

## XXIII.

# Zur Kenntniss und klinischen Bedeutung der idiomusculären Wulstbildung. (Schiff's idiomusculäre Contraction.)

Von

Dd. med. **Gustav Rudolphson**  
in Prenzlau.

In seinem Vortrage „Zur Diagnostik der Tuberculose“, dem neunten seiner Sammlung klinischer Vorträge\*), bespricht von Ziemssen nach längerer Zeit wieder vom Standpunkt des inneren Klinikers das Phänomen der „idiomusculären Contractionen“. Dieselben kommen bekanntlich am häufigsten bei der Percussion von Phthisikern zur Beobachtung. Sie erheben sich wulstförmig an den vom Percussionschlage direct getroffenen Stellen der Muskeln, bleiben secundenlang stehen, um dann allmählig wieder zu verschwinden.

Ueber die klinischen Bedingungen für das Zustandekommen der Erscheinung finden sich in der nur spärlich hierüber vorhandenen Literatur entweder überhaupt keine präciseren Angaben oder dieselben stimmen mit der später zu erörternden v. Ziemssen'schen Meinung nicht überein, so dass eine erneute Prüfung des Gegenstandes angezeigt erschien.

Ich unterzog mich dieser Aufgabe um so lieber, als mir durch Herrn Prof. Fürbringer die reiche Krankenzahl seiner Abtheilung des Berliner Städtischen Krankenhauses zu diesem Zweck zur Verfügung gestellt wurde. Bei Ausarbeitung der dort gesammelten Beobachtungen unterstützte mich Herr Prof. Binswanger durch den Nachweis der einschlägigen Literatur. Ich freue mich beiden genannten Herren, meinen verehrten Lehrern, für das der Arbeit geschenkte gütige Interesse an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu dürfen.

---

\*) Leipzig 1888. Verlag von F. C. W. Vogel.

Es ist Schiff's\*) Verdienst, die hier in Betracht kommende Erscheinung am blossgelegten Muskel unlängst getödteter Thiere zuerst genauer verfolgt und so eine physiologische Grundlage für die ganze Lehre angebahnt zu haben. An seinen Präparaten, besonders schön an isolirten Warmblütermuskeln, sah er auf Streichen oder Klopfen neben der Zuckung der getroffenen Bündel an der Reizstelle eine locale Erhebung auftreten, die genau Form und Grösse des Reizes nachahmte: also ein grader Strich rief einen gradlinigen Wulst, Beklopfen mit einem Ringe einen entsprechend ringförmigen hervor. Diese locale Contraction verlief ganz ungestört, wenn auch der Muskel während ihres Bestehens in noch so starke Zuckungen versetzt wurde. Auch chemische Reize waren im Stande sie zu erzeugen, elektrische sollten jedoch nach Schiff unwirksam sein. Hatte der als Versuchsobject dienende Muskel nach und nach ein gewisses Stadium des Absterbeprocesses erreicht, so hörten die Allgemeinzuckungen auf. Statt derselben traten von dem Wulst ausgehend, eigenthümliche, längs der getroffenen Bündel nach beiden Enden des Muskels sich hinbewegende wellenförmige Contractionen in die Erscheinung. Zum Schluss fielen auch diese weg, und es war nur noch der Wulst zu erzeugen.

Schiff glaubte nun in der localen Wulstbildung den Ausdruck der specifischen Muskelirritabilität zu sehen und bezeichnete dieselbe deshalb als „idiomusculäre Contraction“ im Gegensatz zu der fortgeleiteten, einer Nervenvermittlung zugeschriebenen „neuromusculären“ Zuckung resp. Wellenbewegung.

Bald darauf konnten Funke und E. H. Weber durch Experimente an der frischen Leiche eines Hingerichteten die Schiff'schen Beobachtungen auch für den blossgelegten menschlichen Muskel bestätigen, und zwar gelang es ihnen angeblich noch 24 Stunden post mortem die Wulstbildung zu erzeugen. Onimus\*\*), der später diese Versuche wiederholte, giebt allerdings eine geringere Zeit, 8 Stunden post mortem, an, wo er die Erscheinung noch deutlich sah.

Kühne's\*\*\*) treffliche Untersuchungen trugen sodann wesentlich weiter zur Klärung bei. Er führte den Nachweis, dass auch elektrische Reizung die Wulstbildung erzeugen könne. Der Schiff'schen Ansicht von dem verschiedenen Ursprung der beiden Reactionen des Muskels trat er entschieden entgegen. Nach ihm sind die Zuckungen und Wellenbewegungen ebenso wie der Wulst als idiomusculäre Phäno-

\*) Lehrb. d. Physiologie. 1858. I. Bd. Muskel- und Nervenphysiol.

\*\*) Gaz. hebd. 1875. Referat in Schmidt's Jahrb. Bd. 168. S. 228.

\*\*\*) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1859. S. 418 ff. u. 604 ff.

mene aufzufassen. Das locale Beschränktbleiben des letzteren, resp. der langsame Verlauf der Wellen seien als Folge des Absterbezustandes zu erklären. Durch diesen würde die normale Leitung, bei der ein erregter Muskelquerschnitt stets als Reiz auf den folgenden wirke, gehemmt. Je weiter der Absterbeprocess vorschreite, desto später träten die Wülste ein, desto niedriger blieben sie und desto länger dauerten sie an. Am frischen Muskel, wo eine stärkere Einwirkung zur Wulstbildung nöthig, rühre letztere von der durch den Reiz selbst gesetzten localen Ermüdung her, welche ebenso wie thermische und toxische Schädlichkeiten den Verlauf der Contraction an der beeinflussten Stelle verlangsamen. Das elektromotorische Verhalten des Wulstes zum stromprüfenden Froschschenkel wurde von Czermak geprüft und negative Stromschwankung, also gleichfalls völlige Analogie mit der normalen Contraction, nachgewiesen.

Diesen physiologischen Untersuchungen folgte bald eine klinische Illustration durch zwei Abhandlungen von L. Auerbach und von Baierlacher.

Die Arbeit des erstgenannten Autors\*) giebt eine ausführliche Schilderung der Art und Weise der Muskelphänomene am lebenden Menschen. Ueber die Bedingungen für das Zustandekommen der Wülste sagt Auerbach: „dass er dieselben bei Beklopfen mit der Hand oder dem Percussionshammer bei fast allen, auch ganz gesunden erwachsenen Individuen erzeugen konnte, wenn nur nicht ein zu dicker Panniculus adiposus die Formveränderung der Muskeln verdeckte. Aber auch dann kann man häufig doch durch das Gefühl die contrahirte Stelle im Muskel erkennen. Das Phänomen kommt also dem lebenden ganz normalen Organ zu“. Die wellenförmigen Contractionen, oder wie er sie auch bezeichnet: „die peristaltische Bewegung der quergestreiften Muskelfaser“, sah Auerbach unter mehr als 100 Fällen nur 2mal, und zwar „bei Männern, die sich im Verhältniss zu ihren Kräften übermässig körperlich angestrengt hatten“.

Baierlacher\*\*) bemerkt nur ganz allgemein, dass er das Phänomen bei mageren Erwachsenen an den verschiedenen Muskeln angetroffen. Auf seine ziemlich abweichende Schilderung der Art des Vorganges werden wir weiter unten zurückzukommen haben.

Mit diesen Untersuchungen schien der Gegenstand oder das Interesse an demselben erschöpft. Die beiden in der Folgezeit erschienenen Arbeiten über mechanische Muskeleirregbarkeit von Hitzig (Virchow's

---

\*) Jahresber. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1859. S. 134 ff.

\*\*) Zeitschr. f. rat. Med. 1859.

Archiv, Bd. 41, S. 301) und von Westphal (Arch. f. Psychiatr., 1875, S. 824) berühren die locale Contraction fast gar nicht, sondern behandeln hauptsächlich die Pathologie der Allgemeinzuckung.

Im Jahre 1872 erschien jedoch wieder eine Mittheilung des dänischen Arztes Holm\*), der im Anschluss an einen Fall von Erysipel mit auffallend starker Localcontraction das Auftreten derselben an 80 Kranken studirte. Die Untersuchung wurde stets durch Streichen mit der Fingerspitze über den Pectoralis maj. vorgenommen, und Holm vermochte so das Phänomen 30mal hervorzurufen: stark und deutlich in 5 Fällen (sämmtlich Typhus abdom.), weniger stark ausgeprägt in 13 Fällen (Typhus, Phthise, Pneumonie, Cystitis und Geisteskrankheiten), nur eine Spur in 12 Fällen, keine Spur in 50 Fällen. Weitere Schlüsse werden aus den Untersuchungsergebnissen nicht gezogen.

Eine eingehendere Behandlung erfährt unser Gebiet nun in der an dem Material einer Irrenanstalt gearbeiteten Reinhard'schen Abhandlung: „Ueber Muskelphänomene“\*\*), deren Einzelheiten uns später zum Schluss noch einmal beschäftigen werden, deren Endergebniss ich aber zum Theil hier gleich anführen möchte: „Die locale Contraction“, sagt Reinhard, „tritt 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.“

In neueren neuropathologischen Arbeiten wird unser Thema vielfach gestreift, und da ist es wohl hier am Platz, darauf hinzuweisen, dass die ursprüngliche Schiff'sche Bezeichnung: „idiomusculäre Con-

---

\*) Hospitalstidende 1872. Referat in Schmidt's Arch. 1872.

\*\*) Arch. f. Psychiatrie. 1884. Bd. XV. — Die Kenntniss von dieser und der nächstgenannten Arbeit verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Ziehen, Privatdocent und I. Assistenzarzt der Irrenklinik Jena, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank hierfür ausspreche.

traction“ in denselben insofern eine Erweiterung erfahren hat, als sie jetzt sowohl Allgemeinzuckung wie Wulstbildung umfasst.

Dieser Umstand hat wohl auch dazu beigetragen, dass Friedmann z. B. in seinem: „experimentellen Beitrag zur Lehre von der Erhöhung der mechanischen Muskeleirregbarkeit“\*) beide Phänomene zusammenwirft und gleiche Entstehungsbedingungen, nämlich Reizzustand des Rückenmarks, für dieselben constatirt. Reinhard entgeht dem Dilemma, indem er die Bezeichnung locale und totale Contraction einführt. Auch in unserer Arbeit sind deshalb überall präcisere Bezeichnungen an Stelle der alten Schiff'schen Nomenclatur getreten.

Die in den letztgenannten Bearbeitungen mehr oder weniger betonten Beziehungen des Phänomens zum Nervensystem finden sich nun in der Eingangs erwähnten neuesten Mittheilung v. Ziemssen's ebenso wenig angedrückt, wie dies in den älteren aus der Beobachtung allgemein somatisch Kranker hervorgegangenen Arbeiten von Auerbach, Baierlacher und Holm geschehen. v. Ziemssen fasst nämlich das Resultat der in Gemeinschaft mit seinen Schülern von Millbacher und Stadelmann angestellten Untersuchungen\*\*) in folgende Sätze zusammen: „Die idiomusculäre Zuckung“ — es ist die Wulstbildung gemeint — „kommt nur zu Stande, wenn das Fettpolster vollständig geschwunden, und der Muskel hochgradig abgemagert ist; sie lässt sich deshalb bei allen Kranken, bei denen diese Postulate erfüllt sind, erzeugen, vor Allem freilich bei der Phthise, weil hier die Abmagerung gewöhnlich den höchsten Grad erreicht“ und weiter unten: „Uebrigens gelang es auch an einigen scheinbar gesunden, sehr mageren Männern einige Male eine schwache Wulstbildung zu erzeugen“. v. Ziemssen erklärt so die idiomusculäre locale Contraction ausdrücklich als ein „Abmagerungsphänomen“.

---

Bei Prüfungen am Lebenden war hier zunächst ein Unterschied zu machen, der wohl von Reinhard gehörig betont, sonst jedoch kaum erwähnt wird. Mässige Reize erzeugen nämlich normaler Weise bei Erwachsenen keine locale Contraction, hingegen bieten sämtliche Körpermuskeln, wie schon Kühne (l. c.) hinreichend hervorgehoben,

---

\*) Neurologisches Centralbl. 1887. No. 21.

\*\*) Die Originalarbeit ist nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Prof. v. Ziemssen noch nicht im Druck erschienen und war mir daher nicht zugänglich.

und worauf auch Herr Professor Fürbringer von vornherein meine Aufmerksamkeit gelenkt hatte, das Phänomen deutlich dar, wenn sie z. B. durch einen kräftigen Schlag mit den Fingerknöcheln der geballten Faust heftig gereizt werden. Hierauf beruht ja auch jener schon von Kühne herangezogene Turner- und Knabenschmerz, sich gegenseitig auf den entblösten Biceps brachii zu schlagen und nun die sich hervorwölbenden Wülste zu beobachten und ihre Höhe zu vergleichen.

Es beziehen sich demgemäss unsere Untersuchungen nur auf die schon bei geringer Reizung auftretende Wulstbildung, wobei es dann später zu erörtern sein wird, in wie weit es sich bei derselben um eine rein quantitative Anomalie, d. h. etwa nur um eine grössere Disposition zu einem sonst normalen Vorgang handelt.

Bei der Ausführung der Versuche war nun zu erwägen, dass die beiden in Betracht kommenden Factoren, der anzuwendende Reiz sowohl wie die Stärke der eintretenden Reaction, variable Grössen darstellen, von denen also zu einer vergleichenden Abschätzung eine constant zu wählen war. Bei der Schwierigkeit verschiedene Schlagstärken manuell genauer zu dosiren und auch eine stets gleiche Wulsthöhe zu fixiren, war man jedoch von vorn herein darauf hingewiesen, theoretisch den Reiz constant zu nehmen, dagegen verschiedene Grade musculärer Reaction aufzustellen.

Constante Reizstärke ist in praxi jedoch durchaus nicht identisch mit gleicher Schlagstärke, denn letztere muss natürlich je nach dem grösseren oder geringeren Fettpolster, welcher den zu prüfenden Muskel bedeckt, kräftiger oder gelinder applicirt werden.

Es entstehen mithin auch bei der letzteren Methode so zahlreiche Fehlerquellen, dass man bei den Versuchen in der That nur auf ungefähre Schätzung angewiesen bleibt. Im Princip wurde jedoch diese Anordnung: Fixirung verschiedener Wulstgrade bei gleicher Reizstärke festgehalten und demgemäss auch bei der später folgenden statistischen Zusammenstellung verfahren.

Zu erwähnen wäre noch, dass beträchtlicheres Fettpolster weiter insofern complicirt, als durch dasselbe auch die Beobachtung und Schätzung der entstehenden Wulsthöhe erschwert wird. Doch konnte dem Auge ja hier das Gefühl zu Hülfe kommen, mittelst dessen es leicht gelang auch geringere Erhebungen unter der Haut zu tasten.

Wie verschieden übrigens die Resultate je nach der angewendeten Methode der Reizung sind, geht am besten daraus hervor, dass Auerbach durch Schlag die Wulstbildung stets erzeugen konnte, während

Holm dieselbe durch Streichen mit dem Finger nur in etwa  $\frac{1}{3}$  der Fälle hervorrief.

Bei unseren Untersuchungen wurde nun meist Klopfen mit der Fingerspitze und nur bei fetten Personen Schlag mit dem Percussionshammer angewandt. Es wurde, wie auch von Holm und v. Ziemssen geschehen, der Gleichmässigkeit wegen, beziehungsweise behufs directen Vergleichs stets der Pectoralis maj. gewählt, der auch wegen seiner flächenhaften Ausbreitung die Beobachtung des Vorgangs am besten ermöglicht. Am schönsten gelang die Erscheinung gewöhnlich dicht unterhalb des Schlüsselbeins, nahe dem Sternum.

Bei manchen Personen genügt schon ein leichtes Berühren oder ein schwacher Druck der aufgesetzten Fingerspitze zur Wulstbildung. Bei stärkerem Schlagen war dieselbe im Allgemeinen bis zu einer gewissen Grenze grösser, und was gewöhnlich hiermit Hand in Hand ging, auch länger dauernd.

In einer grossen Zahl von Fällen war die Reaction auf einer Seite stärker als auf der anderen, oder sie war überhaupt nur einseitig hervorzurufen. Es schien mir hier im Allgemeinen eine grössere Reizbarkeit der rechten Seite vorhanden zu sein.

Wurden die Muskeln willkürlich in Contraction versetzt, so war die Wulstbildung von geringerer Höhe und schwerer zu erzeugen.

Die locale Erhebung tritt nicht sofort nach dem Schlage in die Erscheinung, sondern entwickelt sich in wahrnehmbarer Zeit, die in engen Grenzen variabel zu sein schien. Und auch nicht an der direct getroffenen Stelle sieht man sie zuerst, sondern sie scheint gewissermassen erst von der nächst benachbarten Partie herbeizufliessen. Dieser letztere Vorgang erklärt sich wohl daraus, dass die sofort auf den Schlag folgende gewöhnliche Zuckung zur Zeit, wo die locale Contraction sich erhebt, gerade wieder im Ausgleich begriffen ist, und hiermit zugleich auch die gereizte Stelle erst wieder an ihren Platz zurückkehrt. Bei der an gesunden Erwachsenen auf ganz starken Schlag eintretenden localen Reaction, konnte ich dieses zeitliche und räumliche Zurückbleiben nicht so genau wahrnehmen; die so erzeugten Wülste fielen in der Regel auffallend hoch aus.

Die gewöhnliche Zuckung steht in ihrer Intensität in durchaus keinem Parallelismus zur Grösse der Wulstbildung. War letztere in höherem Grade vorhanden, so erschien jene meist genau dem getroffenen Querschnitt entsprechend als schnelle Zuckung dünner, aus dem Niveau des Muskels vorspringender Faserbündel. In einer weiteren Reihe von Fällen prägte sich jedoch die totale Contraction, mochte nun Wulstbildung vorhanden sein oder fehlen, nur an der Muskel-

insertion, beim Pectoralis also an der vorderen Begrenzung der Achselhöhle aus; weniger häufig war auch hier nichts deutlich wahrzunehmen.

Schlägt man andauernd dieselbe Stelle an, so scheinen nach den ersten Schlägen die Wülste ein wenig grösser zu werden, nach und nach nehmen sie jedoch ab, oder es bedarf immer stärkerer Reize, um sie noch zu erzeugen. Schliesslich erfolgt weder Wulstbildung noch Allgemeinzuckung mehr deutlich.

Fährt man mit der Fingerspitze oder besser mit dem Stiele des Percussionshammers unter kräftigem Druck senkrecht zur Faserrichtung über den Pectoralis hin, so sieht man über jeder Rippe, gegen die er comprimirt wurde, einen Wulst auftreten. Zieht man zwei parallele Striche neben einander, so erfolgt genau derselbe Effect 2mal, ebenso wie man auch durch Schlag mit mehreren Fingerspitzen mehrere Wülste gleichzeitig an demselben Faserbündel hervorrufen kann.

In einer kleineren Anzahl von Fällen beobachtete ich nun gleichfalls jene schon oben erwähnten wellenförmigen Contractionen. Auch sie traten in etwa der Hälfte der Fälle nur einseitig auf, ebenfalls mit Bevorzugung der rechten Seite. Sofort nach dem Erscheinen des Wulstes zweigten sich dieselben nach beiden Seiten hin ab und liefen der Faserrichtung entlang, deutlich mit den Augen verfolgbar, den Ansatzstellen des Muskels zu, wobei sie manchmal allmählig schwächer zu werden schienen. Der Wulst blieb dessen ganz unbeschadet bestehen. Eine Reflexion der Wellen von den Endpunkten konnte ich jedoch nicht beobachten. Schiff und Kühne haben dieselbe an den Präparaten gesehen. Auch Baierlacher berichtet von einer solchen, während Auerbach ihr Vorkommen bestreitet. Treffen sich die von zwei verschiedenen Wülsten ausgehenden Contractionswellen, so gehen sie über einander fort. Nur in etwa  $\frac{1}{3}$  der Fälle bemerkte ich diese Wellen bei dem durch Schlag erzeugten Wulst, in den übrigen  $\frac{2}{3}$  konnte ich sie nur durch kräftigen Strich mit dem Hammerstiel erzeugen. Sie rollten dann perlschnurartig von dem über jeder Rippe entstandenen Wulst sich abzweigend den Enden des Muskels zu.

Nicht ganz übergehen möchte ich, dass ich auch mehrere Male bei länger bestehender Erhebung blitzartige Zuckungen in Intervallen von derselben aus nach den Ansatzstellen des Muskels durchschliessen sah. Besonders deutlich trat dies einmal am gelähmten Biceps brachii eines in Folge Hirnlues hemiplegischen jüngeren Mannes auf und zwar nach Ablauf der Zuckung und der Contractionswellen. Sonst sah ich es besonders bei sehr starker Reizung gesunder Muskeln.



Die Hauptpunkte dieser Darstellung werden von den erwähnten Autoren in ähnlicher Weise beschrieben. Nur Baierlacher schildert den Vorgang ziemlich abweichend: „An der angeschlagenen Stelle“, sagt er (l. c.) „entsteht eine Vertiefung, während beiderseits derselben je eine Welle sich erhebt und blitzschnell bis zum Ende des Muskelbündels sich fortsetzt und abermals eine schwächere Schwingung macht, während die Vertiefung wieder verschwindet“. Etwas Derartiges vermochte ich nie zu sehen. Vielleicht hat genannter Autor seine klinische Schilderung durch die sehr ähnlich lautende Kühnische Beschreibung des Vorgangs am Präparat stark beeinflussen lassen. Am blossgelegten Muskel macht der durch keine elastische Haut gehemmte Schlag allerdings zunächst eine Depression und auch Reflexion der Wellen ist dabei beobachtet worden. Oder sind mit den Wellen Baierlacher's die physiologischen Einzelheiten der gewöhnlichen schnellen Zuckung gemeint?

Es wurden nun, ohne irgend welche Auswahl, 300 Personen der inneren Abtheilung untersucht, und zwar:

Männer . . . . .	165
Frauen . . . . .	100
Kinder (unter 12 Jahren) . . .	35.

155 mal, also über die Hälfte der Fälle, konnte Wulstbildung am Pectoralis hervorgerufen werden:

schwach . . . . .	58 mal,
mittelstark . . . . .	63 „
stark . . . . .	34 „

Dem Geschlecht nach waren von den die Wulstbildung zeigenden:

Männer . . . . .	109 = 66 pCt.,
Frauen . . . . .	34 = 34 „
Kinder . . . . .	12 = 35 „

Der Constitution nach waren die Personen:

mager bis unter mittel . . . .	85 mal von 109,
mittelgut genährt . . . . .	54 „ „ 127,
gut bis sehr gut genährt . . .	16 „ „ 64.

An Phthisis pulm. waren erkrankt 59, bei 50 von diesen konnte Wulstbildung erzeugt werden und zwar:

bei Männern . . . . .	39 mal von 45,
bei Frauen . . . . .	10 „ „ 13,
bei Kindern . . . . .	1 „ „ 1.

Dann kam der Häufigkeit nach:

Intoxicatio saturnina . . . . .	5mal	unter	5,
(keine Lähmungen)			
Carcinosis . . . . .	8	„	11,
Typhus abdominalis . . . . .	14	„	22,
Erysipelas . . . . .	6	„	10,
Pneumonia fibrinosa . . . . .	6	„	11,
Vitium cordis . . . . .	7	„	13,
Einfache Digestionsstörungen . . . . .	6	„	11.

Unter jenen 16 ziemlich fettreichen Personen waren vertreten: Typhus abdomin. 4mal; Erysipel 3mal; Vitium cordis und Gastritis je 2mal; Intermittens, Pneumonia fibrin., Lues cerebri, Perityphlitis, Bronchitis je 1mal. Drei Patienten hiervon waren weiblichen Geschlechts.

Die Contractionswellen, welche stets auch eine erhöhte Disposition zur Wulstbildung auszudrücken schienen, konnten 17mal erzeugt werden, und zwar ausschliesslich an Männern. Von diesen waren sehr gut genährt: 1 (Erysipel); mittel gut genährt 5. Es litten an Phthisis pulm. 6; an Intoxicatio saturnina, Typhus abdom., Mitralinsufficienz je 2; an Erysipel, Carcinoma ventricul. und Pneumonia fibrinosa je 1; und ebenso 1 Tabes (Lues) und 1 Lues cerebri. (Hydrargyrose?)

Bei einer Reihe gesunder Erwachsener, die ich sodann zur Controle untersuchte, fand ich das Phänomen nie vor; ich müsste denn hier einen Töpfer nennen, bei dem ich jedoch, wenngleich sonst jede Erscheinung von Intoxication fehlte, einen unverkennbaren Bleisaum fand, also die Einwirkung einer für das Phänomen wirksamsten Noxe constatiren konnte. Es zeigte sich nun aber durchweg Neigung zur Wulstbildung bei Individuen, die noch in der Entwicklung begriffen waren. So boten Mädchen von 6—14 Jahren schon auf geringen Reiz oft höhere Grade [des Phänomens] dar; ebendasselbe fand sich bei männlichen Individuen bis zum 20. Jahre etwa hin.

Bei ganz kleinen Kindern bis etwa zum zweiten Jahre dagegen gelang es nie das Phänomen zu erzeugen weder bei gesunden, noch bei selbst den elendsten Kranken, ebenso wenig wie ich jemals die Allgemeinzuckung bei ihnen ausgeprägt vorfand. Freilich ist hier eine stärkere Reizung des Pectoralis wegen der grossen Elasticität der Rippen nur schwer zu erreichen, doch konnte der gänzliche Ausfall der Wulstbildung auch am Sternausrande nicht diesem Momente allein zur Last fallen. Dieses gegensätzliche Verhalten der ersten und späteren Zeit des Kindesalters erklärt die indifferente Zahl, welche in der bei Beginn der Untersuchungen aufgenommenen Statistik für die Gesamtheit der ersten zwölf Lebensjahre figurirt.

Erinnern wir uns, dass nach den physiologischen Untersuchungen Alterationen der Muskeln, welche durch mechanische, thermische und toxische Schädlichkeiten herbeigeführt werden, eine Disposition für das Phänomen schaffen, so muss die Durchmusterung der in unserer Zusammenstellung aufgezählten Krankheiten zu dem Gedanken führen, dass die Veränderungen in der Muskelstructur, wie sie mikroskopisch für die Mehrzahl dieser Krankheiten nachgewiesen, auch hier das veranlassende Moment abgeben.

Ehe wir jedoch auf diese pathologisch-anatomischen Verhältnisse näher eingehen, wollen wir sehen, welche ätiologischen Gesichtspunkte sich zunächst aus der Gruppierung und näheren Betrachtung der klinischen Thatfachen ergeben.

Mit der den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen bildenden v. Ziemssen'schen Meinung, nach der die Wulstbildung nur bei völliger Abmagerung auftritt, stehen unsere Ergebnisse nicht im Einklang. Allerdings wird das Phänomen bei mageren Individuen bedeutend häufiger und in grösserer Intensität gefunden, doch müssen hierbei wohl andere, meist coincidirende Momente mitwirken. Die Macies selbst kann, da auch ganz fette Leute die stärksten Grade der Erscheinung darboten, keinesfalls von entscheidendem Einfluss sein. Wenn v. Ziemssen ferner sagt, dass er auch bei einigen sehr mageren gesunden Männern das Phänomen gesehen, so ist oben schon angedeutet worden, wie schwer und manchmal unmöglich es ist zu entscheiden, ob im gegebenen Falle schon eine pathologische Erregbarkeit anzunehmen sei; denn es ist eben unvermeidlich, dass bei fehlendem Fettpolster ein schon mässiger Schlag, der noch dazu, wie v. Ziemssen fordert, „den Pectoralis gegen die knöcherne Unterlage der Rippen comprimiren soll“, den Muskel auf's heftigste reizt resp. schädigt. Ja bei den höchsten Graden der Abmagerung, bei alten völlig marastischen Individuen, blieb die Erscheinung, ohne dass man völligen Schwund der contractilen Elemente hätte annehmen dürfen, der Regel nach geradezu aus, soweit es sich um Marasmus senilis oder um langes Siechthum, z. B. durch Spinalaffectionen veranlasst, handelte. Bei schneller verlaufenden Cachexien dagegen, also bei der Mehrzahl der Carcinomkranken, sowie stets auch bei den höchsten Graden der phthisischen Macies, trat die Erscheinung sehr schön hervor. Dieses scheinbar paradoxe Verhalten wird später bei Besprechung der pathologisch-anatomischen Daten bis zu einem gewissen Grade seine Erklärung finden.

Nach einer anderen früher einmal von Lawson Tait aufgestellten Meinung sollte das Phänomen pathognostisch für die Phthise sein.

Dass die Ansicht in dieser Form irrig, bedarf keiner weiteren Erörterung; doch möchte ich glauben, dass Wulstbildung stärkeren Grades gegebenen Falles bei einer Differentialdiagnose gegenüber anderen Lungenaffectionen wohl einmal als untergeordnetes Moment mit in Betracht gezogen werden könnte. Wenigstens fand ich das Phänomen, z. B. bei einem ziemlich mageren Bronchiektatiker, dessen Erscheinungen zunächst ganz gut mit denen einer floriden Phthise hätten verwechselt werden können, nicht vor, konnte dagegen Wellenbildung bei einem mit der Diagnose Emphysem in's Krankenhaus aufgenommenen Patienten erzeugen, bei dem dann auch eine Spitzenaffection gefunden wurde. Ein negatives oder schwach ausgeprägtes Resultat der Untersuchung besagt dagegen nichts gegen die Diagnose der Phthise, denn 9 Fälle derselben boten ja die Wulstbildung überhaupt nicht dar. Es waren diese Personen bis auf 2 Frauen sämmtlich noch in verhältnissmässig leidlichem Ernährungszustande.

Ein mehr generelles Symptom der aufgezählten Krankheiten bildet das Fieber, und es liegt nahe, dieses für das Zustandekommen der Wulstbildung mit verantwortlich machen zu wollen. Hiergegen sprechen jedoch verschiedene Gründe: Zunächst zeigten nicht fieberhafte Krankheiten Wulst- und Wellenbildung ja gleichfalls in bester Vollendung, und andererseits boten die höchsten Fiebergrade durchaus nicht das Phänomen in hervorragender Weise dar. Bei den acuten Exanthemen konnte ich es an Erwachsenen trotz hoher Temperaturen nicht erzeugen, und ältere Kinder zeigten keine Steigerung ihrer normalen Erregbarkeit. Bei anderen Krankheiten: Erysipel, Typhus etc., sah ich sogar manchmal erst zur Zeit der beginnenden Reconvalescenz die Erscheinung deutlicher auftreten, nachdem sie vorher gar nicht vorhanden oder nur schwach angedeutet gewesen.

Um nun auch die entgegengesetzte thermische Schädlichkeit, die nach physiologischen Experimenten am Präparat Neigung zur Wulstbildung herbeiführt, in ihrer Wirksamkeit für den lebenden Körper zu erledigen, so gelang es bei nicht geeigneten Individuen auch an Stellen, die längere Zeit von einer Eisblase bedeckt gewesen waren, niemals das Phänomen zu erzeugen, und ebensowenig konnte ich es bei einem jungen Menschen hervorrufen, der sich wegen leichter Mattigkeit infolge andauernd niedriger Körperwärme zwischen 33 bis 36° C. im Durchschnitt bei sonst kaum gestörtem Allgemeinbefinden im Krankenhause aufhielt.

Ein Einfluss ungenügender O-Zufuhr oder CO<sub>2</sub>-Vergiftung kann gleichfalls nicht angeschuldigt werden, denn bei Chlorotischen sowie bei mangelhaftem respiratorischen Gaswechsel, z. B. bei hochgradigem

Emphysem, war durchaus keine besondere Disposition zur Wulstbildung zu erkennen.

Von den den Körper vorwiegend in toto in Mitleidenschaft ziehenden Krankheiten sah ich ferner die idiomusculären Wülste wohl bei Diabetes, konnte sie aber nur in einem von 6 Nephritisfällen und auch hier nur in geringer Stärke hervorrufen. Dem Potatorium schien *ceteris paribus* eher ein hemmender Einfluss in Bezug auf das Phänomen zuzukommen. Lues mit Ausnahme der beiden schon erwähnten, wegen Ergriffensein des Centralnervensystems ausgiebig merkurialisirten Fälle schien gleichfalls keine Neigung zur Wulstbildung zu veranlassen, ebensowenig Skrophulose; die skrophulösen Kinder, welche ich untersuchen konnte, zeigten sogar ein auffallendes Ausbleiben der Erscheinung. Doch sind die Befunde zur genaueren Feststellung derartiger Einzelheiten an einem viel zu spärlich gesammelten Material erhoben, um Zufälligkeiten hier auszuschliessen oder gar weitere Schlüsse aus ihnen herzuleiten. Es kam ja hier auch vor Allem darauf an, erst einen Ueberblick zu gewinnen, doch glaube ich, dass jene wenigen eingehenden Notizen zeigen, wie lohnend vielleicht speciellere Studien hier sind.

Will man, um uns wieder der allgemeinen Betrachtung zuzuwenden, nach einem den aufgezählten Krankheiten gemeinsamen Agens suchen, so kann man nur ganz allgemein sagen, dass sie zum Theil direkt eine Consumption an Körpersubstanz herbeiführen, zum Theil die grobe Nahrungszufuhr und die Gewebsernährung mehr oder weniger alteriren. Auffällig ist jedenfalls das Auftreten schon bei einfachen Digestionsstörungen, ganz abgesehen, dass die Nahrungsaufnahme schädigende Momente dann bei den meisten anderen Affectionen ja gleichfalls mitspielen. Vielleicht wäre dieser Einfluss des Stoffwechsels gegenüber dem des Gaswechsels hier hervorzuheben. Bei Erörterung der Litten'schen Theorie werden wir diese Frage weiter unten noch einmal prüfen.

Eine Constanz des Phänomens war nun aber, wie wir gesehen (ausser bei den wenigen Fällen von Bleiintoxication), für keine der genannten Krankheiten nachzuweisen, sodass es augenscheinlich ist, dass noch individuelle Einflüsse bei dem Zustandekommen der Erscheinung mit im Spiel sein müssen. Ohne andere Momente ausschliessen zu wollen, folgen wir dem Fingerzeig, den uns unsere Statistik hier ertheilt. Dieselbe giebt nämlich das procentualische Verhältniss der Wulstbildung für die Frauen auf 34 pCt., für die Männer jedoch auf 66 pCt., also fast auf das Doppelte an. Und was das Lebensalter betrifft, so zeigte die Zeit des rüstigsten Schaffens das

Phänomen in Bezug auf Intensität besonders am stärksten. Wenn wir nun nicht über Strukturverschiedenheiten in der Musculatur beider Geschlechter und der verschiedenen Altersstufen, über die wir ja so wie so nichts wissen, grübeln wollen, so liegt es wohl nahe, an einen Zusammenhang der häufigeren Wulstbildung mit dem stärkeren Gebrauch der Muskeln zu denken.

War es nun freilich gerathen, bei den vielfachen Fehlerquellen, die jede derartige Zusammenstellung bietet, den aus derselben gezogenen Schlüssen nicht ohne Weiteres zu trauen, so fand sich doch die in unserem Falle sich ergebende Vermuthung noch durch eine Reihe anderer Beobachtungen bestätigt.

Es zeigte sich nämlich, dass jene 9 Phthisiker, welche die Wulstbildung nicht dargeboten, sich zusammensetzten aus: 1 Lehrer, 1 Kaufmann, 1 Maler, 1 Schriftsetzer, 1 Schieferdecker, 1 Drehorgelspieler und 3 Frauen, während sonst das Gros der Schwindsüchtigen dem Arbeiterstande angehörte. Ein ähnliches Verhältniss finden wir beim Typhus, auch hier zeigte das mittlere Mannesalter durchschnittlich das Phänomen am stärksten.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich dann, dass man auch das häufige Ueberwiegen der rechten Seite bei ungleicher Stärke der Wulstbildung hierher rechnen müsste, zumal ich einige Male bei Linkshändigen ein Ueberwiegen der linken Seite fand. Doch kann ich auf diese Beobachtung deswegen weniger Gewicht legen, weil ich mehrmals ein diesen Erwägungen widersprechendes Verhalten sah, ohne dass ich eine Erklärung dafür finden konnte. Der Biceps war, wo seine Erregbarkeit geprüft wurde, fast immer reizbarer als der Pectoralis, der Triceps dagegen stand dem Pectoralis sogar nach.

Ein weiteres Argument für die geäusserte Ansicht möchte ich in dem Verhältniss unserer Statistik zu den bisher gegebenen finden; denn die auffallend grosse Zahl von 51 pCt., in denen ich Wulstbildung fand, gegenüber den 37 pCt. Holm's, und ebenso der Umstand, dass Auerbach die Contractionswellen nur 2mal unter 100 Fällen gegenüber unseren 6 pCt. sah, kann wohl damit zusammenhängen, dass unserer Statistik hauptsächlich die den schwer angestregten Berufen angehörige grossstädtische Arbeiterbevölkerung als Grundlage diene. In der Literatur findet die Hypothese schon eine Stütze in der von Auerbach gegebenen Mittheilung, dass er jene in zwei Fällen beobachtete Wellenbildung bei Männern auftreten sah, „die sich im Verhältniss zu ihren Kräften übermässig angestrengt hatten“.

Und es kann ja auch eigentlich gar nicht Wunder nehmen, dass bei Erkrankung des Organismus die arbeitsgewohnte Musculatur stärker

in Mitleidenschaft gezogen wird als die unthätige resp. unentwickelte. Liefert doch die klinische Erfahrung zahlreiche Analogien für ein solches Verhalten. Das Gehirn des Gelehrten wird leichter Sitz von Arteriosklerose, wird relativ häufiger von Lues ergriffen als das anderer Personen; die Polyarthrit localisirt sich mit Vorliebe in dem am meisten und ausgiebigsten verwendeten Kniegelenk, Beispiele, denen sich leicht noch eine Menge anderer anreihen liesse. Doch sind dies immerhin mehr speculative Betrachtungen, die wir deshalb gern verlassen, um uns nun zu der materiellen, pathologisch-anatomischen Grundlage des Phänomens zu wenden.

---

Virchow beschreibt schon im IV. Bande seines Archivs bei Typhusmuskeln Veränderungen der contractilen Substanz, die er als „trübe Schwellung“ oder als „parenchymatöse Degeneration“ bezeichnet. Aehnliche Befunde wurden dann von Waldeyer, Zenker und anderen Autoren an Muskeln von Individuen erhoben, die an verschiedenen Affectionen, jedoch immer vorwiegend an Infectionskrankheiten, verstorben waren.

Im Jahre 1878 veröffentlichte dann E. Fränkel\*) die Resultate, die er an Leichen von 54 Personen gewonnen, welche im Alter von 16—40 Jahren an Phthise, also an der Krankheit, die bei unserem Phänomen besonders in Betracht kommt, verstorben waren. Neben hochgradigem Schwund des Fettgewebes fand genannter Autor: Abnahme des Dickendurchmessers der einzelnen Muskelfasern und dadurch natürlich auch des betreffenden Muskels in toto. Diese Atrophie zeigte sich bald an normalen, bald an mehr oder weniger hochgradig in ihrer Struktur veränderten Primitivbündeln. Der Charakter der Veränderung war auch hier durchweg der der parenchymatösen Degeneration, und es fanden sich alle jene Uebergänge zwischen dem einfachen Undeutlichwerden der Querstreifung und dem ersten Auftreten körniger Trübung bis zur vollständigen Umwandlung des Inhalts des einzelnen Primitivbündels in eine feinkörnige granulierte Masse. Die Muskelkörperchen zeigten sich dabei sowohl an den degenerirten, wie auch an den noch normale Querstreifung besitzenden Fasern der Zahl nach vermehrt und theilweise auch an Form und Grösse verändert.

Mit diesen Befunden stimmen im Wesentlichen die an 30 ziemlich verschiedenartigen Fällen acuter und chronischer Krankheiten

---

\*) Virchow's Archiv Bd. 73. Ueber Veränderungen quergestreifter Muskeln bei Phthisikern.

ausgeführten Untersuchungen überein, über die v. Millbacher in seinem im Jahre 1882 erschienenen: „Beitrag zur Pathologie der quergestreiften Muskeln\*)“ berichtet. In Betreff der an den Primitivbündeln auftretenden Veränderung constatirt jedoch seine Darstellung eine Differenz, insofern als er die parenchymatöse Degeneration nie als selbstständige Veränderung, sondern stets in Begleitung mässiger Fetteinlagerung vorfand.

Diese in der Münchener Klinik angestellten Untersuchungen liegen wohl der Schilderung zu Grunde, welche v. Ziemssen an der betreffenden Stelle seines Vortrages giebt. Er theilt dort kurz mit, dass sich an Muskeln, die während des Lebens die Wulstbildung besonders schön gezeigt hatten, jene beschriebenen atrophischen und Wucherungsvorgänge, an den Primitivbündeln aber fettige Degeneration fand, und sagt sodann direct, dass diese Veränderungen die Wulstbildung bedingen.

Die Berechtigung der letzteren Folgerung den schon angedeuteten Einwänden der Neurologen gegenüber werden wir am Schluss der Arbeit noch zu erörtern haben. Hier jedoch möchte ich gleich das Hauptaugenmerk auf die Veränderung der contractilen Substanz allein lenken, denn die Analogie des absterbenden Muskels und die bei Gesunden durch starke Reize zu erzeugende Wulstbildung, beides Fälle, in denen von Bindegewebswucherung nicht gut die Rede sein kann, lassen den Einfluss dieser letzteren Vorgänge mindestens als nebensächlich erscheinen.

Um so mehr wird uns bei der constatirten Differenz die Theorie interessiren, welche Litten\*\*) über die Genese der parenchymatösen und der fettigen Degeneration aufgestellt hat, besonders da dieselbe Beziehungen zu specielleren klinischen Ergebnissen zu bieten scheint. Litten fand nämlich, dass 36—38° Stauungswärme an parenchymatösen Organen und Muskeln die schönste Verfettung zur Folge hat, die als solche primär auftritt und nicht, wie Virchow gemeint, aus der parenchymatösen Degeneration hervorgeht. Neben derselben war, wofern der Muskel überhaupt noch als solcher vorhanden war, überall die normale Struktur zu erkennen. Er schloss daher, dass die bei fieberhaften Krankheiten entstehende Verfettung allein der Effect abnorm gesteigerter Eigenwärme sei; „wo gleichzeitig noch parenchymatöse Trübung vorhanden ist, da hängt sie nicht direct mit der er-

---

\*) Deutsches Archiv für klinische Medicin Bd. 30.

\*\*) Virchow's Archiv Bd. 70. Ueber die Einwirkung erhöhter Temperaturen auf den Organismus.



höhten Temperatur zusammen, sondern verdankt ihre Entstehung irgend einer anderen Ursache, möglicherweise der specifischen Infection. Daher findet man auch hin und wieder an Typhusleichen trotz langer Dauer der Krankheit keine Verfettung, sondern nur parenchymatöse Degeneration, wenn es durch Bäder oder Salicylsäure gelungen war, die Temperatur oft und ausgiebig herabzusetzen“. Diese Wirkung der Wärmeerhöhung erkläre sich dadurch, dass sie in letzter Instanz ein directes Gift für die den O-Stoffwechsel vermittelnden rothen Blutkörperchen sei. Unter dem Einfluss verminderter O-Aufnahme aber tritt erfahrungsgemäss stets vermehrter Eiweisszerfall und Verfettung auf.

Da nun gemäss den geschilderten Untersuchungen bei der Phthise, der Krankheit, die hauptsächlich die Bedingungen für das Phänomen schafft, vorwiegend die trübe Schwellung in Betracht kommt, andererseits hohe Fiebergrade und die nachgewiesenermassen mit fettiger Degeneration einhergehenden Krankheiten, wie Chlorose etc., die Erscheinung nicht darboten, so sind wir geneigt, die fettige Degeneration\*) als ein Accidens zu betrachten und als charakteristisch für das Substrat unserer Wulstbildung die trübe Schwellung in ihren verschiedenen mit Undeutlichwerden der Querstreifung und Vermehrung der Muskelkerne einhergehenden Stadien zu bezeichnen.

Nachdem wir gesehen, dass die geschilderten degenerativen Prozesse gewöhnlich mit atrophischen Hand in Hand gehen, kann es auch nicht mehr Wunder nehmen, dass die Erscheinung vorwiegend bei mageren Leuten angetroffen wird. Wenn wir dieselbe jedoch dann wieder bei alten marastischen sowie durch langes Siechthum abgemagerten Individuen vermissen, so giebt auch hier der anatomische Befund Aufklärung. Der Muskelschwund\*\*) erfolgt nämlich in manchen Fällen, ohne dass dabei merkliche Veränderungen im Bau der contractilen Substanz auftreten. Es gilt dies namentlich von den allmählig sich vollziehenden Anpassungen des Muskels an geringere Ansprüche, bei denen die Fasern sich entsprechend verkürzen und verdünnen. Allein auch bei weitergehenden Atrophien, bei Schwund der Muskeln in höherem Alter und bei marantischen Zuständen kann die

---

\*) Eine Schilderung anatomischer Befunde von nicht gelähmten Muskeln bei Bleivergiftung war mir nicht zugänglich und weiss ich nicht, ob auch an diesen ausschliesslich fettige Degeneration nachgewiesen.

\*\*) Mit Kürzung citirt nach Ziegler, Lehrbuch der speciellen pathol. Anatomie. V. Aufl. S. 245.

einzigste Veränderung die sein, dass die Fasern nur mehr und mehr an Durchmesser verlieren.

Und ebenso wie bei dieser nicht mehr geübten Musculatur die für das Zustandekommen des Phänomens nöthigen Bedingungen ausbleiben, so auch in dem Zustande, in dem das junge Individuum noch nicht von seinen Muskeln Gebrauch zu machen gelernt hat. Auch beim Säugling finden wir, wie Budge nachgewiesen, durchgehends geringere Durchmesser der Fasern, und „auffallend ist“, sagt Hermann in dem entsprechenden Kapitel seines Handbuchs der Physiologie, „die geringe relative Massenentwicklung der Musculatur der Neugeborenen, sodass, von den Generationsorganen abgesehen, gerade diesem System die grösste absolute und relative Wachsthumszunahme während des Kindes- und Jünglingsalters vorbehalten ist“.

Diese Thatsachen führen uns von dem normalen Ausfall der Wulstbildung beim Säugling direct auf das normale Auftreten derselben in den späteren Kinderjahren. Im wachsenden Muskel vermehrt sich die Zahl der Fasern dadurch, dass sich von einer Faser eine zusammenhängende Reihe von Muskelkörperchen abspaltet, die sich zu neuen Fasern herانبilden. Es werden sich also bei dem daneben noch stattfindenden fortwährenden Zerfall alter Fibrillenbündel stets massenhaft Gebilde vorfinden, die, mit zahlreichen Kernen versehen, bei noch nicht ausgebildeter Querstreifung ähnliche Verhältnisse darbieten wie die in Degeneration begriffenen Fasern, und die daher auch dieselbe Reaction geben werden. Auch in der Reconvalescenz müssen bei der Regeneration der zu Grunde gegangenen Muskelelemente die gleichen Gebilde auftreten, und vielleicht sind sie mit die Ursache, wenn sich noch längere Zeit nach überstandener Krankheit das Phänomen erzeugen lässt, das jedoch dann immer mehr und mehr an Intensität abzunehmen pflegt.

Denn hierin unterscheidet sich, wie ich jetzt hervorheben will, der Versuch am Präparat von dem am lebenden Muskel, dass bei letzterem immer nur ein beschränkter Theil der Fasern die abnorme Reaction giebt. Ihre ausreichende anatomische Begründung findet diese Annahme sowohl in Fränkel's, als auch v. Millbacher's Beobachtungen, die beide ungleichmässiges Befallensein der einzelnen Fasern constatirten. Inwieweit dieses Verhalten vielleicht mit der Ranvier-Grützner'schen Entdeckung der Zusammensetzung des Muskels aus weissen, schnellen, leicht ermüdbaren und rothen, langsamen, resistenzfähigeren Fasern im Zusammenhang steht, darauf näher einzugehen, würde zu weit führen und wäre auch wohl verfrüht.

Nach diesen Angaben erklären sich denn auch die Differenzen

zwischen physiologischem und klinischem Versuch. Bei letzterem liefern die intakten Fasern, welche auch bei stärkster Degeneration noch vorhanden sind, stets noch die schnelle, freilich oft sehr dünne Zuckung, während die erkrankten Bündel den Wulst und eventuell auch die wellenförmigen Contractionen geben. Am Präparat stehen dagegen sämtliche Fasern unter Einwirkung desselben schnell verlaufenden Absterbeprocesses. Daher hört auch hier in einem gewissen Stadium die Zuckung völlig auf und wird durch die Wellencontractionen ersetzt. Letztere stellen sich nun nach Kühne's Beobachtungen am Präparat so dar, „dass sich der Wulst in zwei Kämme spaltet, zwischen denen eine Vertiefung entsteht, wo der Muskel zur Ruhe zurückkehrt; und von hier aus schreiten die secundären Wülste, sich allmählig abflachend, langsam fort“ (l. c. S. 624). Am kranken Muskel zweigen sich dagegen die Wellen vom Wulst ab, der jedoch dessen unbeschadet bestehen bleibt, denn nur ein Theil der ihn zusammensetzenden Fasern ist auf längere Strecken so gleichmässig verändert, dass er dieser Fortpflanzung des Reizes fähig wäre. Daher fallen auch die entstehenden Wellen stets sehr viel niedriger aus als der Wulst, von dem sie ausgehen.

Aus der ungleichmässigen Vertheilung derartig veränderter Fasern erklärt sich nun vielleicht auch der sonderbare Befund, dass Streichen mit dem Hammerstiel oft die Wellen hervorrief, wo einfacher Schlag unwirksam geblieben war. Letzterer konnte eben die in Betracht kommenden Bündel leichter verfehlen als der über den ganzen Querschnitt sich hinziehende Strich. Die Wellen fanden sich, wie gesagt, ausschliesslich bei Männern und fast nur bei solchen, die noch bis vor nicht allzulanger Zeit gearbeitet hatten, so dass also die Fasern in ihrer Continuität der Krankheit als ein *Locus minoris resistentiae* in dem oben erörterten Sinne sich darboten.

Eine derartig continuirliche Veränderung müssen wir wohl auch bei der Thomsen'schen Krankheit annehmen, bei der Erb neben beträchtlicher Hypertrophie der Fasern, die uns schon geläufigen Veränderungen: Vermehrung der Kerne und Alteration der feineren Struktur fand, welche sich durch das homogene Aussehen des Querschnitts, durch undeutliche Querstreifung und ferner noch durch Vacuolenbildung zu erkennen giebt. Es zeigt sich demgemäss Neigung zur Wulstbildung, sowie auf elektrischen Reiz wellenförmige Contraction.

Nach allem Mitgetheilten sind Beziehungen zwischen diesen der normalen Querstreifung beraubten und den glatten Muskeln nicht zu verkennen. Langsam anschwellender Druck, für die quergestreifte Faser kaum wirksam, bildet für die degenerirte ebenso, wie z. B. für

die Uterusmuskulatur, einen gleich wirksamen Reiz, der ebenfalls erst nach längerer Latenzperiode in gleicher Weise Wulst- und Wellenbewegung auslöst. Diese Wellen fordern besonders lebhaft zum Vergleich heraus, sodass auch Auerbach, dem Rechnung tragend, sie als „peristaltische Contraction der quergestreiften Muskeln“ bezeichnete.

Ueber das Wesen der nach starkem Schlag normal entstehenden Erhebung wird wohl nach dem Gesagten kein Zweifel mehr herrschen. Ich führe hier nur die Erklärung Kühne's an, welcher sagt (l. c. S. 623): „Durch den Schlag wird die contractile Substanz misshandelt oder auseinander getrieben, das Sarcolemm gezerzt, und deshalb wird die hier entstehende Contraction den Charakter der Contraction des ermüdeten Muskels tragen“. Diese Wülste fallen daher meist höher aus als der abnorme Wulst, der die pathologische Reaction nur eines Theils der Fasern zum Ausdruck bringt, während hier das Gros der Fasern getroffen und geschädigt wurde. Auch Reinhard's Ansicht läuft auf diese Begründung hinaus, freilich mit einer gewissen Modification. Denn wenn er auch durch seine klinischen und experimentellen Untersuchungen zu dem Schluss kommt, dass die locale Contraction ohne alle positive Vermittelung von nervösen Einflüssen stattfindet, so glaubt er doch, das Ausbleiben des Wulstes am normalen Muskel einem beständigen hemmenden Einfluss vom Centrum aus zuschreiben zu müssen. Er argumentirt dann weiter, „dass, wenn es trotzdem gelingt, mittelst eines sehr starken mechanischen Reizes diese Hemmung zu überwinden, durch den übermässigen Reiz in der getroffenen Muskelstelle ein Zustand geschaffen wird, welcher der Degeneration nahe steht, zum mindesten aber dem bei grosser Ermüdung entspricht“. Und weiter unten heisst es: „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.“

Diese Degeneration, der wir unser Hauptinteresse zuwandten, erwähnt Reinhard jedoch nur in den soeben genannten Sätzen bei Besprechung der normal zu erzeugenden Wulstbildung, lässt es dagegen völlig ungewiss, in wie weit er diese Veränderungen neben dem supponirten Hemmungswegfall bei der erhöhten Wulstbildung mancher Nervenkrankheiten mitbetheiligt glaubt. Bei nicht atrophischen Lähmungen, spastischer Spinalparalyse, multipler Sklerose etc. sah er keine Erhöhung dieser Disposition, wohl aber bei atrophischen Lähmungen, in vorgeschrittenen Stadien der Tabes und bei einige Zeit

bestehenden Hemiplegien. Nach den Untersuchungen von Erb u. A. sind wir wohl berechtigt, auch diese Untersuchungsergebnisse mit dem Vorhandensein resp. Fehlen musculärer Veränderungen zu begründen. Dass auch tiefe Chloroformnarcose nach Reinhard's Beobachtungen Erhöhung des Phänomens brachte, kann, da ja mehrfach acute Organveränderungen bei Chloroformtod nachgewiesen, nicht Wunder nehmen und könnte vielleicht auch practisches Interesse beanspruchen. Damit wäre freilich jener Nerveneinfluss noch nicht ausgeschlossen, um so weniger, als, wie Ziehen\*) in einer Abhandlung über das Westphal'sche Zeichen betont, gerade bei Tuberculose, Carcinose, Typhus etc. ebenfalls Nervenveränderungen anzunehmen sind, die dann immerhin auch würden mit im Spiele sein können. Doch wären mit dieser Hypothese eine Reihe von klinischen Thatfachen nur schwer in Einklang zu bringen, und dann glaube ich auch, dass sich ein directer Beweis gegen die Reinhard'sche Annahme aus folgender Erwägung ergibt. Wenn nämlich wirklich das genannte Moment es wäre, welches die hervorragende Neigung zur Wulstbildung in die Erscheinung treten liesse, so müsste in diesen pathologischen Fällen, also bei Fortfall der Hemmung, die Latenzdauer des Phänomens kürzer sein als dies bei starker Reizung eines normalen Muskels, also bei voll bestehender Hemmung der Fall. Gerade das Gegentheil findet jedoch, wie wir gesehen haben, statt.

Nur den geschilderten negativen, hemmenden Einfluss des Nervensystems nimmt Reinhard an, einen positiven schliesst auch er aus und begründet dies besonders durch Versuche an curaresirten Thieren, bei denen die Wulstbildung in gleicher Weise wie vorher bestehen blieb. Dieselben Versuche sind mit denselben Resultaten schon von Haber\*\*), Kölliker\*\*) und Kühne\*\*) ausgeführt. Herr Dr. Ziehen hatte die Freundlichkeit, mich auf die von ihm angestellten Experimente aufmerksam zu machen, bei denen er Curareinjectionen in den Muskel selbst machte und dann beobachtete, dass die vorher auf Beklopfen vorhanden gewesenen Wülste nach den Injectionen ausblieben. Einen Gegenbeweis gegen unsere Ansicht möchte ich jedoch aus diesen Versuchen noch nicht herleiten, da ja die Proben, wo die Injection an entfernter Stelle gemacht worden, vorläufig wohl als beweiskräftig gelten können. Ob in letztgenanntem Experiment das vorhergegangene Beklopfen den Muskel so alterirt hatte, dass die

---

\*) Correspondenzblätter des Allgemeinen ärztl. Vereins von Thüringen 1887, No. 11.

\*\*) S. Archiv für Physiologie 1859.

weitere Schädlichkeit des directen Eintreibens von Flüssigkeit in das Gewebe eine excessive, zur Wulstbildung nicht mehr geeignete Veränderung hervorrufen musste, analog den Ergebnissen Erb's\*), dass schon alterirte Muskeln nach Verletzung und nach dem Eintritt des Todes schnell völliger Entartung verfallen, wage ich nicht zu entscheiden.

Zum Schluss möchte ich nur kurz auf die practische Verwerthung der idiomusculären Wulstbildung hinweisen, die Reinhard angegeben, nämlich die, dass man besonders in forensischen Fällen aus ihrem Vorhandensein resp. Fehlen den relativen Zeitpunkt des Todes ohne jegliche Hilfsmittel sofort annähernd feststellen könne. Weitere practische Folgerungen aus unserer Versuchsreihe und den angeschlossenen Betrachtungen zu ziehen unterlasse ich hier, da sich solche ja zahlreich aus der Arbeit selbst ergeben. Es liegt auf der Hand, dass ein Symptom, das bei so bequemer Anwendungsweise directe Rückschlüsse auf den jeweiligen Zustand der Musculatur erlaubte, practisches und theoretisches Interesse in Fülle bieten würde. Um jedoch bei dem mannigfach Hypothetischen des letzten Abschnitts die Berechtigung derartiger Schlüsse sicher zu stellen und dieselben eventuell auch nutzbringend zu gestalten, bedarf es noch eingehender Untersuchungen, deren Frucht jedoch, wie ich glaube, nicht ausbleiben würde.

---

\*) Deutsches Archiv f. klin. Med. 1869. Bd. V. S. 75 ff.

---