

XXXI.

Ueber Muskelphänomene.

(Nach einem am 1. April d. J. im ärztlichen Verein zu Hamburg gehaltenen Vortrage.)

Von

Dr. **C. Reinhard,**

2. Arzt der Irrenanstalt Friedrichsberg-Hamburg.

~~~~~

Die practische Verwerthung der als Reflexe und Phänomene bezeichneten Erscheinungen zu diagnostischen und prognostischen Zwecken hat sich mit Recht immer grössere Geltung verschafft. Weit jüngeren Datums und viel geringer ist das Interesse, welches die Kliniker seither verwandten Erscheinungen am Muskelapparat geschenkt haben, während die Physiologen sich schon länger mit denselben beschäftigten.

So ist z. B. in dem Handbuch der Rückenmarkskrankheiten von Erb der Muskelphänomene nirgends Erwähnung gethan, und in dem Handbuch der Elektrotherapie von dem nämlichen Autor findet sich nur die kurze Bemerkung, dass die „mechanische Muskelerregbarkeit“ bei Vorhandensein der elektrischen Entartungsreaction gesteigert sei. Auch in den Abhandlungen über Rückenmarkskrankheiten von Charcot, sowie in dem Buch über Nervenkrankheiten von Ross entsinne ich mich nicht, diesem Gegenstande begegnet zu sein. Selbst das kürzlich erschienene Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie (2. Band, Krankheiten des Nervensystems) von Strümpell beschränkt sich fast nur auf eine allgemeine Erörterung der Muskelphänomene und erwähnt ihrer im speciellen Theile nur bei zwei Krankheitszuständen. Der Verfasser giebt nämlich an, dass die mechanische Muskelerregbarkeit bei älteren Hemiplegien auf der Seite der Lähmung sehr häufig gesteigert sei, und dass sie bei Myotonia congenita ein normales Verhalten zeige. Das in Fachzeitschriften niedergelegte

einschlägige Material ist auch noch sehr klein, besonders wenn die Fälle in Abzug gebracht werden, in denen bei Gelegenheit der Prüfung des Kniephänomens en passant auch der M. quadriceps auf seine mechanische Erregbarkeit untersucht wurde, während man anderen Muskeln keine Beachtung schenkte. Aber auch da, wo letzteres geschehen ist, vermisst man meistens eine genauere Angabe über den betreffenden Befund. Der Einzige, welcher schon vor längerer Zeit und eingehender den Muskelphänomenen Beachtung geschenkt hat, ist Westphal. In seiner Arbeit „Ueber einige Bewegungserscheinungen an gelähmten Gliedern (Dieses Archiv, V. S. 824) bespricht er nach der Schilderung der Sehnenphänomene auch die Erscheinungen und das Wesen der directen mechanischen Muskeleerregbarkeit. Als wesentlich für die Verbreitung und Fortpflanzung der mechanischen Erregung bezeichnet er die Erschütterung und die Zerrung des Muskels. Seiner Ansicht nach ist die sogenannte idiomusculäre Contraction (localer Muskelwulst) relativ leicht und fast stets hervorzurufen, während die allgemeine Contraction (Zuckung) nicht ganz so regelmässig und bald mit, bald ohne die erstere zu erzeugen ist. Im Uebrigen hält er beide Arten ihrem Wesen nach nicht für verschiedene Reactionsweisen der mechanischen Muskeleerregbarkeit. — Eine Arbeit eines Frankfurter Arztes (Clemens?), auf welche Herr Geheimrath Westphal die Güte hatte, mich aufmerksam zu machen, welche den nämlichen Stoff behandeln soll, und die im Anfang der 60er Jahre in Göschen's „Deutscher Klinik“ erschienen ist, konnte ich mir leider nicht mehr zugänglich machen. Westphal selbst hat dann noch bei seiner Arbeit über die Thomsen'sche Krankheit (Berl. klin. Wochenschr. 1883, No. 11) erwähnt, dass bei dieser Form die mechanische Muskeleerregbarkeit gesteigert ist, und kräftige allgemeine Contraction eintritt, die aber träge und zögernd verläuft. Das ist Alles, was ich in der klinischen Literatur über diesen Gegenstand finden konnte.

Jedenfalls glaube ich daher nicht fehl zu gehen, wenn ich behaupte, dass, abgesehen von diesen Mittheilungen Westphal's und Strümpell's, dessen beide Beobachtungen ich weiter oben erwähnte, bis jetzt kein Autor eine eingehendere systematische Untersuchung über die Bedeutung der Muskelphänomene (i. e. „mechanische Muskeleerregbarkeit“ und „idiomusculäre Contraction“) in practischer Beziehung angestellt hat. Strümpell hat daher nicht Unrecht, wenn er auf p. 61 seines Lehrbuches den Ausspruch thut: „Die Prüfung der mechanischen Muskeleerregbarkeit hat noch keine besondere praktische Wichtigkeit erlangt“.

Um so eher wird es mir gestattet sein, meine Beobachtungen und Erfahrungen über diesen Gegenstand zu veröffentlichen, zumal da dieselben bereits einen Zeitraum von vier Jahren umfassen.

Die in Rede stehenden Erscheinungen bestehen bekanntlich darin, dass mechanische Reizung eines Muskels —, am besten der kurze elastische Schlag mit einem Percussionshammer —, mehr oder weniger deutliche Bewegungsvorgänge in demselben hervorruft. Dieselben zerfallen in zwei Kategorien: die eine Bewegung stellt eine sich sehr rasch über den gereizten Muskel verbreitende Contractionswelle (Zuckung) dar, die andere nur eine locale, auf den Ort der Reizeinwirkung beschränkte Contraction (Wulst). Ich werde erstere hinfort als totale, die andere als locale Contraction bezeichnen. Beide entstehen normaler Weise fast unmittelbar nach dem Reizact, die totale Contraction jedoch vielleicht um den Bruchtheil einer Secunde früher als die locale. Während erstere rasch und brüsk verläuft, pflegt letztere, welche in Form eines rundlichen oder ovalen Wulstes auftritt, nicht so schnell ihren Höhepunkt zu erreichen und ein grösseres Beharrungsvermögen zu zeigen.

Um bei gesunden muskelkräftigen Personen neben der totalen Contraction, die schon bei leichtem Schlag auf den Muskel entsteht, auch die locale hervorzurufen, bedarf es im Allgemeinen eines viel stärkeren mechanischen Reizes. Vielleicht erinnert sich mit Bezug hierauf mancher noch aus seiner Knabenzeit, welch derber schmerzhafter Schlag mit der Kante der Hand erforderlich war, um neben der Zuckung den bekannten, längere Zeit andauernden Wulst im *Musculus biceps brachii* hervorzurufen.

Was die totale Contraction (Zuckung) betrifft, welche stets einen wirklichen locomotorischen Effect in dem betreffenden Gliede erzeugt, so erstreckt sich dieselbe im normalen Zustand nicht nur auf die Summe von Muskelfasern, deren Querschnitt der Grösse der gereizten Stelle entspricht, sondern die Zuckung erstreckt sich auf sämtliche Fasern des betreffenden Muskels. Dies muss entschieden betont werden! Merkwürdiger Weise hat man dieser Thatsache physiologischerseits bislang keine rechte Beachtung geschenkt.

Als die geeignetsten Muskeln zur Prüfung der erwähnten Erscheinungen erwiesen sich mir in Bezug auf die Leichtigkeit der Demonstration in absteigender Reihe folgende: der *Deltoides*, der *Biceps brachii*, der *Supinator longus*, die Extensoren des Unterarmes, die Adductoren des Oberschenkels, die Muskeln des Daumenballens, der *Quadriceps femoris* und der *Tibialis posticus*. Natürlich sind andere Muskeln damit nicht ausgeschlossen, da man die genannten Er-

scheinungen unter geeigneten Cautelen wohl an allen Muskeln hervorzurufen vermag.

Bei Individuen mit gesundem Nerven- und Muskelsystem wird die Prüfung der Muskelphänomene an den genannten Muskeln nie im Stiche lassen, wenigstens was die totale Contraction betrifft. Ich habe letztere an ca. 100 gesunden Personen die ich im Laufe der Zeit darauf hin untersuchte, stets vorgefunden, allerdings mit geringen individuellen Schwankungen in Bezug auf die Intensität —, ein Umstand, der ja auch von den Haut- und Sehnenphänomene bekannt ist. Im Allgemeinen wird der mechanische Reiz an Gesunden um so leichter eine Zuckung auslösen, je zarter die Haut, je geringer die Mächtigkeit des Fettpolsters an den betreffenden Stellen und je grösser der Tonus des gereizten Muskels ist.

Die weitere Besprechung der Erscheinungen der directen mechanischen Muskeleerregbarkeit zerfällt am passendsten in zwei Theile, nämlich in den biologischen und in einen thanatologischen Theil.

Was zunächst den ersteren betrifft, so persistirt die mechanische Muskeleerregbarkeit im Schlafe, ohne quantitative oder qualitative Veränderungen zu erleiden. Dies gilt nicht nur von dem natürlichen, sondern auch von dem durch Narcotica erzeugten Schlaf. Eine Ausnahme macht die Chloroformnarcose. Obschon auch in dieser die Erregbarkeit bestehen bleibt, selbst wenn sehr tief chloroformirt wird, so nimmt doch bei gleicher Grösse des Reizes die totale Contraction an Energie, Promptheit und Ausdehnung ab, während zum Hervorrufen der localen Contraction kein so starker mechanischer Reiz wie sonst erforderlich ist.

In allen Formen primärer oder secundärer Seelenstörung, die nicht mit Krankheitszuständen der motorischen Sphäre verknüpft sind, verhalten sich die beiden Erscheinungsformen der mechanischen Muskeleerregbarkeit wie beim Gesunden. Dies gilt auch für die mit Katalapsie verbundenen Fälle von Seelenstörung. Die Ausnahme, welche jene von Kahlbaum als Spannungsirresein oder Katatonie bezeichnete Form nach meinen Beobachtungen macht, indem hier auch die totale Contraction in dem Bereich der gespannten Muskeln nur sehr schwer hervorzurufen ist oder ganz ausbleibt, ist nur eine scheinbare; denn es handelt sich dabei meiner Ansicht nach nicht sowohl um eine directe Störung im Bewegungsapparat, als vielmehr um eine mechanische psychisch bedingte Behinderung der Reaction, die man bis zu gewissen Grenzen auch im gesunden Zustand willkürlich bewirken kann —, mit anderen Worten: bereits sehr stark contrahirte

Muskeln sind ausser Stande auf einen mechanischen Reiz noch mit einer Zuckung zu antworten.

Aus diesem Grunde lässt sich die totale Contraction auch in dem tonischen Stadium der Krämpfe nicht auf mechanischem Wege hervorrufen, während es auch hier gelingt —, wenngleich nicht immer und nur mit den stärksten mechanischen Reizen — schwache locale Contraktionen zu erzielen. In den Pausen zwischen schweren epileptischen Krampfanfällen treten die totalen Contraktionen meistens schwächer und träger auf, während die localen keine Veränderungen zu zeigen pflegen; doch kann es auch vorkommen, dass letztere etwas leichter hervorzurufen sind und in ihrem Verlaufe grössere Trägheit zeigen als in der Norm.

Ganz analog ist das Verhalten der mechanischen Muskeleerregbarkeit in den apoplectiformen und epileptiformen Anfällen der Paralytiker sowie in den eigentlichen apoplectischen Anfällen. Je heftiger der Insult ist, desto auffälliger pflegt unmittelbar nachher die Schwäche der mechanisch bewirkten totalen Contraction zu sein, während das Verhalten der localen Contraction, wie nach dem epileptischen Anfall, ein schwankendes ist; meistens zeigt dasselbe indess die eben erwähnten Veränderungen. Ich entsinne mich nur zweimal ganz im Beginn von apoplectischen resp. apoplectiformen Anfällen eine kurz dauernde Steigerung der Erregbarkeit bezüglich der totalen Contraktionen gefunden zu haben. Den eigentlichen epileptischen Anfällen gegenüber ist man bei dieser ganzen Kategorie von Zuständen fast immer in der günstigen Lage, Differenzen in dem Verhalten der Erregbarkeit beider Körperhälften constatiren zu können, was bei Bestimmungen quantitativer Aenderungen, wo sonst dem subjectiven Ermessen und der Willkür viel Spielraum gelassen ist, entschieden grossen Werth besitzt.

Bleiben nach den paralytischen oder den eigentlichen apoplectischen Insulten dauernde Hemiplegien zurück, so ergiebt sich bald, nach einigen Wochen oder Monaten, im Bereiche der Lähmung eine Steigerung der mechanischen Muskeleerregbarkeit, und zwar betrifft dieselbe ausschliesslich die totale Contraction, welche bei gleicher Stärke des Reizes viel leichter eintritt und kräftiger und energischer verläuft als auf der nicht gelähmten Seite. Diese Steigerung pflegt schon geraume Zeit vor dem Eintritt der posthemiplegischen Muskelrigidität und -Contractur zu beginnen, nimmt aber mit der Entwicklung dieser Symptome noch bis zu einem gewissen Grade zu, um bei hochgradiger hemiplegischer Contractur wieder zu verschwinden und in das Gegentheil überzugehen. In diesem Zeitraum kann sich im

Gegensatz hierzu eine Erleichterung des Eintritts der localen Contractionen bemerklich machen, während dieselben zur Zeit der Steigerung der totalen Contractionsform selbst durch die stärksten mechanischen Reize kaum anzudeuten waren.

In der progressiven Paralyse der Irren sind drei Modalitäten des Verhaltens der mechanischen Muskelerregbarkeit zu unterscheiden. Dasselbe ist normal in allen denjenigen Fällen, welche ohne Betheiligung des Rückenmarks verlaufen. Diejenigen jedoch, welche klinisch eine Neigung zu Spasmen und starkem Tremor zeigen, und bei denen man mikroskopisch intensive Fettkörnchenkugelnentwicklung oder gar sklerotische Veränderungen in den Hinterseitensträngen findet, haben eine Steigerung der mechanischen Erregbarkeit bezüglich der totalen Contraction aufzuweisen, während das Verhalten der localen Erregbarkeit eher eine merkliche Herabsetzung zu erfahren pflegt. In einzelnen hierher gehörigen Fällen konnte ich bei Reizung eines Muskels gleichzeitig in zwei oder drei anderen die Zuckung auftreten sehen. Dasselbe fand ich einmal in einem Falle von hemiplegischer Muskelrigidität, aber schwächer ausgeprägt. — Hat man es dagegen mit einer Combination von allgemeiner Paralyse und Erkrankung der Hinterstränge zu thun, so kann sich die mechanische Muskelerregbarkeit verschieden äussern, je nach dem Stadium, in welchem sich der tabische Process bereits befindet. Im Beginn der Hinterstrangsklerose kann eine leichte Steigerung der Erregbarkeit in Bezug auf die totale Muskelcontraction vorhanden sein, wie ich mich an mehreren Fällen überzeugte. Für gewöhnlich ergaben sich aber in dieser Periode noch keine constanten Aenderungen der gesammten mechanischen Muskelerregbarkeit. In den vorgeschrittenen Stadien der Hinterstrangsklerose wird jedoch die totale Contraction schwächer und betrifft fast nur die gereizten Muskelfasern. Zugleich macht sich eine zunehmende Steigerung der localen Muskelerregbarkeit geltend, so dass schon bei leichteren Reizen an den betreffenden Stellen umschriebene Muskelwülste entstehen. In sehr weit vorgeschrittenen Fällen zeigen diese Wülste auch die Neigung, länger als gewöhnlich stehen zu bleiben.

Bei der nicht mit Dementia paralytica verbundenen Tabes, von welcher ich relativ wenige Fälle zu sehen bekomme, liegen die Verhältnisse ganz ebenso.

In den Fällen, wo die Section combinirte Erkrankung der Hinter- und Seitenstränge ergibt, war die mechanische Muskelerregbarkeit bald gesteigert, bald herabgesetzt, nicht selten auch ohne bemerkenswerthe Veränderung. Wahrscheinlich hängt dieses Verhalten —, analog

dem des Kniephänomens (siehe: Westphal, dieses Archiv IX. 3.) davon ab, ob der Krankheitsprocess in den Hinter- oder in den Seitensträngen überwiegt, oder ob sich beide das Gleichgewicht halten.

Bei der spastischen Spinalparalyse, von welcher ich zwei Fälle beobachtete, fand ich leichteren und ausgiebigeren Eintritt der totalen Contraction, während die locale hier noch schwerer zu Stande kommt, als in der Norm.

In der multiplen Sklerose des Hirns und Rückenmarks ist die mechanische Muskeleerregbarkeit nach meinen Beobachtungen bezüglich der totalen Contraction herabgesetzt, im Uebrigen aber nicht verändert. Hierfür spricht besonders ein ganz klassischer Fall in hiesiger Anstalt, dessen Diagnose über jedem Zweifel erhaben ist. Ich bemerke indess, dass sich meine Fälle von multipler Sklerose bei Constatirung dieser Verhältnisse schon in vorgerückteren Stadien befanden, und dass die Muskelphänomene sich im Anfang dieser Krankheit möglicher Weise etwas anders verhalten.

Sehr bemerkenswerth ist das Verhalten der gesammten mechanischen Muskeleerregbarkeit bei atrophischen Lähmungen. Im Beginn der Atrophie erscheint dieselbe in Bezug auf die totale Contraction etwas gesteigert, d. h. es sind schwächere Schläge mit dem Percussionshammer nöthig, um die totale Contraction hervorzurufen, ohne dass sich die absolute Stärke der Zuckung grösser erweist. Bezüglich der localen Contraction lässt sich in diesem Stadium nichts Besonderes eruiren. Sehr bald ändert sich aber die Sache! Mit dem Fortschreiten der atrophischen Lähmung verliert sich die anfängliche Steigerung der totalen Erregbarkeit, um allmählig in das Gegentheil überzugehen, während sich dafür eine Steigerung der localen Erregbarkeit bemerklich macht.

Noch beachtenswerther ist es, dass gleichzeitig eine zunehmende Trägheit im Entstehen und Verlauf der beiden Contractionsformen zu constatiren ist, was besonders von der idiomusculären Contraction gilt. Auch erstreckt sich die totale Contraction immer weniger über die gereizten Muskelfasern hinaus. In den höchsten Graden der Muskelatrophie gelingt es nur noch sehr schwer, eine totale Contraction hervorzurufen, während schwache, sehr träge auftretende und verlaufende locale Muskelcontractionen auch dann noch nicht selten zu erzeugen sind.

Am constantesten entspricht das Verhalten der mechanischen Erregbarkeit für beide Contractionsformen der eben entworfenen Schilderung im Verlaufe der sogenannten typischen Form der progressiven Muskelatrophie. Aber auch bei der multiplen degenerativen Neuritis,

von welcher ich einen Fall beobachte, ferner in der amyotrophischen Lateralsklerose, die ich zweimal zu beobachten Gelegenheit hatte, weicht das Verhalten der mechanischen Muskeleregbarkeit im Grossen und Ganzen nicht von diesem Gange ab. Ueber die myopathische Form der progressiven Muskelatrophie, sowie über die sogenannte Pseudoatrophie stehen mir in dieser Hinsicht keine Erfahrungen zu Gebote, ebenso wenig über peripherische Lähmungen rheumatischen oder traumatischen Ursprungs. Bei mehreren Fällen angeborener halbseitiger Atrophie der Extremitäten von ziemlicher Intensität fand ich die Erregbarkeit bezüglich der totalen Contraction fast erloschen, hinsichtlich der localen deutlich herabgesetzt.

Fassen wir das bei den einzelnen Krankheitsformen Gefundene zusammen, so lässt sich im Allgemeinen etwa Folgendes sagen: 1. Es giebt nur wenige Fälle resp. nur gewisse Stadien central bedingter nicht atrophischer Lähmungen, in welchen sich die mechanische Muskeleregbarkeit nach jeder Richtung hin ganz normal verhält. 2. In den meisten Fällen resp. Stadien dieser Lähmungsformen macht sich eine quantitative Aenderung der mechanischen Muskeleregbarkeit bezüglich der totalen Contraction bemerkbar, indem dieselbe bei schlaffer Lähmung herabgesetzt, bei rigider gesteigert zu sein pflegt. Es besteht demnach eine auffallende Congruenz zwischen dem Verhalten der in Rede stehenden Erscheinung und dem der Sehnenphänomene, auf die ich in einer anderen Arbeit noch einmal zurückkommen werde. Hier will ich diesbezüglich nur noch bemerken, dass diese Congruenz bloss für die unter 1 charakterisirten Zustände gilt. Auch muss noch erwähnt werden, dass in diesen Zuständen die locale Contraction fast gar keine Aenderung erleidet. So viel mir ferner bekannt, zeigt das Verhalten der elektrischen Muskeleregbarkeit in denselben im Grossen und Ganzen viel Uebereinstimmendes mit demjenigen der mechanischen Muskeleregbarkeit. 3. Bei atrophischen Lähmungszuständen handelt es sich nicht nur um quantitative, sondern auch um eine wichtige qualitative Veränderung der mechanischen Muskeleregbarkeit, welche sich durch eine Abweichung von dem normalen Zuckungs- resp. Contractionsmodus, d. h. durch grössere Trägheit im Entstehen und Vergehen manifestirt und sowohl die totale als auch die locale Contraction betrifft. Vielleicht ist ein Vergleich mit der sogenannten elektrischen Entartungsreaction hier nicht unangemessen.

Nach meinen, freilich noch nicht sehr zahlreichen, einschlägigen vergleichenden Beobachtungen kann diese qualitative Aenderung der mechanischen Erregbarkeit schon im Beginn der elektrischen Entartungsreaction vorhanden sein.



Es ist daher nach dem Vorausgeschickten wohl nicht zu viel gesagt, wenn ich der Beachtung der mechanischen Muskeleerregbarkeit schon jetzt eine practische Bedeutung für die Diagnose und Prognose von Erkrankungen des Nervensystems zuerkenne.

Ehe ich nun zu dem thanatologischen Theil dieses Gegenstandes übergehe, muss ich zuvor noch kurz das Verhalten der mechanischen Muskeleerregbarkeit in der Agonie berühren. Zunächst ist zu bemerken, dass bei moribunden Individuen die totalen Contractionen schwächer und träger werden, so dass sich oft deutlich der Verlauf der Contractionswelle verfolgen lässt, während die localen Contractionen mit grösserer Leichtigkeit eintreten und viel träger als sonst verlaufen. Es kommt jetzt nicht selten vor, dass eine idiomusculäre Contraction (locale Contraction)  $\frac{1}{2}$ —1 Minute stehen bleibt.

Wie ich aber bei der Chloroformnarcose gezeigt habe, dass alle Reflexe verschwinden, und nur die mechanische Muskeleerregbarkeit erhalten bleibt, so ist es auch nach dem Eintritt des letzten und tiefsten Schlafes. Die totalen Contractionen auf mechanische Reize überdauern den Moment des Ablebens um 40 bis 60 Minuten, die localen Contractionen sogar um 5 bis 6 Stunden. Doch erfährt dieser Satz, besonders hinsichtlich der letzteren, eine gewisse Einschränkung, indem die Todtenstarre zuweilen sehr früh eintreten kann, wodurch diesen letzten Aeusserungen der organischen Materie dann schon vor Ablauf der genannten Frist ein Ende bereitet wird. Nach Ablauf der ersten Minuten nach dem Tode werden die totalen Contractionen schwächer und träger, und es gehören immer stärkere Reize dazu, sie überhaupt noch hervorzurufen; auch beschränken sie sich auf immer weniger Muskelfasern, um schliesslich selbst in den gereizten nicht mehr aufzutreten. Die localen Contractionen treten in den ersten zwei Stunden nach dem Tode mit grösster Leichtigkeit auf, sogar auf Streichen in der Querrichtung der Muskelfasern gelingt es, sie hervorzurufen; allein sie sind träge und tendiren immer mehr zum Beharren in der einmal gesetzten Lage. Man sieht zuweilen derartige Muskelwülste bis in die Todtenstarre hinein stehen bleiben und erst gleichzeitig mit dieser verschwinden. In den späteren Stunden lässt sich die locale Contraction schwieriger hervorrufen.

Beide Contractionsformen erlöschen im Allgemeinen um so schneller nach dem Tode, je langwieriger und erschöpfender das Krankenlager, oder je heftiger der Hirninsult (Apoplexie etc.) war, der den Tod veranlasste, u. A. m. Am längsten kann man die mechanische Muskeleerregbarkeit nach dem Tode bei solchen Personen wahrnehmen, die, frei von Krampf- oder Lähmungserscheinungen, in relativem Kräfte-

zustand durch acute intercurrente Krankheiten dahingerafft worden sind. In gelähmt gewesenen Gliedern erlischt dieselbe früher als in nicht gelähmt gewesenen, und zwar, wie es scheint auch unabhängig von dem Umstand, dass in ersteren häufig eher die Todtenstarre eintritt. Doch bin ich über letztere Verhältnisse noch nicht genügend informirt, wie denn überhaupt noch mancher interessante Punkt hierbei zu berücksichtigen und näher zu eruiiren sein dürfte. Ich verweise daher auf eine eingehendere Untersuchung sämmtlicher hierher gehöriger Erscheinungen, welche Herr College Dr. Kortum an hiesiger Anstalt seit Kurzem begonnen hat und deren Ergebnisse er hoffentlich bald publiciren wird. Kortum und ich sind beide der Ansicht, dass dem vorübergehenden Fortbestehen der Muskelphänomene auch nach dem Tode eine practische Bedeutung zuzusprechen ist, und zwar in gerichtlich-medicinischer Hinsicht. Wenn man weiss, dass die totale Contraction spätestens 1 Stunde und die locale spätestens 6 Stunden nach dem Ableben absolut nicht mehr hervorzurufen ist, so kann dies unter Umständen zur Entscheidung beitragen, ja von grösster Wichtigkeit sein, wo es sich um die Frage der Priorität des Todes resp. darum handelt, wie viele Zeit seit dem Tode des Denatus bereits verstrichen ist.

Meiner Meinung nach besitzt die Thatsache des kurzen Fortbestehens der Muskelphänomene nach dem Ableben auch dann einen gewissen practischen Werth, wenn es gilt, den Tod eines Menschen zu constatiren. Im Grossen und Ganzen genügen hierzu allerdings die bekannten Beweise (Stillstand des Herzens, Aufhören der Respiration etc.) zur Genüge; indess kommen hier und da Fälle vor, wo es besonders dem etwas schwerhörigen Arzte unmöglich wird, auf diese Hauptkriterien mit genügender Sicherheit zu recurriren, und wo er daher gerne noch einen Anhaltspunkt von greifbarer Beschaffenheit zur Verfügung hätte. In dieser Hinsicht wird dann die Beachtung des geschilderten Verhaltens der Muskelphänomene gute Dienste leisten, ohne dass man die Weitläufigkeiten hat, welche die von Rosenthal (Wien) zum gleichen Zwecke empfohlene Berücksichtigung der elektrischen Muskeleerregbarkeit mit sich bringt. Das Verschwinden der totalen Contraction spätestens eine Stunde nach dem Ableben sichert auch schon viel früher die Diagnose des Todes als es bei dem Rosenthal'schen Verfahren möglich ist, da die elektrische Muskeleerregbarkeit spätestens erst nach 3 Stunden nach dem Ableben erlischt. Was den Vorschlag von Buch betrifft (s. Ctrbl. f. Nervenkrankh. u. Psych. 1884, No. 6), diesem Uebelstand des von Rosenthal empfohlenen Verfahrens dadurch abzuhelpen, dass man prüfen solle, ob bei der (faradi-

schen) Muskelcontraction noch eine Wärmeentwicklung über dem gereizten Muskel stattfindet, so ist derselbe theoretisch durchaus zu billigen, practisch aber nicht zu empfehlen, da er einen noch grösseren Apparat erfordert als die Faradisation allein. Uebrigens muss auch ich gestehen, dass ich noch keinen Fall von sogenanntem Scheintod (der meiner Ansicht nach nur als ein gelegentliches Symptom schwerer Hysterie oder Catalepsie vorkommen dürfte), zu beobachten Gelegenheit hatte, doch glaube ich nach der Analogie mit tiefer Chloroformnarcose a priori schliessen zu dürfen, dass auch in solchen Fällen die mechanische Muskeleirregbarkeit nach jeder Richtung hin erhalten sein wird. Demnach würde gerade ein längeres Fortbestehen derselben seit dem vermeintlichen Eintritt des Todes über die gefundenen Grenzen hinaus über die Natur des Falles am besten den richtigen Fingerzeig geben können.

Ich gehe nun zu dem Schlusse meiner Betrachtungen über, indem ich zu erörtern habe, worin das Wesen der geschilderten Muskelphänomene besteht. Wir sahen, dass dieselben äusserlich in zwei Kategorien zerfielen, nämlich in die Erscheinung der totalen und der localen Muskelcontraction. Die erstere setzt sich meines Erachtens im normalen Zustande aus zwei Factoren zusammen, aus dem Antheil, welchen die Muskelsubstanz selbst an der Reizung nimmt, und aus der Betheiligung der Fascie an dem Vorgang. Wahrscheinlich gebührt der letzteren sogar das Hauptverdienst, indem sie die Uebertragung des localen Reizes auf den ganzen Muskel vermittelt. Auf welche Weise das geschieht, lässt sich nicht mit Gewissheit sagen. Es wäre denkbar, dass bereits in der Fascie eine Irradiation des Reizes zu Stande käme und von hier aus auf den ganzen Muskel übertragen würde, allein erstlich ist dies ebenso wenig möglich wie eine Irradiation im Muskel selbst, sodann würde dies eine directe Communication zwischen den sensiblen Nervenästchen der Fascie mit den peripherischen Endausbreitungen der motorischen Muskelnerven erfordern, eine Voraussetzung, die ebenfalls keine anatomische und physiologische Stütze hat. Viel näher liegt jedenfalls die Annahme, dass die Uebertragung eine indirecte ist, dass der von der getroffenen Stelle der Fascie ausgehende Reiz erst im Rückenmarke irradiirt und von hier aus die Zuckung des ganzen Muskels in Scene gesetzt wird. Dies scheint auch die Ansicht Strümpell's zu sein (l. c. p. 61), wenn er sich auch nicht näher ausspricht. Für dieses reflectorische Moment spricht auch manche klinische Erfahrung, z. B. der Umstand, dass in der spastischen Spinalparalyse und in den auf Hemiplegien folgenden spastischen Zuständen, bei denen vom Rückenmark aus

jedenfalls eine erhöhte Innervation besteht, eine Steigerung der Erregbarkeit bezüglich der totalen Contraction vorhanden ist; dass umgekehrt alle Zustände, welche eine Abnahme der centrifugalen (oder centripetalen) Innervationsenergie bedingen, wie tiefe Chloroformnarcose, Agonie eine Herabsetzung der mechanischen Erregbarkeit bezüglich der totalen Contraction bewirken; ganz besonders aber der Umstand, dass zuweilen bei Percussion eines einzigen Muskels, deren mehrere zugleich mit einer Zuckung antworten, wie ich es bei mässigen spastischen Muskelzuständen beobacht habe.

Der Antheil am Zustandekommen der totalen Contraction, welcher auf die Muskelsubstanz selbst fällt, beschränkt sich nur darauf, dass sich von der gereizten Stelle aus, gemäss dem physiologischen Gesetz, die Contractionswelle schnell über die ganze Länge (nach beiden Richtungen) der von dem Reize im Querschnitt getroffenen Fasern verbreitet. Je grösser das den Reiz erzeugende Object seiner Fläche nach ist, desto grösser wird natürlich die Zahl der gleichzeitig getroffenen Muskelfasern sein, und es kann daher vorkommen, dass alle oberflächlich gelegenen zusammen getroffen werden und in Folge der hierdurch bedingten gleichzeitigen grösseren Synergie mit dem eigentlichen Reflex ein stärkerer Ausschlag der Zuckung stattfindet. Dies ist innerhalb gewisser Grenzen auch thatsächlich der Fall. Eine directe Uebertragung des Reizes in der Querrichtung, von Faser zu Faser ist dagegen, wie schon bei Gelegenheit der Irradiation angedeutet wurde, physiologisch undenkbar, die Muskelfibrillen durch das Sarcolemm gewissermassen gegen einander isolirt sind. Die Fascie würde also hier die nämliche Rolle spielen wie die Sehne bei den Sehnenphänomenen. In anatomischer Beziehung steht dieser Annahme kein Hinderniss im Wege, da die Fascien bekanntlich ebenso gut sensible Nerven besitzen wie die Sehnen.

Was nun das Zustandekommen der localen Contraction betrifft, so findet diese jedenfalls ohne alle Vermittelung von nervösen Einflüssen statt. Dafür sprechen Versuche, welche ich seiner Zeit an curaresirten Kaninchen angestellt habe, wonach die localen Contraktionen noch hervorzurufen sind, wenn die totalen schon erloschen sind, ferner das Fortbestehen der directen localen Erregbarkeit noch 5—6 Stunden nach dem Tode, wo die Nerven schon vollständig abgestorben sind. Es handelt sich also hier um eine directe Aeusserung der contractilen Substanz, gerade so wie wir sie an der Amöbe auf mechanische Reize vor sich gehen sehen. Worauf dieser Vorgang in letzter Linie beruht, ob es eine Art von labilem Gerinnungsprocess ist, kann uns die Physiologie noch nicht sagen. Natürlich gilt diese

letzte Bemerkung in gleicher Weise für die auf reflectorischem Wege oder spontan angeregten Muskelcontraction\*).

Die locale Contraction tritt, wie wir sahen, im Allgemeinen um so leichter und charakteristischer in die Erscheinung, je mehr die totale Contraction an Energie und Ausdehnung verliert, d. h. also überall, wo es sich um Ermüdung, Ueberreizung, Lähmung, Degeneration der intramusculären Nerven und der Muskeln selbst, oder um ein Absterben beider handelt. In allen diesen Zuständen bildet die Störung, Unterbrechung oder Vernichtung der centralen Innervation das punctum saliens. Wir dürfen daher wohl schliessen, dass es dem beständigen ungestörten Einfluss vom Centrum zuzuschreiben ist, wenn für gewöhnlich bei mässigem mechanischen Reiz keine locale Contraction zu Stande kommt, dass dieser Einfluss für diese Form der Muskelreaction demnach gewissermassen ein hemmender ist. Wenn es trotzdem bei gesunden Individuen gelingt, mittelst eines sehr starken mechanischen Reizes diese Hemmung zu überwinden und ausser der totalen auch eine locale Contraction hervorzurufen, so können wir das nur so verstehen, dass durch den übermässigen Reiz in der betroffenen Muskelstelle ein Zustand geschaffen wird, welcher der Degeneration nahe steht, zum mindesten aber dem bei grosser Ermüdung entspricht. Es wird also in jenem Moment, um bei dem schon einmal angezogenen Vergleiche zu bleiben, der hypothetische Gerinnungsvorgang mehr oder weniger an Labilität verlieren, was sich auch in dem trägeren Verlauf, dem grösseren Beharrungsvermögen der localen Contraction widerspiegelt. Die Signatur derselben ist überall, sei es innerhalb der physiologischen Grenzen, sei es in pathologischen Zuständen, die der Ermüdungsreaction. Die heftig gereizte normale und die mässig gereizte degenerirte Muskelsubstanz bedürfen eines grösseren Zeitraums, bis ihre Elemente wieder zu dem Gleichgewicht zurückgekehrt sind, in welchem sie sich vor dem Eintritt des Reizes befanden.

Woran es liegt, dass innerhalb der ersten Stunde nach dem Tode

---

\*) Nach Longet beruht die locale Contraction auf einer durch den mechanischen Reiz bedingten localen Gefässerschaffung und consecutiven grösseren Blutfülle. Er hat gefunden, dass die Erregbarkeit der vasomotorischen Nervenapparate bis zu 4 Stunden nach dem Tode fortbestehen kann. — Ranvier und Grützner haben beim Kaninchen schnell sich contrahirende, leicht ermüdende weisse, und langsam sich zusammenziehende, resistenterer rothe Muskelfasern constatirt. Letztere behalten ihre Lebensfähigkeit auch nach der Nervendurchschneidung, während erstere sie danach verlieren.

auch noch über den Reizbezirk hinausgehende Contractionen (totale) beobachtet werden, obschon dann doch von einem reflectorischen Moment keine Rede mehr sein kann, ist nicht ganz leicht zu beantworten. Höchst wahrscheinlich beruht es auf dem Umstande, dass der Organismus vom Centrum nach der Peripherie hin abstirbt, und dass dieser Process allmählig vor sich geht. Es wird daher die physiologisch bedingte Ausbreitung der Contractionswellen den gereizten Muskelfasern entlang erst allmählig, mit dem Fortschreiten des Absterbens auf den Muskel selbst, einen immer grösseren Widerstand finden, die Wellen werden in Folge dessen immer kleinere Kreise (s. v. v.) bilden und schliesslich ganz aufhören, indem dann nur noch an der Reizstelle selbst eine Erhebung stattfindet.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung!

Wenn ich in dem Vortrage selbst von „Muskelreflexen“ und „Muskelphänomenen“ sprach, so hat das nach dem Vorangeschickten insofern eine gewisse Berechtigung, als es sich, wie ich gezeigt zu haben glaube, bei der Entstehung der beschriebenen Phänomene in der That theilweise um einen reflectorischen Vorgang handelt; nur geht derselbe nicht direct vom Muskel aus, sondern vielmehr von seiner Fascie. Ich hätte daher correcter vom „Fascienreflex“ gesprochen, indess die innige Zusammengehörigkeit von Fascie- und Muskel mögen es entschuldigen, dass ich mir diese Lizenz zu Schulden kommen liess, deren eventuelle Folgen ich hiermit redressirt haben möchte. Ueber meine Auffassung der Muskelphänomene und speciell der Erscheinung der „mechanischen Muskeleerregbarkeit“ *κατ' ἐξοχήν* konnte schon damals kein Zweifel bestehen, da ich ausdrücklich auf die Betheiligung der Fascie hinwies.

Was die sonst geläufigen Bezeichnungen „mechanische Muskeleerregbarkeit“ und „idiomusculäre Contraction“ betrifft, so habe ich dieselben deshalb nicht an die Spitze gestellt, weil erstere die letztere mit involvirt, und mir daher die indifferente Bezeichnung „Muskelphänomene“, unter welche sich Erscheinungsweisen und Erklärungsversuche ungezwungen subsumiren lassen, als die passendste erschien.

Hamburg, im Mai 1884.

---