, Hoffmann, und mehrerer, ist es fast bewiesen, daß sie von der Schnellkraft verschieden sey. Ich will einige Bemerkungen hinzufügen.

1) In allen Muskelfibern des ganzen Körpers ist sie sehr wirksam, aber nicht allen in gleichem Grade mitgetheilt, im Herzen, in den zum Athmen gehörigen Muskeln, und in den Därmen ist sie nachdrüklicher, in den dem Willen unterworfenen Muskeln wird sie allmählich schwächer, in den Gefäßen, Membranen, und leinigen Häuten vielleicht am schwächsten, wie aus den von berühmten Männern, einem Le Cat, Robert Whytt, de Haen, Krauße, Radnitzky, Trzebicky, van Doeveren, Marherr, und andern, erregten, Zweifeln erhellt, auf welche zum Theil Haller, zum Theil der gelehrte Cigna geantwortet hat.

2) Die Erscheinungen der Reizbarkeit, und die Reizmittel selbst, wodurch die Erscheinungen hervorgebracht werden, sind nicht immer die nemlichen: denn in einigen Theilen hält die Reizbarkeit einen regelmäßigen Gang, so, daß man fast auf jeden Reiz eine Aeußerung derselben bemerkt. Dieß ist ohngefähr der Fall mit allen Muskeln. In vielen andern Theilen sieht man eine große Unbeständigkeit, und eine sehr unregelmäßige Wirkung; heute so eine, morgen eine andere; bald eine vermehrte, bald eine verminderte Reizbarkeit; einmal gehorchen die Theile dem Reiz, ein andresmal achten sie ihn nicht; dieß ist an der Haut, den Gefäßen, den Eingeweiden, der Blendung des Auges ein ausgemachter Fall.

3) Daß diese Lehre von der Reizbarkeit außer dem Einfluß, den sie auf verschiedene physiologische Handlungen, als die

Muss

Muskelbewegung, die Verschiedenheit der Temperamente u. s. w. hat, in der Pathologie vom größesten Nutzen sey, ist von sehr gelehrten Männern, einem Eller, Manitius, Tissot, Gerhard, Baldinger längst anerkannt worden. Es wäre aber viel daran gelegen, die Mittel genauer zu kennen, es mögen nun Arzneien, oder Speisen, oder andere Dinge seyn, die zur Erweckung der Reizbarkeit, wenn sie matt ist, oder zur Schwächung derselben, wenn sie zu lebhaft ist, vorzüglich dienen. Einen offenbaren Einfluß auf die thierische Reizbarkeit zeigen das Opium, und andere einschläfernde Dinge, der Kampher, die spanischen Fliegen, scharfe Gifte, die Rinde von Peru, der elektrische Strom.

4) Daß die Reizbarkeit von der Empfindungsfähigkeit verschieden sey, folglich von den Nerven gar nicht abhänge *), erhellt theils aus andern Gründen, theils ist es aus der Reizbarkeit der Pflanzen, nach den Beobachtungen von Cavoli, Graf Lajola, und Gmelin hergeleitet worden: doch möchte ich nicht, wenn ich auch gewisse Erscheinungen an der Venus Fliegenklappe, nach Ellis's Beobachtungen, oder das Hedysarum, oder die Bewegung einiger Staubfäden, die Medicus beobachtet hat, noch hinzufüge, diese kontraktile Kraft einiger Pflanzen mit der Reizbarkeit vergleichen †). Denn was das Hauptkennzeichen der Reizbarkeit ausmacht, nemlich das innere Erzittern der Bestandtheile, so fehlt dieses in allen Pflanzen, wo wir eine bloße Zusammziehung und Bewegung sehen, die auch in andern Schnellkraft habenden Körpern bemerklich ist, wo wir

*) Wenn sich auch das Empfindungsvermögen von der Reizbarkeit unterscheidet, so folgt doch noch nicht, daß die Reizbarkeit von den Nerven unabhängig sey. Sg.

†) Zur Reizbarkeit in den Pflanzen konnte ja die Natur andere Maschinen, als in den Thieren, anwenden, falls auch nicht der Schluß von den Pflanzen auf die Thiere zu entfernt wäre. Sg.

Landesbibliothek Oldenburg

wir doch kein Daseyn einer Reizbarkeit vermuthen. Die Macht der Nerven auf die Reizbarkeit wird durch das so große Vermögen der Seele über die Muskeln sehr wahrscheinlich; allein ich rechne dieß unter die bloßen Reitze. Die Empfindungsfähigkeit, die einzig und allein von den Nerven abhängt, ob sie gleich so oft mit der Reizbarkeit für einerlei gehalten wurde, ist von Haller's Gegnern, de Haen, Whytt, Cat, Girard, Krauße u. s. m. heftiger, als die Reizbarkeit selbst angefochten worden. Man muß aber die Empfindlichkeit nach der verschiedenen Menge, Lage, und Beschaffenheit der Nerven nach Haller's und Castell's Versuchen ansetzen, oder nach der verschiedenen Heftigkeit der Reitzung, und der Beschaffenheit des reitzenden oder verletzenden Körpers, so, daß sie bald weniger, bald heftiger schmerzen, andere hingegen nach Haller's Meinung gänzlich gefühllos seyn können. Ich will nicht wiederholen, was oft eingeworfen worden, daß ein vorhergegangener größerer Schmerz einen kleinern nachfolgenden gleichsam aufzehrt (nicht bemerklich werden läßt), wie wir z. B. einen Tropfen Wein nicht schmecken, wenn wir vorher den stärksten Weingeist gekostet haben. Doch läßt sich nicht läugnen, daß Krankheiten, Entzündung, Leidenschaft, und andere Ursachen machen können, daß verlezte Theile nun empfinden, die unter andern Bedingungen unempfindlich schienen. Die Lebenskraft einiger neuern Gelehrten, z. B. van den Bosch, Bikker van Geuns, Gaubius, Albinus, Medicus scheint vielmehr aus dem Inbegriff aller thierischen Kräfte zusammengesezt zu seyn, welcher Meinung, wenn man einige Kleinigkeiten ausnimmt, ehedem der große Kaw-Boerhaave, und Simson ebenfalls nahe kamen. W.

670. Die Därme behalten ihre angebornen Kräfte am längsten, da sie auch nach der Ausreißung fortfahren, sich zusammen zu ziehen, sogar wenn sie schon kalt sind; noch länger behält sie das Herz, wenn man

alles

alles zusammen rechnet, augenscheinlich auch im bebrüteten Hühnchen, und den kaltblütigen Thieren. Andere werden durch diese, andere durch andere Reitze besser zur Bewegung gebracht, die Urinblase durch Wasser, das Herz durch Blut, der Darm durch Luft. Nach Trennung der Muskeln von den Nerven und dem Zusammenhang mit dem Hirn geht der reizbaren Natur nicht sehr viel ab. Daß sich eben diese reizbare Beschaffenheit sehr weit durch die thierische Fiber erstrecke, beweisen die Beispiele von Polypen, oder auch Insekten, welche oft gar kein Hirn, aber doch Nerven haben, und doch gar keinen Reitz vertragen können; endlich die Verwandtschaft der Pflanzen, deren sehr viele Blätter und Blumen nach dem verschiedenen Grade der Kälte und Wärme entweder öffnen oder zusammenziehen; einige thun dieß sogar sehr geschwinde, so daß sie den Thieren nichts nachgeben. Diese Kraft ist von jeder bis jezt bekannten Eigenschaft der Körper verschieden und neu. Denn sie hängt weder vom Gewicht, noch der Anziehung, noch der Schnellkraft ab, da sie in der weichen Fiber ihren Sitz hat, in der hartwerdenden verschwindet.

§. 671. Aber doch ist es offenbar, daß die Ursache der Bewegung in den Muskeln von den Nerven kommt, nach der im 627 und folgenden §. §. angegebenen Versuchen. Denn der Nerve allein empfindet; er allein überbringt die Befehle der Seele, die ganz und gar nichts über einen Theil weder zu befehlen vermag, noch von ihm vernimmt, wenn sein Nerve unterbunden wird, abgeschnitten ist, oder wenn er keinen hat. Denn wenn der Nerve oder das Rückenmark gereizt wird, so werden

Landesbibliothek Oldenburg

den sogar im toden Thier ein oder mehrere Muskeln, die ihre Nervenzweige von diesen Theilen bekommen, auf das heftigste verzukt. Nach Unterbindung oder Abschneidung des Nervens eines jeden Muskels, oder nach Zusammendrückung der Stelle des Rückenmarks, oder des Hirns, wo der Nerve desselben herkommt, ermattet der gelähmte Muskel, und kann durch keine Kraft zu einer lebensähnlichen Bewegung wieder gebracht werden. Löset man die Unterbindung des Nervens auf, so erhält der Muskel die Kraft, die ihn zur Bewegung bringt, wieder. Indem während der Durchschneidung des Nervens der Muskel gereizt wird, zieht sich der Muskel, zu dem der Nerven gehört, zusammen. Hierüber hat man sehr viele Versuche, vorzüglich am Zwerchfells- und zurückgehenden Nerven angestellt.

§. 672. Ist Reizbarkeit und Nervenkraft der Muskelfaser also einerlei? oder sind die in verschiedenen Sinnorgane (außer dem allgemeinen Vermögen zu empfinden und zu schmerzen), zu so mannichfaltigen Verrichtungen modificirten Nerven in den Muskelfasern zur Hervorbringung der zusammenziehenden Bewegung oder Reizbarkeit modificirt? Denn 1) es ist einerlei, um die Reizbarkeit rege zu machen, ob man den Reiz auf den Muskeln selbst, oder an seinen Nerven bringt. Man berührt im ersten Fall gleichsam nur den Nerven näher, im andern entfernter. 2) Es ist einerlei, ob man, um die Reizbarkeit zu hemmen, Mohnsaft an den Muskel selbst, oder an seinen Nerven bringt. 3) Wird die Reizbarkeit eines Muskels durch Mohnsaft in dem Verhältnisse der Menge der Nerven geschwächt.

Das

Das Herz hat unter den Muskeln die wenigsten (oder gar keine) Nerven, folglich wird es auch, wenn diese Nervenkraft geschwächt wird, am wenigsten geschwächt. 4) Reizbarkeit und Empfindlichkeit werden durch dieselben Ursachen erhöht und geschwächt. Je jünger der Mensch ist, desto empfindlicher ist er, aber auch zugleich desto reizbarer. 5) Drükt, unterbindet, durchschneidet, und zerstört man den Nerven, der zu einem Muskel gehört, so wird dieser Muskel nicht nur sogleich gelähmt, sondern schwindet allmählich, ausser in dem Falle, wo diese Nervenverderbung wieder vergeht. 6) Steht meistens die Größe des Nervens mit der Größe seines Muskels im Verhältniß, wenn man das einzige Herz ausnimmt. Allein eben diese Kleinheit der Nerven des Herzens macht den wichtigsten Einwurf gegen diesen Schluß, da man, falls die Reizbarkeit von den Nerven abhienge, erwarten müßte, daß dieser allerreizbarste Theil die meisten Nerven haben sollte.

§. 673. Dem Muskel also ist es natürlich, sich zu verkürzen, und seine Enden gegen den mittleren Bauch anzuziehen. Damit wir aber aus der angegebenen Struktur die bewegende Kraft herausbringen, so müssen wir die Erscheinungen eines zusammengezogenen Muskels betrachten. Jeder Muskel also wird bei seiner Wirkung kürzer und dicker. Diese Zusammenziehung in eine Kürze ist verschieden; in einigen kleiner, in andern stärker, in einigen ansehnlich genug, z. B. bei den Schließmuskeln, dem Zwerchfell, den Muskeln zwischen den Ribben, so daß die Länge eines Muskels weit über ein Drittel abzunehmen scheint, als welches Maaß von einer irrigen Hypothese herkam.

§. 674. Bei der angebornen und nervigten Kraft der Muskeln werden die Fibern gegen die Mitte des Bauchs zusammengezogen, gehen nach außenzu von einander, und bekommen Queerrunzeln, der ganze Muskel wird kürzer, und zieht seine Enden gegen die Mitte an; daher zieht er die Theile, an die er sich sezt, im umgekehrten Verhältniß ihrer Festigkeiten 79) gegen einander an: der zusammengezogene Muskel schwillt an, wird zugleich härter, und in seinem ganzen Umfang gleichsam strozend. Blaßwerden habe ich ihn niemals gesehen. Ob er hiebei im Ganzen zunimmt, und an Breite mehr erhält, als er an Länge verloren hat, ist schwer zu erkennen. Er zieht die folgsamen Sehnen an, die sich weder für sich selbst bewegen können, noch reizbar sind 80). Auch kann der ganze Muskel auf einmal, oder auch nur ein Theil desselben bewegt werden; wenn sich das eine Ende des Muskels an einem unbeweglichen Theil befindet, so wird blos der Theil bewegt, der nachgebenkann.

79) Man vergleicht daher nicht uneben den Muskel mit den Hebeln jener Art, wo das hypomochlion an dem einen äussern Ende (dessen punctum fixum), und Kraft und Last sich in der Mitte und am andern Ende befinden. A. d. H.

80) Daher erklärt Isenflamm sehr artig die Bemerkung, daß im lebendigen Körper eher die sehnigte, im toden eher die Muskelfaser zerreißt; nemlich: in der Muskelfiber nähern sich die Theilchen während der Wirkung an einander, widerstehen also der sie trennenwollenden Gewalt, die leblose sehnigte Fiber aber folgt blos den Muskeln, und wird daher so lange ausgedehnt, bis sie nachgiebt und reißt. Sg.

§. 675. Die Stärke 81) dieser Wirkung ist ansehnlich, sowohl bei allen Menschen, als vorzüglich bei

rasenden und einigen stärkern Menschen, da oft wenige Muskeln ein Gewicht aufheben, das weit schwerer, als der ganze menschliche Körper ist. Aber auch in gesunden Menschen heben kleine Muskeln bis 200 und 300 Pfund in die Höhe. Die Rückenmuskeln bis dreitausend. Und doch geht vom Streben, oder der Kraft, die ein Muskel ausübt, allemal der bei weitem größeste Theil ohne eine sichtbare Wirkung verloren. Denn alle Muskeln sind am Ruhepunkt näher, als das angehängte Gewicht, und wiaken folglich in dem Verhältniß schwächer, um das sie den kürzern Theil des Hebels, als das Gewicht bewegen. Ferner sitzen allerdings die meisten Muskeln an den Knochen, vorzüglich an den Gliedmassen unter sehr spitzen und kleinen Winkeln, und so ist also wieder die Kraft des wirkenden Muskels um so kleiner, als sein Streben, das er anwendet, als der Sinus des Winkels zwischen dem Muskel und dem Knochen kleiner ist, als der ganze Sinus (s. totus) Desgleichen geht wieder die Hälfte des ganzen Muskelstrebens verloren, weil er als ein Seil angesehen werden kann, das das entgegengesezte Gewicht gegen seinen Punkt anzieht. Ferner liegen viele Muskeln im Winkel zweier Knochen, von deren einem sie entspringend, den andern bewegen. Mit der Bewegung also dieses Knochens werden sie gebogen, und gebogene Seile haben eine neue Kraft zur Ausdehnung nöthig. Viele laufen über einige Gelenke, die sich einzeln ein wenig bebgen, so daß der kleinere Theil des ganzen Strebens zur Bewegung des bestimmten Gelenks übrig bleibt. Die Fleischfasern der Muskeln selbst machen sehr oft mit ihrer gemeinschaftlichen Sehne Winkel, wodurch von neuem ein großer Theil der Kraft verloren geht, und

nur

nur der Theil übrig bleibt, der sich zur ganzen Kraft, wie der Sinus des Winkels der Anheftung zum ganzen Sinus verhält. Endlich bewegen die Muskeln ihre entgegengesezten Gewichte mit größester Schnelligkeit auf das leichteste, überwinden folglich nicht allein das Gleichgewicht, sondern fügen noch eine große überwiegende Schnelligkeit hinzu.

81) Ein Beweiß für die Stärke der Muskeln ist auch das leichte Zerknirschen von Kirschen-Pflaumen-Pfirsich-Kernen durch die Kraft des crotaphytis und masseteris, welche oft ein ansehnliches Gewicht nicht zu zerdrücken vermag. A. d. H.

§. 676. Wenn man alle diese Abgänge zusammenrechnet, so ist klar, daß die Kraft, die von den Muskeln in der Wirkung angewendet wird, sehr groß, und von allen Verhältnissen der Mechanik entfernt ist, da ihr Effekt kaum $\frac{1}{78}$ des ganzen Strebens des Muskels ist, und hier wenig Muskeln, die wenig Pfund wiegen, in der That Gewichte von einigen tausend Pfunden, und diß mit größester Geschwindigkeit, in die Höhe heben. Und doch ist dieses keine unweise Einrichtung des Schöpfers. Denn allen diesen Verlust erforderte die Schicklichkeit des Körpers, die Muskelbewegung, die nöthige Geschwindigkeit und Richtung, die alle das Gegentheil von den sonstigen Lehren der Mechanik erfodert. Allein freilich muß man daraus schließen, daß die Wirkung der thierischen Bewegung sehr mächtig sey, die in einem so kleinen Organ eine Kraft, die einigen tausend Pfunden gleicht, so lange, sogar ganze Tage lang, äußert: und es scheint auch nicht anders erklärt werden zu können, als durch eine unglaubliche Geschwindigkeit, die nach dem

Befehl des Willens zum Einfluß dieses Safts hinzukommt. Woher aber diese Geschwindigkeit entstehe, läßt sich nicht sagen; genug, daß es ein ausgemachtes Gesetz ist, daß nach bestimmten Willen eine bestimmte Geschwindigkeit im Nervensaft neuerdings hervorgebracht wird!

§. 677. Das Gleichgewicht der Muskelbewegung wird durch die Bemühung der gegenwirkenden (Antagonisten) unterstüzt. Allenthalben nemlich im menschlichen Körper wird ein Muskel im Gleichgewicht erhalten, entweder durch ein entgegengeseztes Gewicht, oder die Schnellkraft, oder einen Muskel, oder eine Flüssigkeit die einem hohlen austreibenden Muskel widerstrebt. Diese Ursache ist die angeborne Kraft, die beständig beschäftigt ist, auch während dem der Muskel wirkt, und sobald die hinzukommende Geschwindigkeit, die vom Hirn kommt, nachläßt, und die durch ihre Bemühung erhält, daß sich ein Glied, oder ein jeder Theil in seinen vorigen Stand versezt, in welchem Stande ein Gleichgewicht zwischen dem Muskel und der entgegengesezten Ursache ist. So oft die Gegenwirkung (antagonismus) in den Muskeln liegt, kommt noch hinzu, daß kein Muskel zusammengezogen werden kann, ohne daß nicht sein entgegengesezter extendirt (ausgespannt, gestrekt,) wird, daher durch die Spannung der Nerven ein Gefühl von Unbehaglichkeit, und ein noch größeres Streben zur Wiederherstellung des Gleichgewichts entsteht. Schneidet man daher den Beugmuskel durch, so wirkt der Streckmuskel, und umgekehrt, selbst im Leichnam.

§. 678. Aber es giebt noch andere Hülfsmittel, die die Muskelbewegung sicher, gewiß, und leicht machen.

Die

Landesbibliothek Oldenburg

Die großen und langen Muskeln, die starke Beugungen verrichten, werden in sehnigte feste Scheiden eingeschlossen, die andere Muskeln spannen und anziehen: so bleibt ein Muskel, indem das Glied gebogen wird, doch ausgestrekt, und an den Knochen gedrükt, und ein großer Verlust der Kräfte wird vermieden. Lange, krumme Sehnen aber werden, indem sie über die in ihrer Bewegung gebogenen Gelenke ausgedehnt sind, in eigenen Bändern aufgenommen, die schlüpfrige Kanäle bilden, welche die Sehne ohne Hinderung der Beweglichkeit befestigen, damit sie nicht ausweichen, und unter der Haut mit Schmerz und Verlust der Bewegung steif werden können; in diesen Röhren gleichsam wird eine eigene Schmiere um die Sehne ergossen. Ein ähnliches verrichten an andern Stellen die durchbohrten Muskeln selbst. An andern Stellen werden die Sehnen entweder um die Erhabenheiten der Knochen herumgeleitet, so daß sie sich unter einem größern Winkel an den Knochen, den sie bewegen sollen, heften; oder sie setzen sich an einen andern Knochen, von dem eine andere Sehne, unter einem weit größeren Winkel, an den zu bewegenden Knochen absteigt. An andern Stellen hat die Natur die aus schicklichen Stellen entsprungenen Muskeln in entgegengesezter Richtung gleichsam über eine Rolle zu dem bewegenden Theil geleitet. Endlich hat sie aller Orten um die Muskeln, um die Fiberchen und Fiber-Bündel, schlüpfrig machendes Fett herumgelegt, welches sich durch eine Zusammendrückung zwischen die angeschwollenen Muskeln und Fibern ergießt, die Fibern überzieht, und ihre Beugsamkeit erhält.

§. 679. Sodann wird die Wirkung eines Muskels aus der Mitwirkung (societate) oder Gegenwirkung anderer bestimmt, die entweder einen Theil, von dem ein Muskel entsteht, befestigen, oder zugleich mit bewegen, oder wegen ihrer eigenen hinzutretenden Wirkung, die Wirkung eines Muskels nach der geraden Linie, zu der nach der Diagonallinie abändern; auch unterstützen sich Muskeln, die durch einen ziemlichen Zwischenraum von einander getrennt sind, indem die ersten denjenigen Knochen unbeweglich befestigen, von welchen die zweiten entspringen. Daher läßt sich schlechterdings keines Muskels Wirkung aus seiner alleinigen Betrachtung einsehen, sondern man muß alle diejenigen zugleich betrachten, die an einen von beiden Theilen, an denen der Muskel festsizt, und in dem Muskel selbst eingepflanzt werden [82]).

82) Am Elephanten, auch selbst dem Ochsenauge finde ich die Muskeln viel größer, als sie mir zur Bewegung des kleinen Augenfells erforderlich scheinen. Sg.

Dritter Abschnitt.

Ursachen der Veränderungen im Muskel.

§. 680. Darf man etwas zu den Erscheinungen hinzuthun, so läßt sich vermuthen, daß der Nervensaft die Eigenschaft eines Reizmittels besize, das die Grundtheilchen der Muskelfiber nöthigt, näher bis zu wechselseitigen Berührungen aneinander zu treten. Die bewegende Ursache, die nur die Bewegung im Mus- zu erregen den Lebensgeist einfließen macht, scheint nicht die Seele, sondern ein von Gott bestimmtes Gesetz zu seyn.

Landesbibliothek Oldenburg

seyn. Denn eben geborne, oder eben ungebildete Thie-Thiere [83]) wissen ohne irgend einen Anstand oder Uebung zusammengesezte, durch die schwersten Berechnungen zu bestimmende Bewegungen hervorzubringeu. Was aber die Seele wirkt, das lernt sie langsam, unvollkommen, und durch Versuche. Derjenige Muskel folglich wird zusammengezogen, in welchen in einer gegebenen Zeit mehr Nervensaft kommt, es mag dieß nun vom Willen geschehen, oder von einer im Hirn entstandenen reizenden, oder dem Nerven beigebrachten Ursache.

83) Wahrscheinlich meint Haller den Uebergang aus der Puppe zum Schmetterling. Sg.

§. 681. An die Seele kann man zwar bei der nervigten Bewegung denken, allein nicht bei der angebornen [84]). Das Herz und die Därme, auch gewisse Organe der Wollust, werden durch die angeborne Kraft, und auch durch Reitze regiert. Diese Bewegungen entstehen nicht vom Willen, sie werden durch ihn nicht gemindert, nicht erregt; nicht unterdrükt, nicht verändert. Keine Gewohnheit, keine Kunst wird machen, daß diese Organe der angebornen Bewegung dem Willen nachgeben; auch kann sie nicht machen, daß das dem Willen untergeordnete Bewegungsgeschäfte verlernt, den Befehlen der Seele zu gehorchen. Daß die Bewegung vom Körper allein hergebracht wird, ist so gewiß, daß wir nicht einmal auf die Vermuthung kommen, daß irgend eine Bewegung in der Welt von einer Seele entspringe, außer derjenigen, die der Wille in den Thieren hervorzubringen scheint [85]). Und auch in eben diesen Werk-

zeugen des thierischen Willens erregt ein Reitz die größesten Bewegungen ganz wider den Willen der Seele.

84) Der eine Fall ist so dunkel, als der andere. Wie oft bewegt man die Hand, ohne daß man es vor = oder nachher weiß; die Bewegung der Hand z. B. bei einem neugebornen Kinde scheint mir oft im Grunde so unwillkührlich, als die des Herzens; so auch die Bewegung der Muskeln bei dem Saugen. Sg.

85) Sehr richtig (scheint); denn überhaupt wird noch vieles für willkührlich in den Geschäften des Menschen gehalten, was der Physiologe nicht so findet. Sg.

§. 682 Zwischen den Muskeln, die der Seele gehorchen, und denjenigen, die durch die angeborne Bewegung regiert werden, scheint der Unterschied [86]) zu seyn, das leztere als etwas reizbarer sehr leicht von einem schwachen Reitz zur Bewegung gebracht werden, z. B. das Herz, die Därme, als welche Organe ganz offenbar am meisten und am beständigsten (anhaltendsten) reizbar sind: daß hingegen die dem Willen unterworfenen Muskeln eine weniger leicht zu erregende, und weniger dauerhafte Kraft haben; sie haben daher den Nachdruk vom Willen, oder einen stärkern Reitz nöthig, durch den sie erwekt, sogar selbst wider den Willen, zur Bewegung gebracht werden. Daher werden beim Schlagfluß diejenigen von den der Seele dienenden Muskeln ermatten, die irgend eines Einflusses des Hirns entbehren, während daß die zum Leben gehörigen Muskeln, die den Einfluß vom Hirn nicht nöthig haben, von ihren Reitzen zur Zusammenziehung gebracht werden; vom Blute das Herz, von Luft und Speisen die Därme.

86) Plat-

86) Platner meint, daß die willkührlichen Muskeln länglicht sind, die unwillkührlichen eine runde Richtung haben; zu diesen rechnet er das Zwerchfell, weil es im Schlaf fortwirkt. Sg.

§. 683. Tragen die Arterien auch etwas zur Muskelbewegung bei? weil z. B. auf die unterbundene Aorta eine Lähmung in den untern Gliedmassen folgt? Ganz und gar nicht, außer daß sie die Gesundheit des Muskels, und die wechselseitige Beschaffenheit der Theile erhalten, einen Hauch, und Fett absondern, und ernähren. Denn durch Zerschneidung oder Unterbindung der Arterie wird der Muskel nicht gelähmt, außer nach einer langen Zeit, wenn die Muskelm durch den Brand zerstört werden. Die gereizte Arterie bringt gar keine Veränderung im Muskel zuwege. Ferner geht es nicht wohl an, die Bewegung einiger besondern Muskeln von einer Ursache herzuleiten, die vom Herzen kommt, und mit gleicher Kraft auf den ganzen Körper wirkt. Endlich hat der Wille über die Nerven zu befehlen, aber nicht über die Arterien, oder die festen Theile des Körpers.

§ 684. Allein die Art, wie die Nerven den Muskel zur Bewegung bringen, ist so dunkel, daß man fast über ihre Entdeckung verzweifeln muß. Erstens, was die angebohrne Kraft betrift, so fragen wir nicht einmal, da sie eine lebhaftere Anziehung der Grundtheilchen der Fiber zu seyn scheint, durch die sie näher aneinander treten, und die Gelenke der Fiber sich gleichsam in der Mitte anhäufen. Diese Anziehungskraft, welches die angeborne Kraft der bewegenden Fiber ist, erwekt und vermehrt ein Reitz. Das übrige sind Hypothesen. Die Nervenbläschen, die vom schneller herbeigeführten Lebensgeiste anschwellen,

widersprechen der anatomischen Wahrheit, die das Daseyn cylindrischer, nirgends blasigter Fiberchen beweißt; ferner der Geschwindigkeit, mit der die Muskelbewegung vollzogen wird; endlich der Masse der Muskeln, die während der Wirkung eher ab- als zunimmt. Die Kettchen, Rauten der aufgeblasenen Fiber, widersprechen gleichfalls der anatomischen Untersuchung und der Geschwindigkeit; und verursachen einen unendlichen Verlust von Kräften; machen den Muskel nur wenig kürzer. Den Nerven fehlt die Reizbarkeit, die sich in der Muskelfiber findet. Ferner kann auf keine Art bewiesen werden, daß so viele Fibern von Nerven entspringen, deren so wenig sind, und die nach einer andern, gegen die Fibern fast überzwerchen Richtung vertheilt werden. Nerven, die sich um die arteriösen Fibern schlängeln, und sie durch ihre Schnellkraft zusammenziehen, setzen einen falschen Bau der Fiber voraus, die man ohne Grund für mit Blut angefüllt annimmt, und das für Nerven hält, wo sich bloße Zellfäden beweisen lassen. So zeigen wieder die Erscheinungen an Thieren, die kein Hirn und Rückenmark haben, wohl aber Nerven, daß der Bau der Muskeln, auch ohne Hirn und Rückenmark, vermittelst der Nerven, zur Bewegung hinreichen können [87]. Blutbläschen mit Luft angefüllt, und daher geleitete Erklärungen setzen eine unrichtige Beschaffenheit des Bluts voraus, daß sich nemlich elastische Luft im Blut befinde, welches doch nicht ist (§. 330.). Der Lebensgeist (Nervensaft) ist mit dem elektrischen Strom nicht von einerlei Natur.

87) Man findet oft Kinder ohne Hirn, allein die vorhandenen Muskeln haben demohngeachtet Nerven. Diese Fälle beweisen also weiter nichts, als daß die Nerven das Hirn zu Mus-

Muskelbewegungen nicht absolut nothwendig haben. Die Raupe hat ein sehr kleines Hirn, und doch große, grobe Nerven; so auch die Fische. Aber auf das Verhältniß der Größe zwischen Hirn und Nerven hat man vor mir nicht genug gesehen. Sg.

§. 685. Ein Muskel, den ein Reitz aufhört zu reitzen, oder den die Seele nicht weiter nöthig hat, wird erschlafft, weich, die Runzeln werden ausgeglichen, die Fibern werden länger, fallen zu ihren festen Enden von der Mitte zurück, und der Muskel entschwillt. Die hinzukommende Ursache der Zusammenziehung ist gehoben, und diejenige übrig, ohne welche der Muskel niemals ist, so lange er lebt. Auch ist hier keine Gegenwirkung (antagonismus) nöthig, ob sie gleich mithelfen kann. Man hat gefragt, wo der Lebensgeist bleibt, der vom Hirn kommt. Ein Theil verdünstet vermuthlich, und ein anderer Theil wird wieder eingesogen [88]).

88) Um Wiederholungen zu vermeiden, will ich hier in einem Nachtrag Alles das kürzlich zusammenstellen, was neuerlich über Muskelkraft und Muskelwirkung noch entdeckt und verhandelt worden ist, und was bei den einzelnen §. §. des zweiten und dritten Abschnitts zu ergänzen, berichtigen, oder sonst zu bemerken gewesen wäre. Bekanntlich hatte Haller's Lehre von der Muskel-Reizbarkeit nicht nur eine neue Epoche in diesem Theil der Physiologie begründet, sondern auch späterhin Veranlassung zu einer Streitfrage und zu merkwürdigen Diskussionen zwischen den streitenden Partheyen gegeben. Es war nämlich die Frage, ob Muskelkraft und Muskelreizbarkeit eine eigenthümliche für sich bestehende und von Nervenkraft und Nervenreizbarkeit völlig unabhängige Kraft und Eigenschaft sey, oder nicht. Mit Hallern erklärten sich für das erstere, nämlich für die Selbstständigkeit und Unabhängigkeit der Muskelkraft und (Haller'schen)

schen) Irritabilität Albinus (doch nicht ganz), Wrisbergs, Fontana, Prochaska, Girtanner, und besonders Metzger. Dieser letztere und einige andere Männer waren auch sehr geneigt, diese Irritabilität der Muskelfaser als die oberste, oder gleichsam vornehmste unter den (von ihnen sogenannten) Grundkräften des leb. Körp. anzusehen. Gegner dieser Meinung, und Vertheidiger der entgegengesezten, daß nemlich das Nervensystem das primum agens im leb. Körper sey, und daß Nervenkraft und Nerventhätigkeit den ersten und hinreichenden Grund der Muskelkraft und Muskelthätigkeit als einer völlig abhängigen oder doch mindestens subordinirten enthalte, waren Cullen, Whytt, Unzer, Platner, C. L. Hoffman, la Roche, Monro, und vorzüglich auch Schäffer, und Lafon. Wenn es indessen auf diese Frage wirklich so sehr ankommen, und von ihrer Entscheidung so viel für eine richtigere und vollkommnere Physiologie des lebenden Organismus und namentlich des Muskel- und Nervensystems abhängen sollte, so gieng man doch von beiden Seiten zu weit, und war aus Vorliebe für das eine System ungerecht gegen das andere. Daher wählten mehrere andere Physiologen der neuern Zeit einen Mittelweg, indem sie annahmen, daß die Muskelthätigkeit, oder die wirkliche Aeusserung der dem Muskel zukommenden Kraft zwar großentheils (vielleicht auch größtentheils) ihren bedingenden (materialen) Grund in dem Nerveneinfluß, und der diesen Organen eigenthümlichen Rührungsfähigkeit (Sensibilität) und Sensation habe, daß übrigens aber dem Muskel eben so gut, als dem Nerven, sein eigenthümliches organisches Vermögen, und seine eigenthümliche, in seiner eigenen Struktur gegründete Kraftäußerung zukomme, und daß sie (in ihrer Möglichkeit und Wirklichkeit) wenigstens nicht schlechthin und immer von Nerveneinfluß und Nervenreizung abhängig sey. Beide, Muskelkraft und Nervenkraft, seyen vielmehr besondre Arten oder Modifikationen (besser Formen) einer allgemeinen Lebenskraft, hätten beide den gemeinschaftlichen Charakter der (durch das Brown'sche System zuerst richtiger anerkannten und gewürdigten) Erregbarkeit und

Er-

Erregung, deren Produkt (wenigstens in der Form, vielleicht auch in der Materie) in beiden verschiedentlich und auf eine eigenthümliche Art beschaffen sey; sie stünden übrigens in dem genauesten Kaussalnexus (als gegenseitig erregende und ineinander wirkende Potenzen) zu einander, so jedoch, daß der aktive Kaussaleinfluß auf Hervorbringung von Bewegungen und Veränderungen, den das Nervensystem auf das Muskelsystem äußert, überwiegender, allgemeiner, und absoluter bedingend und bedingt sey, als der der Muskelfaser auf die Nervenfaser.

Allerdings lassen sich auch diese hier nicht weiter auszuführenden Sätze durch die Erfahrung eben so unwiderleglich beweisen, als sie nach Gründen a priori als vollkommen gültig, und als die allein die Möglichkeit einer richtigen und erfahrungsmäßigen Theorie der (organisch-formalen) Verschiedenheiten (oder auch nur Modifikationen) der Lebenkraftsäußerung (vor noch nicht langer Zeit sagte man noch ziemlich allgemein: der verschiedenen Arten der Lebenskraft, ja auch selbst der verschiedenen Grundkräfte des thier. Körpers), und ihres Differenzial-Verhältnisses zu den verschiedenen Organen (Muskeln, Nerven, Zell- und Hautfaser) enthaltenden erscheinen. Indessen dringen sich hierbei folgende Bemerkungen auf:

Einmal war bei all den über Muskel und Nervenkraft und ihre Prävalenz oder Dependenz geführten Streitigkeiten doch die Sache selbst lange nicht so sehr wirkliche und eine entgegengesezte Entscheidung zulassende Streitfrage, und die streitenden Partheien bei weitem nicht so weit von einander entfernt, als sie wohl selbst glaubten. Es kam vielmehr nur darauf, sich über den Gesichtspunkt, aus dem die Frage angesehen werden sollte, und über die Bedeutung der Worte Kraft, Lebenskraft, Vermögen, Wirkung, Einfluß, Reizbarkeit, Reiz, u. d. m. zu vereinigen, um sich gegenseitig viel näher zu kommen, und sich über die Resultate, die vorhin angegeben worden sind, zu verständigen. Man würde so auf der einen Seite nicht noch weiter gegangen seyn, als Haller, der wirklich

noch

noch immer einen bessern Mittelweg (wenn gleich nicht mit gehöriger Bestimmtheit und Beständigkeit) betreten hatte, auf den seine Nachfolger der Wahrheit näher gekommen wären; und auf der andern Seite würde man das Wahre und Nützliche der Hallerschen Lehre nicht so sehr verkannt und in seinen Folgen beschränkt haben. Eben dieses, und überhaupt die Ueberzeugung von der Unzulänglichkeit beider Theorien bestimmte Einige von jenen neuern, einen Mittelweg einschlagenden, Physiologen, namentlich Pfaff (dem darinn gewissermassen schon la Roche vorausgegangen war), zur Erklärung der Wirkungen der reizbaren Faser ausser der eigentlichen Irritabilität noch eine besondere Kontraktilität der Muskelfaser anzunehmen, so zwar, daß diese als eine dem Muskel ausschließend eigenthümliche Eigenschaft, oder auch Kraft, den Grund der Möglichkeit seiner Bewegung und Zusammenziehung enthalte, die Irritabilität hingegen als eine dem Muskel nur durch die Nerven mitgetheilte und von diesen ausfließende Kraft, ihm die Empfänglichkeit für Reize, und das Vermögen, durch Reize zu Bewegungen (oder thätigen Aeußerungen seiner Kontraktilität) gebracht zu werden, verschaffe. Beide Kräfte seyen also in gewisser Hinsicht zwar von einander unabhängig, in anderer Hinsicht stehe aber die eine so genau unter dem Einfluß der andern, daß jede für sich und ohne die andre gleichsam tod sey. Man erkennt leicht das Uebereinstimmende dieser Kontraktilität mit der Spannkraft Haller's, und dem tonus der Alten.) Aehnliche Grundsätze trugen Clossius, Hufeland, und selbst auch Reil vor, nur mit dem Unterschied, daß sie mit mehrern andern unter dem Ausdruck Irritabilität, indem sie ihn auf die Muskelfaser anwandten, zugleich auch den Begriff von Kontraktilität (in Pfaffs Sinn; Clossius sagt dafür auch Agilität) vereinigten, und daß Reil zur Reizbarkeit weder eine unmittelbare Gegenwart der Nerven, noch auch zur Perception der Reize eine unmittelbare Einwirkung derselben auf Nervensubstanz für nothwendig hält, sondern glaubt (was auch

Hum-

Humboldt's Versuche bewiesen haben; vergl. die 68. Note), daß der Nerve vermöge des um sich verbreiteten sensiblen Wirkungskreises auch den nicht mit ihm unmittelbar in Kontakt stehenden Organen Empfänglichkeit für Reiz mittheile. Einen großen Schritt weiter in der Lehre und Kenntniß von den organischen Kräften und Wirkungen, und namentlich auch der Muskelkraft that aber eben dieser große Physiolog vorzüglich dadurch, daß er mehr und bestimmter, als einer seiner Vorgänger, Reizbarkeit von Wirkungsvermögen unterschied, und auf das verschiedene Verhältniß beider gegeneinander, sowohl in einerley Organen, als auch in verschiedenen, aufmerksam machte. Gerade hierinn war selbst Brown's Theorie, so viel Verdienst sie übrigens durch den in ihr aufgestellten und richtiger angewandten Begriff von Erregbarkeit, als einer allgemeinen Eigenschaft aller belebten Organe, hatte, und immer haben wird, bei weitem nicht erschöpfend und erklärend genug, indem sie vielmehr nur die Möglichkeit und die Ursachen, wo nicht eines blos passiven Lebens und Verhaltens der Organe (wie auch Wilmans bemerkt), doch einer bloßen Eigenschaft oder Fähigkeit, erregt zu werden, und nur im quantitativen Verhältniß zu den erregenden Reizen stärker oder schwächer zu wirken, ohne daß ein absolut innerer Grund größerer Stärke oder Schwäche in dem Organe selbst, unabhängig von den äußern erregenden Einflüssen gedacht, existire, darstellt. Aus diesem Grunde wird man auch in der ächt Brown'schen Erregungstheorie, will man sie nicht gezwungen und gegen den Sinn des Erfinders erklären, niemals den Begriff von wahrer oder vollkommner organischen Stärke und Schwäche (oder in therapeutischer Hinsicht, Stärkung und Schwächung) finden können. Zu diesem gelangt man erst durch gehörige Verbindung der organisch-vitalen Ansicht des Organismus, die eben in der Anwendung jenes Begriffs von Reizbarkeit, oder auch Erregbarkeit, als eines rein organisch und von allem materiellen Grunde abstrahirt gedachten Princips der organischen Thätig-

tigkeit besteht, mit der chemisch-materialen, nach welcher der Grund der Kräfte, Fähigkeiten, und Wirkungen oder Leiden der Organe zunächst in der Materie derselben, sowohl ihrer Mischung, als ihrer Form nach, und in ihren Veränderungen gesucht wird.

Und dieß ist der zweite noch viel bedeutendere Punkt, auf den mich die obigen Bemerkungen über die angeführte Streitfrage, das Verhältniß der Muskel- und Nervenkraft betreffend, führen. Nämlich diese ganze Frage, ob die Muskelfaser auch eine angebohrne eigene Kraft habe, oder ob sie ihr blos von der Nervenfaser, als der ursprünglich lebendigen und reizbaren, mitgetheilt werde, ob Nerven- oder ob Muskkraft die obere sey, u. s. w., diese Frage ist doch in der That nicht so wichtig, und bei weitem nicht von dem entscheidenden Einfluß auf eine richtigere und vollständigere Kenntniß von dem thierischen Organismus und von der Wirkungsart der belebten Organe, als wohl Mehrere glauben mochten. Das Haupterforderniß für eine solche wissenschaftlichere Organologie müßte immer eine deutlichere Erkenntniß des Zusammenhangs zwischen Leben und Thätigkeit des ganzen Organismus, und jeder einzelne Organe, und zwischen dem materiellen Substrat dieses Lebens, d. h. zwischen der Materie, sowohl in Ansehung ihrer Mischung, als ihrer Form und Struktur, in den einzelnen Theilen des Körpers seyn. Die Hauptfrage für die organische Physiologie wäre also die: Wie und wodurch ist überhaupt Lebensäußerung und organisch-lebendige Thätigkeit nach ihren verschiedenen Modifikationen im ganzen Körper und in den einzelnen Organen möglich und wirklich? Welches ist der innere physische Grund der Lebensäußerung und ihrer Verschiedenheiten, oder was geht im Innern des Körpers und seiner Theile vor, wenn und damit organische Lebensäußerung und Thätigkeit sichtbar wird; und in welchem Verhältniß stehen die verschiedenen Arten (oder Formen) der Lebensäußerung (namentlich Muskelwirkung, Nervenwirkung, lymphatische Thätigkeit rc.) zu der Wirkung und

Stru-

Struktur der für sie gehörenden Organe? So unmöglich es ist, diese Fragen für jezt und wohl auch jemals vollständig und mit der erforderlichen Gewißheit zu beantworten, da das Leben, und das, was man Lebenskraft nennt, doch niemals (wie ich wenigstens überzeugt bin) bloses oder einziges Resultat (oder Produkt) der thierischen Materie und ihrer Gestaltung ist, sondern etwas Höheres, Ausserkörperliches, uns in seinem Innern Unzugängliches, noch voraussezt, so nothwendig sind doch Versuche zur möglichen Auflösung derselben, und so viel Aufklärung hat die Naturlehre des m. K. von den dahin zielenden ernstlichen Bemühungen der Naturforscher zu erwarten.

Dieß haben auch mehrere neuere Physiologen eingesehen, und den Gang ihrer Untersuchungen diesem Zweck gemäß eingerichtet. Dabei betraten sie jedoch zur Ergründung der hinreichenden innern Ursache der organisch-lebendigen Fähigkeiten und Kräfte sehr unterschiedliche Wege, und stellten auch verschiedene Grundsätze oder Muthmassungen als Resultate ihrer Untersuchungen auf. So sucht ein Theil dieser Physiologen, und zwar der größere, den zureichenden physischen Grund der organischen Fähigkeiten (namentlich der Reizbarkeit) und Kraftäußerungen, und ihrer Verschiedenheit in den verschiedenen Organen in der Struktur und Textur, überhaupt in der eigentlichen Form der einzelnen Organe zu finden. Allein, so großen Antheil ohne Zweifel die verschiedene Form der Organe an ihrer besondern Lebensäußerung ꝛc. hat, so wenig kann sie den alleinigen Grund, nicht einmal der einem gewissen Organe eigenthümlichen Modifikation seiner Lebenskraft und Wirkung, geschweige denn seiner Belebbeit und Energie an sich oder schlechthin, enthalten. Man müßte denn unter der Struktur und Form der Organe, auch zugleich ihre Materie und deren Mischung, als Korrelatum, verstanden wissen. Andere Physiologen (denen schon frühere, z. B. die Anhänger des alten atomistischen und chemischen Systems, obgleich mit weit roheren und dunklern Begriffen, vorausgiengen), und

ter ihnen vorzüglich der berühmte Stifter der neuern chemisch-vitalen Theorie, Reil, (in mehreren Schriften, besonders aber im 1. Stück des 1. Bds. seines Archivs für Physiol., so auch in einigen folgenden Stücken, und in Gautier's Diss. de irritabilitatis not. nat. et morb.), dann auch Gallini (Betracht. über die neuern Fortschritte in der Kenntniß des m. K.), zum Theil Girtanner (über die Irritabilität ꝛc. in Gren's Journ. der Phys. 1791. 1. Th.), ferner J. Fr. Ackermann (Versuch e. phys. Darstellung der Lebenskräfte organ. Körp. 1797.), Brandis (über die Lebenskraft), Fourcroy, Prochaska (Physiolog.), Hildebrandt (Physiolog.), besonders auch v. Humboldt (über die gereizte Muskel- und Nervenfaser), Ritter (Beweiß, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß begleite, und Beitr. z. Galvan. 1. St.) und einige Andere haben daher einen mehr chemischen, oder einen chemisch-dynamischen Weg eingeschlagn, und nehmen die eigenthümliche Mischung und Form der thierischen Materie in dem ganzen leb. Körper sowohl, als in den einzelnen Organen als den in physischer Hinsicht wenigstens) hinreichenden Grund des Lebens, und der Fähigkeiten und Kraftäußerungen des ganzen Körpers und seiner einzelnen Organe an. Alle Verschiedenheiten und alle Veränderungen in den organischen Eigenschaften und Thätigkeiten hängen demnach von den Verschiedenheiten und Veränderungen der Mischung (und zwar dieser vorzüglich) und der Form (deren Einfluß von Einigen, namentlich von Hildebrandt, für weniger wesentlich gehalten wird) ab, und das Leben selbst, (so wie also die Erscheinungen) der Reizbarkeit, Kontraktilität ꝛc. ist dieser Lehre nach eine Art von chemischem Proceß, den Manche, besonders in Bezug auf die reizbare Faser, selbst mit dem Verbrennen zu vergleichen geneigt sind. Doch ist derselben Lehre zufolge dieser Lebensproceß so wenig ein rein chemischer, als die Mischung und die Veränderungen der thierischen belebten Materie für rein chemische angenommen werden. Vielmehr deuten alle Erscheinungen im leb.

Kör-

Körper auf eine sehr große und wesentliche Verschiedenheit seiner Mischungs- und Affinitätsverhältnisse, der Zusammensetzung und Veränderung seiner Bestandtheile ꝛc. von den Mischungen, Affinitäten u. s. w. nach den Gesetzen der toden Chemie; sie zeigen überhaupt auffallend, daß die sogenannte Chemia animalis (oder Zoochemie) etwas ganz Anderes und nach ganz eigenthümlichen Gesetzen und Verhältnissen Verschiedenes sey, als eben jene tode Chemie. Das Innere oder das Wesen dieser Verschiedenheit, die zureichenden Ursachen derselben müßte nun eine auf jene Grundsätze gebaute Physiologie mit völliger Evidenz angeben können, wenn sie ganz wissenschaftlich und erklärend seyn sollte: aber dieß vermag sie bis jezt noch noch nicht. Sie kennt wohl großentheils die Stoffe an sich, aus denen Muskeln, Nerven, Blut ꝛc. zusammengesetzt sind, aber sie kennt noch nicht (wenigstens nichts weniger noch als gewiß) ihre Zusammensetzung in den thierischen Theilen, ihre Veränderungen bei und unter den Wirkungen und Leiden der Organe, ihr specifisches Verhältniß in den einzelnen Theilen, (in einigen, namentlich den flüßigern, scheint man dieß jedoch schon genauer erforscht zu haben, in andern wird es wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit gemuthmaßt), überhaupt nicht, oder doch nur noch höchst unvollkommen, die thierisch-lebendige Mischung in ihrer ganzen Natur und Eigenthümlichkeit, wenn gleich einzelne Bestandtheile und einzelne Eigenheiten und chemisch-vitale Produkte derselben jezt schon deutlicher erkannt zu seyn scheinen. Noch weniger vermag diese Theorie für jezt mit Bestimmtheit das chemisch-materiale Verhältniß der einzelnen und verschiedenen Organe zu den ihnen relativ eigenthümlichen besondern und verschiedenen Arten und Modifikationen der Lebensthätigkeit (des Verhaltens unter dem Einfluß der Reize, und der erfolgenden org. Wirkungen) anzugeben, so weit nämlich dieses überhaupt aus jenem zu folgern erlaubt und möglich seyn wird. Die von Hunter, Blane, Reil, Blumenbach, Hufeland u. A. unter verschiedenen Namen angedeutete (von Reil und einigen A. besonders sogenannte)

nannte) specifische Reizbarkeit mehrerer Organe, hat zwar als eine specifische, d. h. als eine besondere, nicht nach den allgemeinern und bekanntern Gesetzen der Reizbarkeit namentl. in der einfachen Muskelfaser wirkende und zu bestimmende Wirkungsarten, den Lehren jener Theorie zufolge ihren nächsten Grund in der besondern oder specifischen (d. h. als abweichend anerkannten, aber übrigens in ihrer Natur nicht erkannten) Mischung und auch wohl Form solcher einzelner Organe, aber weiter vermag auch die Physiologie über diese specifischen chemisch-dynamischen Verhältnisse derselben noch nichts zu enträthseln. So unendlich viel aber übrigens in dieser chemisch-vitalen Theorie von den thierischen Kräften und Wirkungen noch unbekannt und dunkel, und so wenig des bisher schon darüber Geleisteten (wenn es gleich für die Kürze der Zeit schon ungemein viel, und schon gegenwärtig von dem wohlthätigsten Einfluß auf die Aufhellung und Vervollkommnung der gesammten Naturwissenschaft ist) im Verhältniß zu dem, was noch zu leisten übrig ist, seyn kann, so haben doch Physiologen und Aerzte auch künftig auf diesem Wege um so unermüdeter fortzuwandeln, da er gewiß der einzige ist, auf dem die Naturlehre des Menschen so wie die Heilungslehre rationeller und wissenschaftlicher zu werden fähig ist. (Nähere Aufschlüsse über den Begriff und Geist des chemisch- und atomistisch-vitalen, so wie auch des (von einigen neuern Naturforschern angenommenen) rein atomistischen Systems der Physiologie und seinem Verhältniß zu dem rein dynamisch-vitalen (dergleichen das ächt Brown'sche ist) findet man vorzüglich in C. C. E. Schmids Physiologie, Bd. I. II. 1799., auch hie und da in Reils Archiv für Physiol. und in Röschlaubs Magazin der Heilkunde.)

Verschiedene Physiologen neuerer Zeit haben, mehr oder weniger im Geiste dieser chemisch-vitalen Theorie, sich besonders damit beschäftigt, den lezten (physischen) Grund des organischen Lebens, Wirkens und Leidens in dem Innern und Elementarischen der thierischen Materie selbst bestimmter auf-

aufzufinden, und gewisse materielle Principe (nicht weiter zu zerlegende Urstoffe, die als die lezte gleichsam formlose Grundlage der Materie in Konkreto betrachtet werden) der organisch-lebendigen Fähigkeiten und Kräfte aufzusuchen, und zur Erklärung der Lebenserscheinungen anzuwenden. Sie wollen damit wenigstens einen Theil der obigen Aufgabe (das Innere der thierischen Mischung und Mischungsveränderungen, und ihre Kaussalität zum thierischen Leben und Wirken anzugeben; ein Problem, dessen Auflösung andere Physiologen, namentlich Reil, für noch sehr weit entfernt halten) auflösen. Sie unterscheiden sich jedoch hierinn so, daß Einige nur überhaupt sich für das Daseyn und für die Nothwendigkeit der Annahme solcher materieller Principe sowohl des gesammten Thier-Lebens, als einzelner organ. Kräfte erklären, ohne es jedoch zu unternehmen, die Natur dieses Princips (oder auch dieser mehrerer Principe), welche Urstoffe es seyen, zu bestimmen, Andere hingegen ein oder mehrere solcher Principe oder Lebensstoffe namentlich angeben. So nehmen sehr viele vor und nach Hallern ein materielles Princip der Nervenkraft an, ohne sich über dessen Natur zu bestimmen. So nimmt ferner Pfaff (über thier. Elektrizität und Reizbarkeit 1795.) zwei besondere Principe, das eine für die Irritabilität, das andere für die Kontraktibilität (der Muskelfaser) an, welche aus dem Blute abgeschieden werden sollen. Bestimmter nennen Andere, z. B. Lamark, Stark ꝛc. den Wärmestoff als das Princip des Lebens. Noch Andere, z. B. Wrisberg (früher schon Sauvages) ꝛc. nehmen die elektrische Materie, wenn auch nicht als allgemeines und einziges Princip des Lebens, doch als Princip einzelner organ. Kräfte, besonders der Nervenkraft an. Als eine besondere Modifikation derselben elektrischen Materie, die nur im lebenden thier. Körper statt fände, wird besonders die daher sogeuannte thierische Elektrizität von dem berühmten und durch seine Entdeckung des Metallreizes (eben dieser thier. Elektrizität, oder des nach ihm genannten Galvanismus) um

die Physiologie ungemein verdienten Bologner Arztes, Aloys Galvani, (de virib. electricitatis in motu musc. 1791., mit Valli's, Carminati's, und Volta's Abhandl. teutsch herausgeg. von Mayer), so wie auch von Volta, (der jedoch die Erscheinungen des Galvanismus ganz auf die gemeine Elektrizität zu reduciren versuchte) Aldini, Valli, Cavallo und einigen A. zum Lebensprincip erhoben. Einige Aerzte glaubten auch in der magnetischen Materie ganz oder doch zum Theil das pabulum vitae zu finden. Vorzüglich gab aber die neuere Chemie unter des großen Lavoisier's Schöpfung zu neuen Ideen und Theorien über das Lebensprincip Anlaß. Girtanner stellte den Sauerstoff als Princip der Irritabilität auf, (worinn ihm Godwin schon vorausgegangen war, und was hundert Jahre früher schon Mayow nicht undeutlich gemuthmaßt hatte), und ihm stimmten hierinn Beddoes, Trotter, Fourcroy, Abernethy und mehrere andere Aerzte bey. Ja, ein großer Theil der die neueste chemisch-vitale Theorie der Lebenserscheinungen annehmenden Aerzte sind jezt nach Humboldts, Fourcroy's u. A. Vorgang so ziemlich darinn einig, daß nicht nur der Sauerstoff aus den Lungen und dem Blut ꝛc. an die Muskeln, wenn auch nicht als das einzige, doch als das vorzüglichste Princip ihrer Reizbarkeit und Thätigkeit abgesezt werde, sondern daß auch die Muskelzusammenziehung eine Desoxydation zu seyn scheine, wodurch das Volumen des Organs vermindert wird ꝛc. Wenig verschieden von dieser Meinung, nach der dem Sauerstoff die Rolle eines Lebensprincips zukommen soll, ist J. F. Ackermanns Hypothese, nach welcher der im Körper in einen halbgasförmigen Zustand versezte Sauerstoff (von ihm Lebensäther genannt) das Lebensprincip seyn soll. Vorzüglich ist aber ein großes Feld für neue Ideen und neue Versuche zur Auffindung eines solchen Lebensprincips (oder auch nur Princips der Reizbarkeit) durch die neuesten Untersuchungen und Bearbeitung des schon öfter genannten Galvanismus, vorzüglich durch Humboldt, Ritter, Pfaff u. A. geöffnet

wor-

worden. Denn nach den neuern Entdeckungen dieser verdienten Naturforscher scheint es sich mit ziemlicher Gewißheit zu ergeben, daß die bei der Anwendung des Metallreizes (oder der Anbringung zweier verschiedener und mit einander in Verbindung gebrachter Metalle, besonders Silbers oder Golds mit Zink, oder auch eines Metalls mit Kohle ꝛc. auf entblößte Nerven und Muskeln) entstehenden Erscheinungen nicht auf eine bloße gemeine elektrische Materie, als ihre materielle Ursache in den Organen, sondern auf einen höchst feinen Grundstoff eigener Art (das galvanische Fluidum), das vielleicht mit der gemeinen elektrischen Materie, vielleicht auch mit dem Sauerstoff in sehr genauer Verwandtschaft stehen dürfte, hindeuten. (Creve erklärt die Phänomene der Metallreizung aus der Zersetzung des Wassers durch die Metalle und dem dadurch frei gemachten Sauerstoff.) Noch ist aber hierüber sehr viel zu entdecken und gewisser zu bestimmen übrig. Endlich gehört auch Mitchill's Hypothese hieher, insofern ihr zufolge eine besondere Modifikation der Verbindung des Sauerstoffs mit dem Stick- oder Salpeterstoff, oder das sogenannte oxydirte Stickgas (Priestley's dephlogistisirtes Salpetergas), das stärkste negative Princip des Lebens, und der Reizbarkeit, oder derjenige Stoff seyn soll, unter dessen Erzeugung und Einwirkung Nerven- und Muskelkraft am wenigsten bestehen könne.

Indessen ist bei allen diesen Versuchen und Bemühungen mehrerer Physiologen, ein oder mehrere sogenannte Principe der Lebens und der organischen Kraftäusserungen in der thierischen Materie aufzufinden, doch gar sehr zu beherzigen, daß, abgerechnet das bisher nur noch blos Hypothetische und Unzuverlässige aller dieser und ähnlicher Annahmen, doch auf diesem Weg, das heißt, in der Materie oder einem Stoff selbst, niemals ein wahrhaftes und zureichendes Princip organischen Lebens und Wirkens, sondern höchstens nur das erste oder nächste Agens auf das (undarstellbare und nicht materiale) Princip gefunden werden kann. Hß.

Vier'

Vierter Abschnitt.

Vom Nutzen der Muskeln.

§. 686. Diese Muskeln, die mannigfaltig untereinander mitwirken, oder gegeneinander streben, verrichten das Gehen, Stehen, die Beugungen und Ausstreckungen der Glieder, das Hinunterschlucken, und alle übrige Geschäfte des menschlichen Lebens. Allein die Wirkungen der Muskeln haben noch ihren allgemeinen Nutzen; sie beschleunigen nemlich das venöse Blut durch ein Anprellen sowohl an die Venen, die zwischen den anschwellenden Muskeln liegen, als an die Venen, die den Muskeln eigen sind, und die zwischen den anschwellenden Bündeln liegen; und da die Kraft dieses Druks, wegen der Klappen, einzig nach dem Herzen hin bestimmt wird, so kommen sie den Kräften des Herzens zu Hülfe (§. 148. 149.), schaffen das Fett wieder in das Blut, schütteln das Arterienblut, zerreiben es gleichsam, und bringen es schneller nach der Lunge, regieren die Ab- und Ausscheidungen, halten sie auf, oder befördern sie, z. B. der Leber, des Gekröses, des Uterus u. s. f. schaffen das Blut, Galle, und andere enthaltene Dinge weiter, mindern die Gefahr des Stockens, vermehren die Stärke des Magens, indem sie die ihrige hinzuthun, und so unterstützen sie die Verdauung, so daß allerdings eine träge, sitzende Lebensart der Bestimmung der Natur entgegen ist, und Krankheiten verursacht, die von der Stockung der Säfte, und von unverdauten Nahrungsmitteln herrühren. Die großen Muskeln, die um den ganzen Bauch liegen, befördern den Lauf des in diesem

Bauch

lichsten Kolatorien zu betrachten ist; dafür aber auch von der atmosphärischen Luft, unter der wir stets zu wandeln haben, Nützliches und Schädliches nach Umständen eingesogen werden kann: so zerfällt dieses Kapitel füglich in drei Abschnitte, von denen der erste Abschnitt von den allgemeinen Bedeckungen des menschl. K. handelt, der zweite von den Gefühlen, und der dritte von der Ausdünstung, und dem Einsaugen. A. d. H.

Erster Abschnitt.

Von den allgemeinen Bedeckungen des m. K.

§. 687. Die zweite Verrichtung der Nerven und des Hirns ist Empfinden, oder von den Eindrücken äußerer Körper, und bei Erschütterung der Theile des Körpers Veränderungen zu leiden, und ähnliche andere bei den Vorstellungen der Seele zu erfahren. Wir werden also zuerst einzeln die Sinne durchgehen 89); sodann dasjenige betrachten, was allen gemein ist, und auf die Veränderungen der Sinnorgane in der Seele erfolgt.

89) Es ist angenommen, gemeiniglich fünf Sinne festzusetzen, weil eben so viele verschiedene Stellen des Körpers, die man Sinnorgane nennt, durch eine gleiche Zahl von auf uns wirkenden äußern Körpern afficirt werden †). Durch die Wir-

†) Sehr richtig behauptet C. L. Hoffmann, daß zu einem Sinn nicht blos 1) eine besondere Empfindung, und 2) ein besonderes Organ gehöre, sondern auch 3) daß diejenige äußere Sache, welche die besondere Empfindung erregt, bei allen andern empfindlichen Theilen unwirksam bleibt. Das