

XIII.

Ueber die Beteiligung der Muskelkörperchen und der
 quergestreiften Muskeln an den Neubildungen nebst
 Bemerkungen über die Lehre von der Specificität
 der Gewebeelemente.

Von Prof. Otto Weber in Heidelberg.

(Hierzu Taf. V.)

Nachdem ich in dem vorhergehenden Artikel die Regeneration der quergestreiften Muskelfasern durch Vermittelung der Muskelkörperchen besprochen habe, will ich in diesem die Bedeutung dieser Elemente für andere Neubildungen etwas eingehender zu beleuchten suchen. Ich habe zwar schon im XV. Bande dieses Archivs ebenso wie Böttcher im XIII. Bande desselben vor mir die Entwicklung der Eiterkörperchen aus den Muskelkörperchen dargethan und wie es auch schon von Billroth vor mir geschehen war, die Entwicklung von Sarkomen und Skirrhen an und in den Muskeln ebenso wie die Entwicklung das Epithelialcarcinom aus den Muskelkörperchen gezeigt und dieselbe durch Abbildungen erläutert *). Weitere Beobachtungen habe ich über dieselben Gegenstände im XXIX. Bande dieses Archivs S. 101 ff. und S. 182 Taf. III. Fig. 20 und Taf. VI. Fig. 4 niedergelegt. Ausserdem hatten schon Lebert, Bardeleben, Schröder van der Kolk und Kölliker sogenannte Krebszellen innerhalb der Sarkolemmaschlüche gesehen, und Szelkow und Waldeyer hatten meine Behauptungen über das Vorkommen von Eiter innerhalb der Schläuche und die Entwicklung desselben aus den Muskelkörperchen bestätigt. Eine weitere Bestätigung fand das Vorkommen von Krebszellen innerhalb der Muskelschläuche durch Neumann (dieses Archiv XX. Bd. S. 152 ff. und Taf. IV. Fig. 3),

*) Man sehe auch meine chirurgischen Erfahrungen. Berlin bei Reimer. 1859.
 Taf. VII. Fig. 6.



während später Sick alle zelligen Gebilde dieser Art von dem Bindegewebe zwischen den Muskelbündeln ableiten wollte. Nachdem nun die Entwicklung namentlich der sogenannten Krebszellen aus den Muskelkörpern neuerlichst in der sehr gründlichen Arbeit von Popper *), welche auch die Literatur dieses Gegenstandes ausführlich und unparteiisch berücksichtigt, bestätigt worden ist, könnte es überflüssig erscheinen, nochmals auf denselben zurückzukommen.

Allein theils durch die hervorragende und höchst bedeutsame Arbeit von Thiersch über den Epithelialkrebs, theils durch die Mittheilungen von Buhl über zwei von ihm beobachtete Muskelgeschwülste hat die Frage eine neue Wendung und Bedeutung bekommen. Thiersch leitet nämlich die Entwicklung des Epithelialkrebses ausschliesslich von dem Epithel der Haut und der Schleimhäute ab, und behauptet namentlich ein Hineinwachsen der drüsigen Gebilde des Hornblattes in die unterliegenden Gewebe ohne jede Beteiligung des Bindegewebes an der Epithelialbildung. Die fortwachsenden Drüsenschläuche würden sich schonungslos in die unterliegenden Muskeln wie in den Knochen u. s. w. hineinschieben und die ursprünglichen Gewebe verdrängen. Ohne allen Zweifel hat Thiersch in vieler Hinsicht eine unbefangene Auffassung befördert, indem sich die wesentliche Bedeutung der Drüsen der Haut und der Schleimhäute für den Epithelialkrebs leicht bestätigen lässt. Es entsteht demnach die Frage, ob die in den Muskeln, innerhalb der Sarkolemmaschlüche vorkommenden, allerdings an Drüsenschläuche in vieler Beziehung erinnernden alveolären Epithelhaufen nicht auch blosse Drüsenschläuche sind, welche die Sarkolemmaschlüche durchbrechen, die quergestreifte Muskulsubstanz verdrängen und sich an ihre Stelle setzen. Falls sich dagegen, wie ich diess früher behauptet babe, und wie es von Neumann und Popper bestätigt worden ist, eine Wucherung der Muskelkörperchen zu epithelialen Formen erweisen liesse, so könnte man nicht wohl umhin, eine specifische, die Gewebelemente gleichsam inficirende und zur specifischen Wucherung anregende Eigenschaft der krebsartigen Neubildungen anzunehmen. Eine sol-

*) Zeitschr. der Gesellschaft der Aerzte in Wien. Med. Jahrbücher XXI. 4.
Wien 1865. S. 37 ff.

che Contactwirkung habe ich namentlich noch neuerlichst für die secundären Epithelialkrebsknoten in inneren Organen, für die Lunge und die Leber annehmen müssen *). Wenn wir auch zugeben wollen, dass verschleppte körperliche Elemente aus dem ursprünglichen Heerde durch Gefäss- oder Lymphgefäßstrombose zur Wucherung den Anstoss geben, wofür ich ja selbst die Beweise mit beigebracht habe, so kann man der Beteiligung des Bindegewebes in diesen Organen gegenüber, doch nicht wohl umhin, eine solche Contactwirkung und Infection der Gewebelemente zuzulassen.

Etwas anders liegt die Sache den Buhl'schen Annahmen gegenüber. Nachdem einmal Thiersch die immanenten Eigenschaften der Gewebe, die ihnen nach ihrer ersten Entwicklung im Embryo durch den Anstoss der Befruchtung ertheilt werden sollten, behauptet hatte, und namentlich für das Hornblatt festgehalten, dass dasselbe sich nie aus dem Bindegewebe regenerire, soll nun dasselbe auch von dem Muskelgewebe gelten. Die Muskelkörper sollen immer nur wieder Muskelgewebe und nichts anderes erzeugen, und die Bindegewebeszelle soll nie zu Muskelzellen werden können. In meiner vorigen Arbeit habe ich mich allerdings mehr zu der ersten Ansicht hinneigen müssen, ohne den Bindegewebeszellen die Fähigkeit abzusprechen, dass sie sich in Muskelzellen umbilden können. Für die glatten Muskelzellen ist diess unzweifelhaft; da nun aber Uebergänge der letzteren in quergestreifte Elemente vorkommen, so steht nichts im Wege, dass nicht auch quergestreifte Muskelfasern sich aus den Bindegewebeszellen entwickeln sollten.

Hier muss nun aber von vornherein darauf hingewiesen werden, dass das Remak'sche Gesetz dahin lautet, dass das Nervensystem, die Epithelien und die Drüsen aus dem obersten oder untersten Keimblatt hervorgehen, während das mittlere Keimblatt alle Gewebe der Bindesubstanzgruppe inclusive Blut, Gefässwände und Muskeln liefert. Wenn nun die neuen Untersuchungen von His die Selbständigkeit und Unabhängigkeit der Keimblätter von einander bestätigen und für das mittlere oder das Gefässblatt eine bisher nicht geahnte Entstehung aus dem weissen Dotter dar-

*) S. d. Archiv XXIX. S. 183 ff.

thun *), so geht doch aus diesen Untersuchungen so viel hervor, dass hier noch Alles der Art unsicher und in ein vieldeutiges Dunkel gehüllt ist, dass man wohl thut, diese hypothetische Betrachtungsweise von der Untersuchung der Neubildungen einstweilen auszuschliessen und sich auf den weit sichereren Boden der Beobachtung zu stellen. Ausserdem aber muss darauf hingewiesen werden, dass die Remak'sche Auffassung die Entstehung von Muskelgewebe aus Bindegewebe eher wahrscheinlich als unwahrscheinlich macht, dass also Buhl nicht berechtigt ist auf Grund der embryonalen Entwicklung dieselbe in Abrede zu stellen.

Die grosse Bedeutung dieser Fragen für die ganze Lehre von den Neubildungen liegt auf der Hand. Ist das Bindegewebe mit seinen zelligen Elementen, wie es zuerst Virchow behauptete und wie so viele seiner Nachfolger und Schüler festgehalten haben, der bleibende Keimstock, aus welchem sich die Gewebe regeneriren, kann die Bindegewebszelle sich zu verschiedenen Gestalten und Functionen erheben, kann das farblose Blutkörperchen der Keim und Ausgang neuer Gewebe werden oder nicht? Mit anderen Worten besitzt nicht blass die Eizelle die Fähigkeit die allerverschiedensten Gewebe zu produciren, sondern ist diese Fähigkeit eine Eigenschaft einer jeden oder doch der meisten jungen Zellen? Erzeugt das Bindegewebe namentlich in Folge von Reizungen zunächst junge Granulationszellen von unbestimmtem Charakter, aus denen durch weitere Differenzirung alles mögliche werden kann? Haben sie also die Eigenschaften der aus der Theilung der Eizelle zunächst hervorgehenden Embryonalzellen, aus denen, wie Max Schultze sich ausdrückt, Alles werden kann und Alles wird, was in einem normalen und was in einem krankhaft afficirten Organismus an Formbestandtheilen vorkommt?

Man sieht, diese Frage berührt das ganze Fundament der Lehre von den Neubildungen. Wir haben sie bis jetzt bejahend beantwortet. Wird sie verneint, so haben wir uns nach einer neuen Theorie umzusehn und Buhl scheint dieselbe durch eine neu eingekleidete Lehre von specifischen Gewebselementen gewinnen zu wollen.

* His, Ueber die erste Anlage des Wirbelthierlebes. Verhandl. d. schweiz. naturf. Gesellschaft in Neuenburg 1866.

Die Muskelkörperchen haben schon einmal den Anstoss zu einer gründlichen Umbildung unserer Auffassungen in der Zellenlehre gegeben. Die Ansichten, welche Max Schultze in seiner höchst bedeutsamen Arbeit über dieselben und das was man eine Zelle zu nennen habe, niedergelegt hat, sind wenigstens in Deutschland sehr bald die herrschenden geworden. Sie haben uns aus mancher Klemme befreit und manche an der Hand der Schwann'schen Lehre von der Abgeschlossenheit der Zelle unübersteigliche Schranke aus dem Wege geräumt. Vielleicht gelingt es mit ihrer Hülfe neue Stützen für den in den Augen vieler Forscher wankenden Bau zu gewinnen.

Eiterbildung in den Muskeln.

Bei der eiterbildenden Entzündung der Muskeln werden dieselben stets von stark wucherndem Bindegewebe derart durchwachsen, dass es schwer hält die einzelnen Primitivbündel zu isoliren. Das Capillargefäßnetz erfährt eine ausserordentliche Entwicklung und die Zellen der Adventitia der kleinsten Gefässe ebenso wie die des sogenannten Perimysium internum an der Aussenseite der Sarkolemmascheiden werden so reichlich vermehrt, dass sie dichte Columnen zwischen den Muskelfasern bilden. Isolirt man letztere aber durch Zerzupfen, so überzeugt man sich leicht, dass auch die Muskelkörperchen selbst am Wucherungsprozesse sich betheiligen. Ich habe der früher von mir gegebenen Schilderung dieser Vorgänge nichts Wesentliches hinzuzufügen, als dass die Begrenzung der Zellhaufen der membranösen Hüllen entbehrt. Die Körperchen theilen sich, liegen in kleinen Gruppen, Fig. 1 a, später in grösseren Haufen (b) und füllen endlich den Sarkolemmaschlund ganz aus. Die quergestreifte Substanz geräth dabei oft in Unordnung oder zeigt auch jene von Zenker beim Typhus, von Waldeyer und mir nach Verletzungen beschriebene Zerklüftung (Fig. 2), so dass die wuchernden Körper in unregelmässigen oft mit scheinbaren Ausläufern versehenen Räumen gelagert erscheinen. Sehr oft sieht man die Muskelkerne resp. deren Wucherungsprodukte sich reihenweise zwischen der contractilen Substanz fortschieben und diese zerfällt dadurch in unregelmässige bandartige Fetzen oder Streifen (Fig. 1, c, d), welche man aber nur innerhalb der Sarkolemmaschlüche zu Gesicht bekommt. Wo das Sarkolemma

zu Grunde gegangen oder bei der Präparation abgestreift ist, sieht man jene gleichsam zerzausten und durchlöcherten Reste der Primitivbündel, die ich schon früher geschildert habe. Da nun neben der Eiterung, wenn diese nicht wie z. B. bei Diphtheritis oder Brand einen sehr zerstörenden Charakter an sich trägt, auch Muskelneubildung vorkommt, so könnte man solche Formen mit jungen Muskelfasern verwechseln. Allein letztere sehen ganz anders aus; sie haben nie diese scharfe Querstreifung wie die zerstörten alten, und sind nicht ausgenagt, und von ausgefressenen Rändern begrenzt, sondern haben gleichmässige Ränder. Ein Blick auf die hier in Fig. 1 und die bei meinem vorigen Aufsatze in Fig. 10 und 11 gegebenen Abbildungen der beiden Formen wird die Verschiedenheit leicht darthun. Damit widerlegt sich zugleich, was man gegen die Natur der jungen Muskelfasern als seien sie Spaltungsprodukte alter Bündel vorgebracht hat.

Nun muss allerdings hervorgehoben werden, dass man die mit Eiterkörpern theilweise gefüllten Sarkolemmaschlüche selten sieht und am leichtesten den ersten Beginn der Vermehrung der Muskelkörperchen sowie das Ende, d. h. die Erfüllung des ganzen Schlauches mit den Körperchen zu Gesicht bekommt. Indess hält es doch nicht schwer sich von den Zwischenstufen zu überzeugen, wenn man nur sorgfältig isolirt und sich die Mühe nicht verdriessen lässt. Weiteren Aufschluss gewinnt man aus der Untersuchung von Querschnitten. Dazu sind aber weder Alkohol- noch Chromsäure-Präparate brauchbar; in beiden Flüssigkeiten schrumpfen die Muskelkörper so ein, dass man keine klare Einsicht gewinnt. Präparate, die nur wenige Tage in Chromsäure oder besser noch in chromsaurem Kali gelegen haben, sind dazu am besten, wenn sie auch schwer zu schneiden sind. Da sieht man nun leicht (Fig. 3), wie einzelne Muskelbündel a a ganz unverändert sind, während andere Querschnitte b b eine Vermehrung der Kerne, wieder andere c c eine derartige Erfüllung des Sarkolemmaschlüches mit denselben zeigen, dass von der quergestreiften Substanz nur noch ein kleiner bald peripherisch bald central gelegener Rest sichtbar ist. Endlich ist in vielen jede Spur derselben verschwunden, und man würde die zellenerfüllten Schlüche gar nicht mehr für Muskelquerschnitte halten, wenn nicht ihre Lage und ihr Verhalten zur Nachbarschaft sie als solche erwiese. Ausserdem sieht man im-

mer noch die deutliche Begrenzung durch das Sarkolemma d. Zwischen den Muskelbündeln erscheint das Bindegewebe mit seinen Eiterkörpern; allerdings liefert dasselbe mehr Eiter als die Muskeln selbst, und da man die Eiterung im Bindegewebe viel früher sieht und leichter verfolgen kann, als die in den Muskeln, so ist es erklärlich, dass manche Beobachter vergeblich nach den geschilderten Vorgängen in den Muskeln gesucht haben.

Bei der Eiterung geht also in einem Theile der Muskelbündel eine enorme Vermehrung der Muskelkörper durch Theilung vor sich; während aber in einzelnen aus den Muskelkörpern junge Muskelzellen, aus diesen junge Muskelfasern werden, werden in anderen die aus der fortgesetzten Theilung entstehenden Körper immer kleiner und gewinnen mehr und mehr den Charakter der Eiterkörper, von denen sie schliesslich nicht mehr zu unterscheiden sind. Die Muskelfasern werden dadurch aufgehoben, der Muskel zerfliesst eitrig.

Sarkome der Muskeln.

Es ist sehr gewöhnlich, dass Sarkome auf die Muskulatur übergreifen, indem sie in ihrem weiteren Wachsthume mit ihnen verschmelzen. Namentlich sieht man diess oft an den grossen Osteosarkomen der Extremitäten, des Beckens, der Scapula u. s. w., wie ich denn ein Beispiel der Art vom Humerus im XXIX. Bande l. c. beschrieben habe. Man sieht dabei gewöhnlich eine sehr starke Granulationsbildung; und besonders pflegen die Gefässer zwischen den Muskelbündeln sich lebhaft an der Neubildung zu betheiligen. Wenn nun auch die Muskelkörperchen regelmässig in starker Wucherung angetroffen werden, so sind doch im Ganzen die Fälle hier seltener, als bei anderen Neubildungen, in denen man die Sarkomzellen sich auch innerhalb der Sarkolemmaschlüche entwickeln sieht. Meistens schreiten die Sarkome gleichmässig fort, die Muskeln verschmelzen mit der Oberfläche der Geschwulst, nachdem sie eine stärkere Gefässentwickelung erfahren haben, und erscheinen dann als blasse reducire Bündel, an welchen man die Vermehrung der Körperchen wahrnimmt, während die quergestreifte Substanz körnig zerfällt. Sarkolemmaschlüche, die ganz mit jungen Zellen erfüllt sind, kommen zwar auch hier vor, und man sieht auch hier die Zellen sich vergrössern und den Sarkom-

zellen ähnlich werden. Solche Schläuche hat namentlich Waldeyer beschrieben; im Ganzen sind sie aber selten und aus meinen zahlreichen Untersuchungen habe ich mehr den Eindruck bekommen, dass gerade bei den Sarkomen weit mehr das Bindegewebe als das Muskelgewebe sich am Wachsthumus der Geschwülste betheiligt und dass die Muskelsubstanz mehr durch den Druck atrophisch zu Grunde geht; wie ich diess von einem Falle ausführlicher geschildert habe (s. XXIX. Bd. S. 102). Hieraus dürfte sich nun auch erklären, warum Hr. Sick in seinem Falle von sog. Muskelkrebs (s. XXXI. Bd. S. 331) vergeblich nach Zellen innerhalb der Schläuche gesucht haben will; der gute Mann, welcher sich über die Schwierigkeit beklagt, den Begriff des Sarkoms, der ihm nicht klar geworden, zu definiren, und der es desshalb vorzieht die Sarkome ganz aus der Pathologie zu verbannen, obwohl er kurz vorher ein „medullares Sarkom“ beschrieben hat, nimmt es mit histologischen Definitionen so wenig genau, dass er uns zumuthet, eine Geschwulst, die seinen Abbildungen (Fig. 34 bis 41) nach offenbar zu den Sarkomen gehört, als einen Muskelkrebs pure hinzunehmen, ohne dass wir durch irgend eine genaue Beschreibung die Garantie bekommen, dass es sich wirklich um ein Carcinom handelt. Uebrigens bildet er (in Fig. 39) auch Muskelbündel ab, in deren Innern offenbar die jungen Zellen innerhalb des Sarkolemma liegen. Wie schon bemerkt, wird man bei jedem in die Muskeln vordringenden Sarkome derartigen Muskelbündeln begegnen, aber sie sind vereinzelt gegenüber der massenhaften Auflösung der Muskelfasern durch körnige und fettige Atrophie.

Als ein Beispiel der unzweifelhaften Entwicklung von Sarkomzellen aus den Muskelkörperchen hebe ich hier einen Fall von Gliosarkom des Nervus cruralis hervor. Die Schwaneneigrosse Geschwulst, die nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche als Neurom zu bezeichnen wäre, wuchs aus dem Nerven genau an seiner Kreuzungsstelle mit dem M. sartorius hervor; sie war hier nicht allein mit der Arterie und der Vene verschmolzen und sogar in die letztere hineingewachsen, so dass ich bei der Exstirpation ausser einem 4 Zoll langen Stücke des Nerven ein beinahe ebenso grosses der beiden Gefässer opfern musste, sondern die Sarkommasse ging auch der Art in den Sartorius hinein, dass ein Stück aus

dessen Länge (ohne Aufhebung seiner Continuität) ausgeschnitten werden musste. An diesem Stücke konnte man das Vordringen des Sarkoms deutlich beobachten. Im Allgemeinen war auch hier die Verdrängung des Muskelgewebes vorwiegend. Die Rundzellen des Sarkoms zusammengehalten durch die feine netzförmige Grundmasse und nur wenig grösser als Eiterkörper, aber mit deutlichem einfachen Kern drängten sich columnenweise zwischen die Muskelbündel (Fig. 4 a), indem die Zellen des hier vorhandenen Bindegewebes, zur Wucherung angeregt, dem Typus der Geschwulst folgten. Aber auch in den benachbarten Muskelprimitivbündeln sah man, während viele einfach körnig und fettig entartet zu Grunde gingen, deutliche Vermehrung der Muskelkörperchen, bei gleichzeitigem Schwunde der contractilen Substanz. Die Sarkolemmaschlüche waren dabei ganz unversehrt; von einer Perforation dieser Schläuche durch die wuchernden Zellenmassen liess sich nichts auffinden; nirgends ein Loch oder eine Trennung der deutlich vorhandenen zarten Membran. Im Gegentheil sah man theils die Contouren derselben nebst den ihnen anliegenden Sarkolemmakernen (f) über die zellenerfüllten Bündel hinweglaufen (b und c), theils sah man die Zellen auch das Sarkolemma herienartig hervorstülpfen, ganz so wie diess auch bei anderen Neubildungen an den Muskeln vorkommt (Fig. 4 d). Auf Querschnitten des in Chromsäure gehärteten Muskels sieht man am besten, dass gerade bei den Sarkomen die Hauptentwickelung aus dem Bindegewebe stattfindet, während die Muskeln verdrängt werden. Denn die Grenze der Geschwulst ist fast ganz scharf und zeigt nur auf eine ganz kleine Strecke hin noch bandartig comprimirte und von den Sarkomzellen umwachsene Muskelfasern, ganz so wie es Sick l. c. Fig. 40 von seinem sogenannten Muskelkrebs abbildet.

Skirrhöse Carcinome der Muskeln.

Nirgends hat man so häufig Gelegenheit, den Uebergang von Carcinomen auf das Muskelgewebe zu untersuchen, als bei den Brustdrüsencrebse, wo man den Pectoralis major so oft „angewachsen“ oder von kleinen Krebsknoten durchsetzt findet. Aber auch bei den Carcinomen der Parotis ergibt sich die gleiche Gelegenheit am M. sternocleidomastoideus, dessen obere Partie sehr

früh mit der krebshaft entarteten Drüse verwächst und von ihr aus krebsig infiltrirt wird. Es ist nun zwar keinem Zweifel unterworfen, dass bei Weitem die grössere Mehrzahl der sowohl in der Mamma wie in der Parotis vorkommenden Krebse vom Drüsengewebe ausgeht und also den Epithelialcarcinomen angereiht werden muss, denen auch die rasch wachsenden weichen sog. Markschwämme dieser Organe vorzugsweise angehören. Indessen gibt es doch auch nicht wenige Formen, in welchen eine enorme schrankenlose Wucherung vom Bindegewebe ausgeht, und das Drüsengewebe gleichsam erstickt wird. Diesen wird man nach wie vor den Namen Skirrhous beilegen. Es ist hier nicht der Ort, näher auf die einzelnen Unterschiede der beiden Arten einzugehen und ich verweise diejenigen, welche sich für diesen Punkt näher interessiren, auf die Aphorismen Billroth's über Adenom und Epithelialkrebs in Langenbeck's Archiv f. klin. Chirurgie VII. S. 860, sowie auf die von mir gegebene Darstellung der Parotiskrebse im Handbuche der Chirurgie, redig. v. Billroth u. Pitha, Krankheiten des Gesichts *), wo ich glaube die Grenzen insbesondere auch gegen die Drüsenhypertrophie schärfer gezogen zu haben, als diess von Billroth geschehen ist, welcher meiner Meinung nach den Bindegewebskrebsen ein zu kleines Terrain einräumt. Ohne Frage gibt es eine Wucherungsform des Bindegewebes, welche zu einer drüsennählichen Structur führt, und diese wollen wir nach wie vor als Skirrhous bezeichnen. Wo nun ein solcher Skirrhous mit einem Muskel festwächst, ergibt sich leicht die Gelegenheit zur Untersuchung. Allein diese Stellen sind zur Entscheidung der Frage, ob der Krebs von aussen in den Muskel hineindringt, oder sich aus den Elementen desselben entwickelt, nicht so geeignet, wie jene kleinen oft nur hirsekorngrossen Knötcchen, die sich besonders beim Brustdrüsencrebbe oft perlchnurartig am Pectoralis major finden und die Totalexstirpation so schwierig machen.

Hier könnte man freilich den Einwand erheben, dass entweder in die Muskeln hineingewanderte Krebselemente oder auch durch solche verstopfte Lymphgänge oder endlich vielleicht die Lymphglomeruli den Ausgang der Knoten abgeben; allein wer je diese Knoten genau untersucht hat, wird zugeben, dass das

*) Erlangen 1866. S. 380 ff.

makroskopische Verhalten der kleinen Knoten entschieden gegen eine solche Auffassung spricht; sie sitzen nämlich mitten im Laufe eines Faserbündels; die Muskelfasern werden derart durch die Knötchen unterbrochen, dass man die Fasern sich im Knötchen verlieren sieht, sie werden nicht etwa durch das Knötchen verdrängt. Das ist am Deutlichsten grade an den kleinsten Knötchen. Diese haben auch gar keinen Zusammenhang mit irgend einem anderen Gebilde als mit einem Muskelstrange und da sie meistens knorpelhart sind, so lassen sich schon im frischen Zustande Querschnitte daraus darstellen. Von ihrer Peripherie lassen sich nicht minder leicht einzelne Fasern ablösen.

Die Untersuchung derselben zeigt nun, dass zwar auch hier das interstitielle Bindegewebe beim weiteren Wachsthum der kleinen Krebsknoten sich sehr wesentlich an der Wucherung betheiligt und den Hauptantheil an der Production der Neubildung hat. Allein auch die Muskelkörperchen tragen zweifellos zur Vergrösserung derselben bei. Am häufigsten begegnet man Muskelschläuchen, welche ganz von Zellen, die sich in keiner Weise von denen der übrigen Neubildung unterscheiden, erfüllt sind (Fig. 7 c). Sie gleichen den bei der Muskelregeneration beschriebenen Muskelzellenschläuchen vollkommen; aber die Zellen haben grosse glänzende Kerne und zeigen keine Spur von körnigem Protoplasma. Nächstdem findet man sehr viele Muskelbündel, die (wie Fig. 7 a) eine ganz evidente Vermehrung ihrer Muskelkörperchen wahrnehmen lassen; auch sieht man, wie die aus der Theilung der letzteren hervorgehenden jungen Zellen schon grösser werden und den Habitus derjenigen gewinnen, welche man im Innern der ganz erfüllten Schläuche sieht. Nun fehlen auch nicht Zwischenstufen, wie Fig. 7 b u. d, in welchen die Sarkolemma-Schläuche noch Reste der contractilen Substanz in Form bandartiger Streifen oder grösserer Ballen ausser den Zellensaufen enthalten — aber es bleibt vor weiterer Untersuchung zweifelhaft, ob die zellenerfüllten Schläuche und die letztbeschriebenen Mittelformen nicht trotz des scheinbar so deutlichen Entwickelungsmodus aus der Vermehrung der Muskelkörper durch fortgesetzte Theilung auf eine andere Art entstehen. Es lässt sich ja denken, dass die auf Kosten des interstitiellen Bindegewebes wachsende Neubildung von aussen her in das Innere der Muskelschläuche einbräche, nachdem etwa das Sarkolemma irgendwo dem Drucke nach-

gegeben hätte und ein Loch entstanden wäre. Die genauere Isolirung einzelner Bündel gibt hierüber Aufschluss. Es hält nicht schwer bei einiger Geduld Muskelbündel aufzufinden, wie die in Fig. 8 abgebildeten. Dieselben sind verschiedenen Krebsen von mehreren Frauen entnommen. Man begegnet bald ganzen Zellreihen (wie in a u. d), bald einzelnen Zellhaufen (b u. c), die offenbar nur durch Wucherung der Muskelkörper entstehen, denn das Sarkolemma läuft ganz unversehrt über sie hinweg; nirgends ist ein Loch aufzufinden, und wiederum macht die quergestreifte Substanz durch Ausweichen ihrer Fasern den Zellhaufen Platz. Jenachdem die Muskelkörper der Innenseite des Sarkolemma unmittelbar anliegen (als Sarkolemmakerne) oder mehr im Innern der Bündel gelagert sind, erscheint der junge Zellhaufen bald als buckelförmige Hervorragung, bald als Zellknötchen im Innern. Nun könnte man beim Anblicke solcher Bündel, wie Fig. 8 d, wo auch der Querschnitt ganz deutlich die Zellen eingeschlossen von contractiler Substanz aufweist, immer noch daran denken, dass die Zellen sich nach Perforation des Schlauches reihenweise in der contractilen Substanz vorschöben. Allein andere Bündel, wie die in e und f abgebildeten zeigen, dass die Perforation dann an mehreren Stellen stattgefunden haben müsste, und der Sarkolemmaschlauch wieder verwachsen wäre. Auch sieht man zuweilen Zellhaufen von aussen dem Schlauche anliegen, und die contractile Substanz mit dem Sarkolemma nach innen drängen, ohne dass eine Perforation des letzteren entstünde. Diese Stellen (wie Fig. 8 f β mit α) verglichen mit solchen, wo die Zellen von innen dem Schlauche anliegen und in diesem kein Loch zu entdecken ist, scheinen mir unwiderleglich darzuthun, dass in der That die Krebszellen, wie ich der Kürze wegen sie nennen will, aus den Muskelkörpern hervorgegangen sind.

Noch beweisender sind aber die Querschnitte der kleinen Krebsknötchen, welche man leicht so anlegen kann, dass man den Uebergang zu gesundem Muskel sieht. Ich habe einen solchen in Fig. 5 bei schwacher und in Fig. 6 einen Theil x davon bei starker Vergrösserung gezeichnet. Das Perimysium a schickt seine scheidelförmigen Fortsätze zwischen die Bündel des Muskels hinein und trägt die Gefäße, deren Querschnitte man wahrnimmt e, e. Ein Theil des Muskels c, c ist noch gesund, während das Krebsgewebe

b, b von der anderen Seite her vordringt. Geschähe das Vordringen gleichmässig ohne Beteiligung der Muskeln, gingen diese durch den Druck einfach atrophisch zu Grunde, ohne an der Neubildung Theil zu haben, so dürften wir offenbar wohl eine scharf abgeschnittene Grenze erwarten. Diese findet sich aber nicht, sondern man findet mitten in der Krebsmasse noch Reste von Querschnitten der Muskelsubstanz stehen geblieben (d, d), welche sehr leicht an ihrer Färbung zu erkennen sind. Ich habe sie in der Zeichnung noch dunkler hervorgehoben, als sie in der Natur erscheinen; man wird sie aber doch ganz deutlich wahrnehmen. Sieht man sich nun solche Stellen bei stärkerer Vergrösserung an (wie Fig. 6 zeigt), so sieht man wieder grade so wie wir es in der Muskel-eiterung fanden, einzelne Bündel ganz unversehrt, a, a, andere zeigen einzelne Körperchen, b, b, andere Gruppen junger Zellen, c, c, wieder andere d, d zeigen nur noch Spuren der quergestreiften Substanz, und endlich findet man viele Sarkolemmaschlüche deutlich vorhanden, aber nur mit Zellen erfüllt, e, welche durch den Sarkolemmaschlauach gegen das interstitielle Krebsgewebe abgegrenzt erscheinen. Man sieht, diese Querschnitte entsprechen ganz vollständig den Längsschnitten wie Fig. 7 und auch sie bestätigen wohl zur vollen Evidenz, dass die Muskelsubstanz hier nicht einfach verdrängt wird, sondern sich wesentlich an der Neubildung mit betheiligt.

Epithelialkrebs der Muskeln.

In Bezug auf denselben hat man an den Lippenkrebsen, den Zungenkrebsen und nicht minder an den epithelialen Brustdrüsens- und Parotiskrebsen oft genug Gelegenheit, ganz dieselbe Beteiligung der Muskelkörper zu constatiren, wie an den Skirren. Auch hier findet sich, wie ich es schon wiederholt in meinen früheren Arbeiten dargethan habe, die Theilung der Muskelkörperchen und die Erfüllung des Sarkolemmaschlauches mit ganzen Haufen von Zellen. Thiersch hat diesen Punkt in seinem Werke über den Epithelialkrebs ganz unerörtert gelassen. Aus verschiedenen Stellen desselben scheint hervorzugehen, dass er der Meinung ist, dass das Muskelgewebe einfach durch Druckatrophie zu Grunde gehe und verdrängt werde. Man müsste also meinen, dass auch hier die Drüsenschläuche in die Muskelschläuche sich nach Perforation

des Sarkolemma vorschöben. Allerdings sieht man auch manche Muskelbündel durch körnigen und fettigen Zerfall zu Grunde gehen, und die Verdrängung spielt hier eine ähnlich wichtige Rolle wie bei den Sarkomen. Aber grade beim Epithelialkrebs sieht man oft genug Schläuche, die ganz unversehrt, doch hie und da Zellen-nester enthalten oder auch ganz mit Zellen erfüllt sind und grade hier kann man sich überzeugen, wie aus den kleinen Muskelkörperchen die ansehnlichen Epithelialzellen hervorwachsen (Fig. 9). Als eine Eigenthümlichkeit will ich bemerken, dass man verhältnissmässig selten glatte Epithelzellen findet und dagegen sehr oft schon innerhalb der Muskelschläuche die prachtvollsten Stachel- und Riffzellen wahrnimmt, wie ich sie auch schon frühzeitig in Epithelialkrebsen beobachtet habe, lange bevor Max Schultze auf diese merkwürdigen in jungen Epithelien aber sehr häufigen Zellenformen aufmerksam machte (s. Fig. 9 c). Ferner muss noch hervorgehoben werden, dass man auch die schollige Zerklüftung und Zusammenballung der quergestreiften Substanz ganz wie bei der traumatischen Muskelentzündung und beim Typhus sieht und auch hier junge Muskelzellen (Fig. 9 d bei x) sowohl innerhalb der Muskelbündel als ausserhalb derselben (Fig. 9 e) beobachtet. Es kommt also Beides wie bei der Eiterung nebeneinander vor, dass die Produkte der Theilung der Muskelkörperchen sowohl zu jungen Muskelzellen auswachsen, als auch dass sie durch den Anstoss, den sie durch die benachbart wuchernde Neubildung erhalten, oder wenn man lieber will, durch die inficirende Eigen-schaft der letzteren zur Production abweichender einem anderen Typus folgender Zellformen angeregt werden.

Ich glaube demgemäß, dass das Studium der Neubildungen in den Muskeln wohl geeignet ist, die neue Lehre von der Specificität der Zellen sehr wesentlich zu bedrohen, und andererseits die Virchow'sche Auffassung zu stützen, wonach eben die meisten Neubildungen ursprünglich ein Stadium haben, in welchem die jungen Zellen noch keine specifischen Eigenthümlichkeiten besitzen, diese sich vielmehr erst mit dem weiteren Wachsthum der Zellen entwickeln. Denn wie ich im vorigen Aufsatze gezeigt habe, auch die ganz junge Muskelzelle hat noch keine specifische Eigenthümlichkeit, an der man sie erkennen könnte, durch die sie sich etwa von der Bindegewebszelle unterschiede. Ob sie specifische ihr

immanente Eigenthümlichkeiten, die wir nicht sehen können, besitzt, lässt sich natürlich nicht ausmachen. Die aus der Theilung der Muskelkörperchen in Folge einer einfachen traumatischen — oder einer specifischen (krebsigen, sarcomatösen, eitrigen) Reizung hervorgehenden Elemente können dem Typus des Muttergewebes folgen, also zu Muskelzellen und wieder zu Muskelfasern auswachsen — sie können aber auch zu Eiterkörpern, Sarkomzellen, Epithelzellen, blassen grosskernigen epitheloiden Krebszellen werden, ja die verschiedene Richtung kann von einzelnen Zellen zu gleicher Zeit eingeschlagen werden. Sollte sich vollends, was einstweilen schwer thunlich ist, bei der Muskelneubildung besonders wo diese heterolog auftritt, der Nachweis führen lassen, dass andererseits junge Bindegewebzellen, wie ich bestimmt glaube, zu glatten Muskelfasern, diese zu quergestreiften werden können, so hat das neue Evangelium von der Specificität der Zellen ein grosses Loch, welches zu stopfen, seinen Aposteln schwer halten möchte. Es ist das freilich eine Cardinalfrage der Pathologie und es gilt darum von allen Seiten dieselbe zu erörtern. Wir wollen uns vor dem Schematisiren hüten, und werden, wenn das Schiff in Gefahr geräth zu stranden, mit Freuden den Ballast über Bord werfen helfen. Allein ohne tiefgreifende und gründliche Arbeit wird Nichts erreicht werden. Ein Reagens, durch welches sich die genuinen Epithelzellen von den Bindegewebzellen unterscheiden liessen, wäre ein eben solches Bedürfniss, wie ein solches, welches Bindegewebe und Nervengewebe unterschiede. Können Bindegewebzellen zu Epithelzellen werden oder nicht, um diese Frage werden sich die entscheidenden Arbeiten der nächsten Zeit zu drehen haben. Mit der Embryologie ist es nicht gethan; denn dass die pathologischen Prozesse durchaus die bei der embryonalen Entwicklung gezogenen Grenzen respectiren müssten, ist durch Nichts bewiesen. Das Wesen der Krankheit besteht eben im Abweichen vom normalen Entwicklungsgange, und die Aufgabe der pathologischen Anatomie ist es, den abnormen Entwicklungsgang in seinen einzelnen Phasen zu verfolgen. Hoffen wir, dass bald entscheidende Arbeiten uns in diesen Dingen weiter fördern.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

- Fig. 1. Muskelfasern vom Opponens pollicis einer Frau; die Wunde nach Exstirpation eines Myosarkoms war von Diphtheritis befallen worden. Die von Eiter durchsetzten und diphtheritischen Partien des Muskels wurden abgetragen. a Muskelbündel mit Vermehrung der Muskelkörperchen. b Weiter fortgeschrittene Eiterung, die quergestreifte Substanz zum Theil geschwunden. c und d Die quergestreifte Substanz im Zerfalle zu einzelnen bandartigen Fragmenten.
- Fig. 2. Ein Muskelbündel ebendaher mit Zusammenballung der contractilen Substanz, wodurch röhrenähnliche Lücken entstehen, in welchen die gewucherten Muskelkerne liegen.
- Fig. 3. Querschnitt von demselben Muskel. a a Unversehrte Muskelbündel, b solche mit Kernvermehrung, c solche, an denen die contractile Substanz grösstentheils consumirt ist. d Querschnitte von Muskelbündeln, deren Sarkolemmaschlüche ganz ausgefüllt sind von den wuchernden Kernen, während die contractile Substanz geschwunden ist. Dazwischen eiterndes Bindegewebe.
- Fig. 4. Muskelbündel vom Sartorius bei Gliosarkom des Nerv. cruralis. a Die gliosarkomatöse Geschwulstmasse. b c e Muskelbündel mit Kernvermehrung. f Sarkolemmakern.
- Fig. 5. Querschnitt durch ein Bündel vom Pectoralis majoralis, in welchem ein kleiner Krebsknoten wuchert. Die hellen Stellen entsprechen der Krebsmasse b und dem Perimysium a, die dunklen den Querschnitten der Muskelfasern d; e Gefäßquerschnitte, schwache Vergrösserung.
- Fig. 6. Ein Stückchen desselben Querschnittes von x bei 360maliger Vergrösserung. Die Bezeichnung wie in Fig. 3.
- Fig. 7 u. 8. Muskelfasern aus denselben Knötchen. Fig. 7 bei 360-, Fig. 8 bei 480maliger Vergrösserung.
- Fig. 9. Muskelfasern aus einem Epithelialkrebs der Zunge, a mit Zusammenballung der quergestreiften Substanz, b zum Theil, c fast ganz mit Epithelzellen erfüllt. Diese sind Stachelzellen. d Ein Muskelbündel mit scholiger Zerkleüftung der quergestreiften Substanz. Bei x eine junge Muskelzelle. e Junge Muskelzellen ebendaher.

