

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

Fig. 1 ist nach einer photographischen Aufnahme gezeichnet.

Fig. 2 giebt ein Bild von der hochgradigen Erkrankung namentlich des Stirnbeins, sowie von den Befunden in der Schädelbasis.

In Fig. 3 ist der Halstheil der Wirbelsäule (Fall III.) auf dem Durchschnitt abgebildet, um die Erkrankung der oberen Halswirbel und die dadurch bedingte Deviation des Rückenmarkskanals zu zeigen.

XIX.

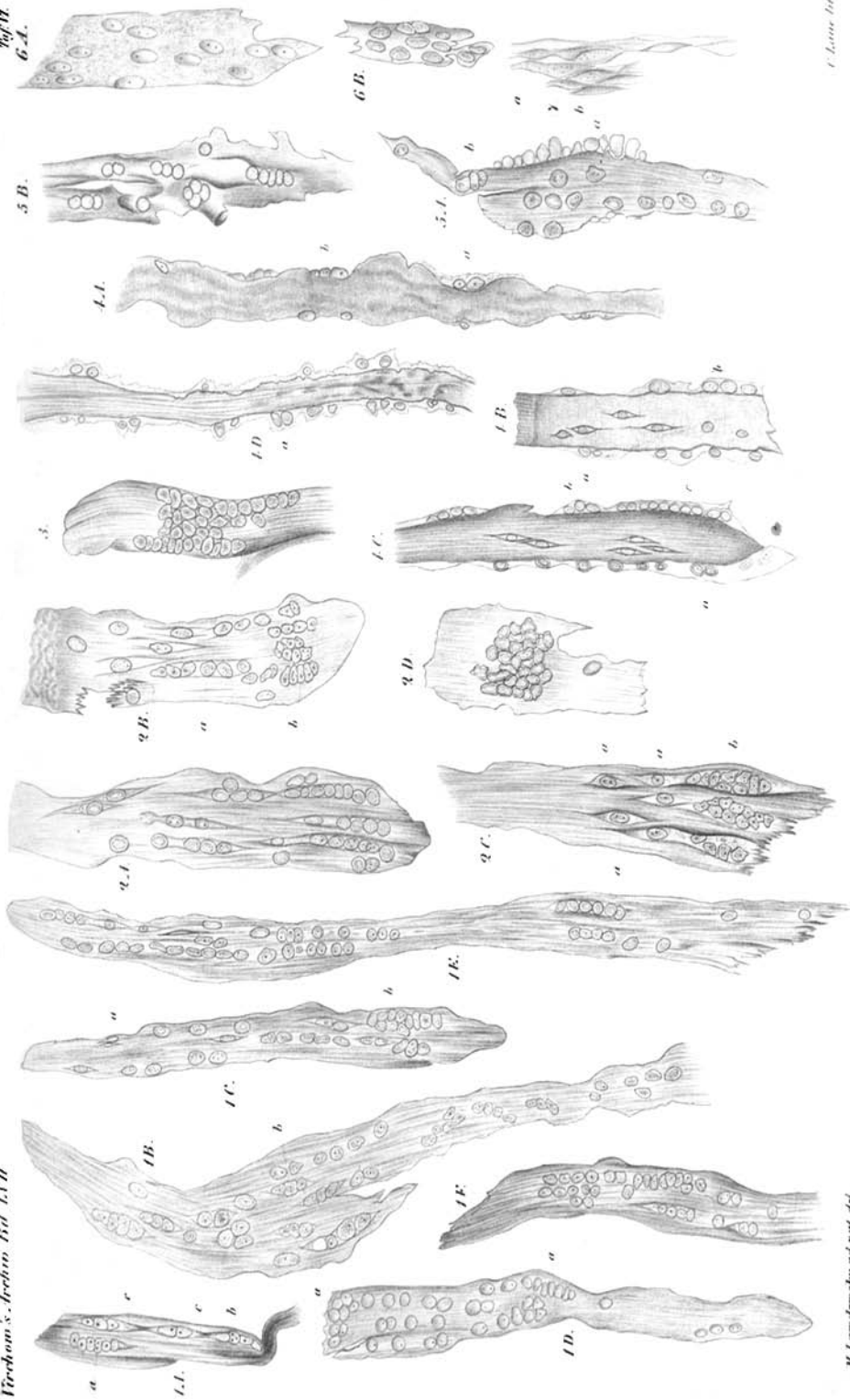
Ueber die Entwicklung des Sarkoms in den Muskeln.

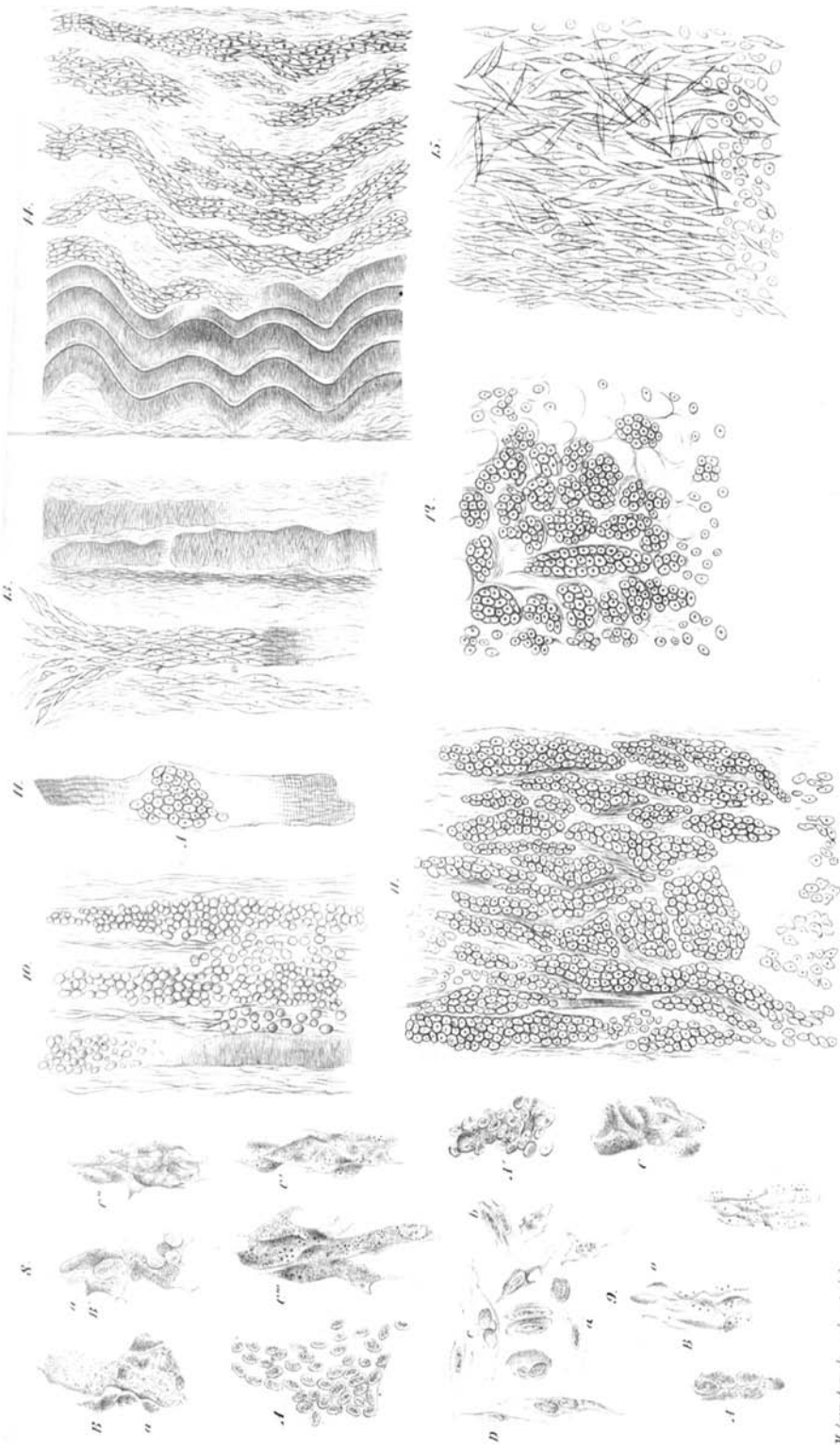
Von Dr. A. A. Sokolow aus St. Petersburg.

(Hierzu Taf. VI—VII.)

Die Neubildungen, welche als Resultat eines vermehrten Zellenvuchses in diesem oder jenem Gebiete des Organismus entstehen, bilden eins der interessantesten Capitel in der Lebensgeschichte und Lebensthätigkeit der zelligen Elemente. Die heteroplastischen Geschwülste und insbesondere diejenigen von ihnen, welche ein schnelles Wachsthum besitzen und mit den unterliegenden normalen Geweben innig verbunden sind, sind in dieser Beziehung die am meisten belehrenden. In diese Kategorie gehören die Krebse und die Sarkome, da an ihnen die typische Eigenthümlichkeit dieser Geschwülste, bedingt durch ihren histologischen Bau, grenzenlos zu wachsen, ohne sich in stationäre Gewebe umzuwandeln, am prägnantesten hervortritt¹⁾; dabei ist die Neubildungsthätigkeit ihrer Zellen so gross, dass sie auch Gewebe, welche histologisch der Geschwulst unähnlich sind und welche die physiologische Höhe der Entwicklung erreicht haben, in den Neubildungsprozess hineinziehen. Aus demselben Grunde sind diese Geschwülste auch vom klinischen Standpunkte am meisten wichtig und besitzen ein hohes practisches Interesse.

¹⁾ Virchow, Die krankh. Geschwülste. Bd. I. 1863. S. 73, 74. C. O. Weber, Handbuch der allg. und spec. Chirurgie. Erlangen 1865. S. 287, 288.





Hier, in der Lehre von der Entwicklung der Neoplasmen, sowie überhaupt in der ganzen Pathologie des thierischen Organismus stellt die Aetiologie den noch am meisten dunkelen Abschnitt dar. Die gegenwärtige Pathologie kann aber auch in den der Forschung mehr zugänglichen, folglich auch mehr erforschten Abschnitten, wie z. B. in dem Gange der Entwicklung der Neubildungen, noch nicht immer über sicher feststehende Facta verfügen. Ebenso steht es mit der Frage von dem Verhalten der Neoplasmen zu dem Boden, auf dem sie sich entwickeln.

Freilich hält jetzt Niemand die Geschwülste, selbst die heteroplastischen für Parasiten (Harvey und zum Theil Dupuytren), für etwas dem Organismus, in dem sie sich entwickeln, ganz Fremdes, — welche ihr eigenes Leben führen, ihre eigene, dem Bau der normalen, dem Organismus eigenthümlichen Gewebe unähnliche Structur besitzen ¹⁾, und in Folge dessen nicht selten das Leben desselben gefährden; ebenso ist auch die Ansicht, nach welcher dieselben für Exsudate aus dem Blute (Scarpa) oder für Secretionsorgane *sui generis*, welche einen schädlichen Stoff, die *Materia peccans* (S. Simon) ²⁾ aus dem Organismus entfernen, angesehen wurden, verlassen worden. — Die Forschungen der anatomischen Schule, vor allem die Arbeiten J. Müller's ³⁾ und R. Virchow's ⁴⁾, haben dargethan, dass die Geschwülste aus denselben Geweben, die man auch im normalen Organismus trifft, bestehen. Dabei ist in Betreff der Entstehung der Geschwülste die Ansicht der Humoralpathologen, nach welcher sie aus einer plastischen, bald eu- bald kakoplastischen ⁵⁾ Lymphe entstanden, verlassen worden; ebenso ist man auch in Betreff ihres Baues von der Meinung über die Specificität ihrer Elemente (wie z. B. „die carcinomatöse, sarcomatöse, tuberculöse“) ⁶⁾ abgetreten; es hat sich auch erwiesen, dass die Geschwülste, ihrer chemischen Zusammensetzung nach, in Nichts von jenen Verbindungen, welche man in normalen Geweben trifft, abweichen ⁷⁾.

¹⁾ Virchow, Die krankh. Geschw. Bd. I. 1863. S. 17, 20, 23, 26—30, 105, 106, 110, 117, 118.

²⁾ Ibid. S. 44, 45.

³⁾ Ibid. S. 33, 34.

⁴⁾ Ibid. S. 27—29. Dieses Archiv Bd. I. S. 104.

⁵⁾ Virchow, Die krankh. Geschw. Bd. I. S. 20.

⁶⁾ Ibid. S. 26, 27.

⁷⁾ Ibid. S. 24, 25.

Den grössten Anstoss zu weiteren exacten Forschungen gab die Feststellung der Thatsache in der Structur der Geschwülste, dass die zelligen Elemente derselben mit den Zellen eines normalen (einerlei ob eines jungen oder eines schon erwachsenen) Organismus ganz identisch sind. Die Anerkennung dieser Wahrheit gab den Forschern ein für alle Male einen richtigen Standpunkt für die Betrachtung der Geschwülste und ihrer Entwicklung; denn auf diese Weise wurde das Schicksal der Geschwülste mit dem Organismus selbst in Zusammenhang gebracht und die Entwicklung pathologischer Neubildungen mit der normalen Embryologie zu einem Ganzen vereinigt. Die Bedeutung dieses Factum's ist bis jetzt nicht hinreichend geschätzt worden.

Seitdem wurden in den Ansichten über die Geschwülste und ihre Entwicklung, in Folge mehr und mehr zunehmender Bereicherung der Wissenschaft mit neuen Thatsachen, beständig Fortschritte gemacht. Auf diese Weise ist, auf dem Wege exacter Forschungen, die Ansicht von der parasitären Natur der Geschwülste nicht nur für immer beseitigt worden, sondern es wird jetzt auch nicht mehr angenommen, dass irgend ein einziges Gewebe des gesunden Organismus, als einziges gegen alle pathologischen Reize dieser Art empfindliches, zum Ausgangspunkte von Geschwülsten werden und den am meisten geeigneten, ja sogar fast ausschliesslichen Boden für ihre Entwicklung darstellen könne.

Mit dieser letzten Meinung ¹⁾ versöhnte man sich lange Zeit bei den damals herrschenden Ansichten über die normale Entwicklung des Organismus, über die Embryologie der normalen Gewebe. Man nahm an, dass während der Entwicklung dieser Gewebe aus einem für alle gemeinsamen embryonalen (Granulationsgewebe) die einen (das Nerven-, Muskel-, Epithel- und Drüsengewebe) einen so hohen Grad von Entwicklung erreichen, dass sie für das ganze Leben des Organismus nur zu gewissen specifischen physiologischen Leistungen und Zuständen geeignet sind, die anderen (das Bindegewebe und seine Derivate) noch einen Ueberrest der embryonalen Gewebe darstellen, in Folge dessen man auch dieselben zur Bildung der verschiedenartigsten Gewebe für befähigt hielt ²⁾. Diese ihre Eigenschaft offenbare sich in allen activen, die Proliferation der zelligen

¹⁾ Ibid. S. 92, 93. Kluge, Rust's Magaz. 1824. Bd. XVI. S. 213.

²⁾ A. Förster, Handb. d. allg. path. Anat. 1865. S. 302.

Elemente nach sich ziehenden Prozessen. Sie stellten auch deshalb die einzigen verletzbaren Elemente dar, welche unumgänglich auf alle ähnliche pathologische Reize antworteten. Hatte einmal der pathologische Reiz auf den Organismus eingewirkt (z. B. bei der Bildung eines Abscesses), so blieben die privilegierten Gewebe ohne jegliche Veränderung, es reagierten darauf nur gewisse Gewebe — früher das Bindegewebe (einige schrieben diese Eigenschaft auch dem Epithel zu), jetzt die farblosen Blutkörperchen, — und als Resultat der pathologischen Thätigkeit dieser Gewebe entwickelte sich der pathologische Prozess (in unserem Falle ein entzündlicher, in anderen ein Neubildungsprozess), welcher auf die privilegierten Gewebe nur zerstörend wirken konnte; sie selber nahmen keinen activen Antheil an demselben.

Zur Zeit wird es auch für andere Gewebe nicht nur angenommen, dass dieselben einen secundären, activen Antheil an den Neubildungsprozessen nehmen können, sondern es wird ihnen in der letzten Zeit auch die Thätigkeit, primär auf pathologische Reize zu reagieren, zugestanden. Sie können auch zum Ausgangspunkte einer Neubildung dienen, wie z. B. das Epithelialgewebe bei der Entwicklung der krebsigen Geschwülste (Cornil und Robin ¹⁾, Sick ²⁾, Thiersch ³⁾, Billroth ⁴⁾, Klebs ⁵⁾, Waldeyer ⁶⁾, Stradomsky ⁷⁾). Der Schwerpunkt bei der Entwicklung der Neoplasmen wird von einem Gewebe auf die Erkrankung verschiedener Gewebssysteme übertragen.

Es wird sehr wahrscheinlich mit der Zeit jedem Gewebe in der Pathologie der Neubildungen sein Platz angewiesen werden, je nach dem Antheil, welchen es bei der Entwicklung der Neoplasmen nimmt. Dann wird die wichtige Frage der pathologischen Histologie, von dem Grade der Accomodation verschiedener normaler

¹⁾ Journal de l'anatomie et de la physiologie etc. par Ch. et Robin. 1864. Paris. p. 183—627. Ibid. 1865. p. 266 und 476. Ibid. 1866. p. 271.

²⁾ Dieses Archiv Bd. XXXI. 1864. S. 278. Zur Entwicklungsgeschichte von Krebs, Eiter u. s. w.

³⁾ Der Epithelialkrebs u. s. w. 1865.

⁴⁾ Allg. chir. Path. und Therapie.

⁵⁾ Handb. d. path. Anat. 1. Lief. 1868. S. 188.

⁶⁾ Dieses Archiv Bd. XLI. 1867. Heft 3 u. 4. Die Entwickl. d. Carcin. S. 470.

⁷⁾ Ueber die Entwickl. des gallertartig. Carcin. im Magen und Netze. Dissert. St. Petersburg. 1868.

Gewebe bei den Neubildungen, entschieden, und die Entwicklungsgeschichte eines entstehenden Organismus, d. i. die normale Embryologie, mit der Entwicklungsgeschichte der Neubildungen auf dem Boden dieses mehr oder minder reifen Organismus aus seinen normalen Geweben, d. h. mit der pathologischen Embryologie, zu einem einzigen Ganzen vereinigt, — wird uns viel verständlicher sein. — Ihrerseits wird auch die Pathologie, wenn sie auf die Frage: wie die Neoplasmen sich entwickeln? die Antwort gegeben haben wird, dann mit grösserer Sicherheit die Frage: warum sie sich entwickeln? entscheiden können.

Nichtsdestoweniger ist bis jetzt lange nicht für alle Gewebe und für alle Arten der Neubildungen das Verhalten der Gewebs-elemente des normalen Bodens bei der Entwicklung der Neubildungen festgestellt.

In diese Kategorie gehören unter anderen das Nerven- und das Muskelgewebe.

Während bei der Entwicklung der krebsigen Geschwülste in den Muskeln fast von allen Forschern mit Ausnahme von Sick¹⁾, Berlin²⁾, Henle³⁾, Welcker⁴⁾ in der letzten Zeit den Muskeln eine active, wenn auch secundäre Theilnahme zugeschrieben wird, — es verwandeln sich, ihrer Meinung nach, die Muskelkörperchen, nach vorläufiger Vermehrung derselben, in Zellen epithelialen Typus (Schröder van der Kolk⁵⁾, Neumann⁶⁾, C. O. Weber⁷⁾, Popper⁸⁾, Förster⁹⁾, Karpowitsch¹⁰⁾, Bardeleben¹¹⁾, Lebert¹²⁾ u. A.), — sind die Geschwülste eines anderen Typus, nemlich die Sarkome, weniger glücklich in dieser Beziehung.

¹⁾ Dieses Archiv 1864. Bd. XXXI. S. 331—335.

²⁾ Arch. f. holländ. Beiträge, herausg. v. Donders u. Berlin. Bd. I. 1858. S. 463.

³⁾ Jahresberichte in der Ztschr. f. rat. Medic.

⁴⁾ Zeitschr. f. rat. Medic. 3. Reihe. Bd. 10. S. 238.

⁵⁾ Nederl. Lanc. Septemb. 1853.

⁶⁾ Dieses Archiv 1861. Bd. XX. S. 156—159.

⁷⁾ Ibid. Bd. XV. 1858. S. 465.

⁸⁾ Dissert. Kiew 1867.

⁹⁾ Allg. path. Anat. S. 407.

¹⁰⁾ Dissert. St. Petersburg. 1868.

¹¹⁾ Vidal's Chirurgie. I. 1851 u. 1863. Jenaische Annalen für Physiologie und Medic. 1851. Bd. 2. S. 16.

¹²⁾ Abhandlungen aus dem Gebiete der pract. Chirurg. etc. 1848.

Ein ähnlicher Uebergang der Muskelkörperchen in sarkomatöse Zellen ist bis jetzt von Niemandem streng bewiesen.

Höchstens ist von einigen bei der Entwicklung des Sarkoms in den Muskeln die Theilung der Muskelkörperchen beobachtet worden, und auch dieser Befund wird, wie wir unten sehen werden, von verschiedenen Autoren verschieden gedeutet.

Fast die ganze Literatur der Sarkome in den Muskeln (eine ausschliesslich casuistische) besteht in der Beschreibung einzelner Fälle des Vorkommens der Sarkome in diesen Gebilden; von dem Zustande des Muskelgewebes wird dabei nur mit kurzen Worten erwähnt.

Schon im vorigen Jahrhundert leitete man alle Geschwülste, die Sarkome mitgerechnet, vom Bindegewebe (*Membrana cellulosa*) ab ¹⁾. Diese Ansicht der anatomischen Schule fand auch Anhänger im Anfange des jetzigen Jahrhunderts ²⁾, bis durch die Untersuchungen Virchow's ³⁾ und vieler anderer Autoren dieselbe zur herrschenden wurde; dem Muskelgewebe schrieb man bei der Entwicklung der Sarkome nur eine passive Rolle zu.

In der neuesten Zeit haben sich die Ansichten getheilt. Die Beobachtungen, auf denen sich diese Meinungen basiren, gehören zweien Kategorien an. Die einen sahen bei Sarkomen der Muskeln nur passive Veränderungen dieser letzteren; die anderen, wie gesagt, beobachteten dabei eine Vermehrung der Muskelkerne. Deshalb schrieben die einen die Entstehung der Sarkome in den Muskeln auch bis jetzt dem Bindegewebe allein zu. Die von Anderen gesehene Vermehrung der Muskelkerne bei den Sarkomen wird auf dreifache Weise gedeutet. Während die einen (C. O. Weber, Förster, Waldeyer) die Theilung der Kerne für genügend halten, um die Fähigkeit der Muskeln in Sarkom überzugehen, anzuerkennen, glauben die anderen, wie Virchow, wenngleich sie die Möglichkeit eines solchen Ueberganges nicht vollständig in Abrede

¹⁾ Job. Grashuis, *Exercitatio de scirrho et carcinomate, in qua etiam fungi et sarcomata pertractantur*. Amstel. 1741. S. 66, 67, 77, 96.

²⁾ Kluge, *Rust's Magaz.* l. c. S. 213: Jeder Parasit nimmt seinen Ursprung aus dem Zellstoff (der damalige Name für Zell- oder Bindegewebe) und den ihm zunächst stehenden Häuten.

³⁾ Die krankh. Geschw. Bd. I. S. 92, 93.

stellen, dass die bis jetzt veröffentlichten Beobachtungen noch nicht beweisend sind, da sie nicht bis zu Ende geführt sind (die Bildung besonderer Zellen aus diesen vermehrten Körperchen ist noch von Niemandem bewiesen) und noch weiterer Forschung erfordern, oder sprechen, wie Dr. Sick, diesen sich vermehrenden Muskelkernen bei der Entstehung des Sarkoms jede Bedeutung ab, da, wie es sich nach seiner Beobachtung herausgestellt hat, die Muskelfasern auch mit dieser Kernvermehrung (welche schon frühzeitig beobachtet wird) ausschliesslich durch den Druck, welchen die Zellen des Sarkoms auf sie ausüben, zu Grunde gehen; die dritten endlich (Billroth) sind geneigt, diese Vermehrung der Muskelkerne, als Anfangsstadium der Entwicklung neuer Muskelfasern zu betrachten.

Aber auch diejenigen Beobachter, welche auf Grund der Theilung der Muskelkörperchen die Betheiligung der Muskeln bei der Entwicklung des Sarkoms annehmen, lassen diese Betheiligung unter folgenden zwei Bedingungen zu: 1) die active Thätigkeit der Muskelkörperchen bei Sarkomen (ebenso wie bei Krebsen) ist nur eine secundäre, durch diese angeregte Veränderung; 2) die Thätigkeit der Körperchen bei Sarkomen (im Gegensatz zu den Carcinomen) besteht fast ausschliesslich nur in ihrer Vermehrung durch Theilung und Anhäufung derselben in diesem oder jenem Abschnitt der Muskelfaser, obgleich einige Autoren auch geneigt sind, diese Körper für Zellen der Geschwulst zu halten. Dabei ist es selbstverständlich, dass nur ein sehr geringer Theil der Muskelfasern ähnliche Veränderungen der Kerne beobachten lässt; die Mehrzahl derselben geht in Folge des Druckes, welchen die wachsende Geschwulst auf sie ausübt, ohne irgend welche active Veränderung ihrer Kerne zu Grunde.

Bei der Beschreibung eines Sarkoms in den Muskeln des linken Oberschenkels, welches sich im Laufe von 4 Jahren entwickelte und Metastasen in den Lungen, neben dem rechten M. deltoides, in der rechten Parotis, in den Muskeln der Brust und Bauchwandung machte, spricht v. Wittich ¹⁾ vom Verschwinden, vom Verdrängen des Muskelgewebes durch die Geschwulst und hält für ihre Bildungsstätte in diesem Falle das intermusculäre Bindegewebe allein.

¹⁾ Dieses Archiv 1854. Bd. VII. S. 324.

Dr. A. Rineck ¹⁾ sah bei einem Spindelzellensarkom des Oberschenkels, welches auf die Muskeln (Sartorius, Caput longum quadricipitis und Pectinaeus) übergegangen war, nur eine einfache Verdünnung und Atrophie der Muskelfasern.

Dr. Sick ²⁾, welcher, wie dieses auch Weber auf Grund seiner Abbildungen annimmt, in einem Falle, den er unter dem Titel Carcinom der Muskeln beschrieb, es mit einem Sarkom zu thun hatte, beobachtete nur passive Veränderungen des Muskelgewebes: Atrophie desselben durch körnige und fettige Entartung. Dieser Ausgang ist, seiner Meinung nach, der einzige für die Muskeln mögliche, obgleich er in demselben Falle in der nächsten Umgebung der Geschwulst Fasern mit in Theilung begriffenen Kernen fand.

Virchow formulirt in seiner Lehre von den krankhaften Geschwülsten, bei Besprechung der Entwicklung der Sarkome in verschiedenen Geweben, die bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen folgendermaassen: „wo zusammengesetzte Organe, wie Muskeln, Nerven, Drüsen befallen werden, da erhalten sich die specifischen Elemente derselben gewöhnlich lange genug, um auch ungeübten Beobachtern die Ueberzeugung zu geben, dass nicht diese specifischen Elemente, sondern das interstitielle Gewebe der Ausgangspunkt der Neubildung ist“ (Bd. 2, S. 221). An einer anderen Stelle spricht er von den diffusen Sarkomen: „Die Wucherung geschieht im interstitiellen Gewebe, während die specifischen Elemente (Muskelfasern, Drüsenzellen) häufig atrophiren“ (ibid. S. 191).

Weiter unten werden wir noch auf seine Meinung in Bezug auf die Vermehrung der Muskelkerne bei Sarkomen, auf deren Grund einige Autoren den Muskeln bei der Entstehung der Sarkome eine active Rolle zugestehen, zurückkommen.

Diese Beobachtungen sind folgende:

Billroth ³⁾, der in dem von ihm unter dem Namen Myoma cysticum beschriebenen Falle zweifelsohne ein Sarkom beobachtet hatte (wie dieses auch Waldeyer in seinem unten citirten Aufsatze annimmt) traf eine Vermehrung der Muskelkerne gleichzeitig mit einer Atrophie der Muskelsubstanz an. Er fand

¹⁾ Sitzungsber. d. Gesellsch. d. russisch. Aerzte in St. Petersburg 1866—1867. S. 480—482.

²⁾ Dieses Archiv 1864. Bd. XXXI. S. 331—335.

³⁾ Dieses Archiv 1856. Bd. IX. S. 172.

grosse, platte, manchmal mit einer grossen Anzahl von Kernen und einigen Ausläufern versehene Platten, welche ihren muskulären Charakter noch nicht eingebüsst hatten; diese vereinigten sich zuweilen unter einander und mit deutlich atrophischen Muskelfasern durch dünne Ueberreste der Muskelsubstanz, welche das Aussehen von Ausläufern hatten. Er stellte seine Beobachtungen an einer zum dritten Male nach dem zweiten Recidiv an einer und derselben Stelle (oberhalb des linken Ellenbogengelenks) ausgeschnittenen Geschwulst an; auf diese Exstirpation folgte noch ein neues Recidiv.

Derselbe Autor beschreibt in einem Falle von medullärem Sarkom der Brustdrüse ¹⁾, welches er nach der zweiten Exstirpation untersuchte (die erste Geschwulst hatte die Grösse eines Kopfes, die zweite, die von Billroth beschriebene, war faustgross und entwickelte sich in der nach der ersten Exstirpation zurückgebliebenen Narbe), wobei wahrscheinlich auch ein Theil des vielleicht auch von der Geschwulst eingenommenen *M. pectoralis major* mitentfernt war, Muskelfasern mit vermehrten Kernen und zugleich atrophisch; sie waren dünn, blass, mit kaum bemerkbarer Streifung oder ohne dieselbe.

Diese Fasern hält aber Billroth in beiden Fällen für aus Bindegewebe neugebildete Muskelfasern.

C. O. Weber ²⁾ fand in einem Falle von Sarkom der Muskeln des Ober- und Unterarms auf der Grenze der Geschwulst fettige Entartung des Muskelgewebes und eine starke Wucherung der Muskelkerne und der Sarkolemmzellen.

In einem anderen Falle ³⁾ (eine gemischte Geschwulst mit Sarkom complicirt am Oberarme eines 4jähr. Knaben) sah Weber, ausser einer Vermehrung der Kerne der Capillaren, „auch fettiges Zerfallen des Muskelgewebes selbst und — starke Wucherung der Muskelkerne und der Sarkolemmzellen.“

Bei Förster in dem Abschnitte seiner allgemeinen pathologischen Anatomie, wo er über die Entwicklung und das Wachsthum der Sarkome spricht, finden wir Folgendes ⁴⁾: „Bei dieser peripherischen Anbildung neuer Sarkomelemente ist es wie bei der

¹⁾ Dieses Archiv 1860. Bd. XVIII. S. 69—72.

²⁾ Ibid. Bd. XXIX. 1864. S. 101—102.

³⁾ Ibid. Bd. XV. 1858. S. 525, 526. Taf. XI. Fig. 8.

⁴⁾ Handb. d. allg. path. Anat. 1865. S. 384.

primären Bildung vorzugsweise das Bindegewebe, welches den Ausgangspunkt der Neubildung bildet; jedoch können auch die Kerne der Capillaren, der quergestreiften und glatten Muskelfasern dazu beitragen.“

Waldeyer¹⁾ in seinem Aufsatz über die Veränderung der Muskeln bei der Entzündung, beim Typhus und bei ihrer Regeneration sagt bei der Beschreibung seiner Muskelzellenschläuche (zu welchen er sowohl Fasern, die mit vermehrten Kernen angefüllt sind, als auch solche, in denen die Kerne das Aussehen von wirklichen runden Zellen besitzen, rechnet), dass er dieselben Bilder bei Sarkomen, welche in quergestreifte Muskeln hineinwuchsen, getroffen habe. Bei der Beschreibung der von ihm beobachteten Fälle von Sarkom (das eine Mal im M. pectoralis major, serratus anticus major und latissimus dorsi, das zweite Mal im M. deltoideus, wo der Ausgangspunkt der Geschwulst das Knochenmark des Oberarmknochens war) sagt er Folgendes: „Beide Male fanden sich die Muskeln theils einfach atrophirt, theils wohl erhalten, während die Interstitien überall von dichten Neoplasamassen ausgefüllt waren. Daneben zeigten sich indessen, namentlich in dem ersteren Falle, Fasern, die vollständig in Muskelzellenschläuche umgewandelt waren, und bei denen äusserlich, der Stelle des Sarkolemmas entsprechend, eine Reihe spindelförmiger Zellen aufgelagert waren. Die Zellen innerhalb der Muskelschläuche zeichneten sich sowohl durch ihre Grösse, als auch ihre gleichmässige Form unter den Sarkomelementen aus. Meistens waren diese Schläuche gegenüber den normalen Fasern verschmälert.“ In seinen Fällen hatte er es wahrscheinlich, wie aus seiner Beschreibung hervorgeht, mit Spindelzellensarkom zu thun. Diese Zellen lagen aber ausserhalb der Muskelfasern, da Waldeyer in seinem Aufsatz die Anwesenheit irgend welcher Formelemente im Sarkolemma in Abrede stellt, weil nach seiner Meinung dieselbe eine structurlose Membran ist.

Dies ist die ganze Literatur der Sarkome in den Muskeln. Sie erlaubt nur anzunehmen, dass die Elemente des Muskelgewebes manchmal bei Sarkomen sich vermehren. Aus dieser Vermehrung und Anhäufung der Muskelkörperchen auf einen Uebergang der Muskelfasern in das Gewebe des Sarkoms zu schliessen,

¹⁾ Dieses Archiv 1865. Bd. XXXIV. S. 4.

hiesse den factischen Boden verlassen und in das Gebiet der Hypothesen übergehen.

Diese Data erlaubten dennoch Weber ¹⁾ die Resultate seiner Forschungen sowohl, als die der anderen Autoren, in dem Sinne zu deuten, dass obgleich bei Sarkomen in den Muskeln das Muskelgewebe in Folge des auf dasselbe durch die Geschwulst ausgeübten Druckes zu Grunde geht, in einigen Muskelfasern (wenn auch seltener, als bei Krebsen) eine Vermehrung der Kerne sich nachweisen lässt; diese Kerne nehmen sehr selten das ganze Lumen auf der einen oder anderen Stelle ein und sind zuweilen den Zellen der Geschwulst, den Sarkomelementen, ähnlich (?!). Die Contouren der Muskelfasern waren in seinen Fällen von unversehrtem Sarkomlemm, welches zuweilen auch eine Kerntheilung zeigte, umsäumt (S. 262); die Muskelfasern konnten also als solche auch nach der Anfüllung ihres Lumens mit vermehrten Körperchen erkannt werden.

Obgleich Weber niemals einen vollständigen Uebergang des Muskelgewebes in sarkomatöses gesehen und die oben beschriebenen Veränderungen der Muskelfasern nur in einem Falle von Gliosarkom des N. cruralis, wo die Geschwulst vom Nerven aus auf den benachbarten Sartorius überging, beobachtet hatte, hielt er sich dennoch für berechtigt, diese Veränderungen als Uebergang des Muskelgewebes in das Gewebe der Geschwulst zu deuten (S. 261, 262).

Es fragt sich nun: kann man eine einfache Vermehrung der Muskelkerne für den schon erfolgten Uebergang der Muskeln in Sarkom, für die Verwandlung eines Gewebes — des Muskelgewebes in ein anderes — das Bindegewebe halten? Natürlich nicht. In dem eben citirten Falle von Gliosarkom sah Weber in der That die (vermehrten) Muskelkerne der Form und der Grösse nach den kleinen Zellen der Geschwulst sehr ähnlich aussehen. In der grössten Mehrzahl, vielleicht in allen übrigen bis jetzt beobachteten Sarkomen (besonders bei Spindelzellensarkomen) kann von solcher Aehnlichkeit nicht die Rede sein, und dieses um desto mehr, da die Muskelkerne immer mehr oder minder gleichförmig sind, die Zellen des Sarkoms aber, in verschiedenen Arten desselben, sehr verschiedene Grösse und Aussehen besitzen können. In den übrigen

¹⁾ Dieses Archiv 1867. Bd. XXXIX. S. 260.

Fällen ist bis jetzt noch von Niemandem ein Uebergang der Muskelkörperchen in die Zellen des Sarkoms beschrieben worden. Es erlaubt also die einfachste Logik die vollständige Differenzirung oder den immediaten Uebergang der Muskelkörperchen in Zellen des Sarkoms auch in Weber's Falle nicht anzunehmen, da beim Mangel an anderen Beobachtungen die Aehnlichkeit der vermehrten Muskelkörperchen in Form und Grösse mit den Zellen des Sarkoms nur eine zufällige sein konnte, bedingt durch die geringe Grösse dieser letzteren. Ausserdem erwähnt Weber gar nichts von der Anwesenheit einer Intercellularsubstanz zwischen diesen Muskelkörperchen, selbst nicht von einer so zarten und dünnen, wie in dem Gliosarkoma, was man aber unvermeidlich treffen würde, wenn die Muskelelemente sich zu Bindegewebe metamorphosirt hätten.

Es ist bekannt, dass eine ähnliche Vermehrung der Muskelkörperchen auch bei vielen anderen in den Muskeln ablaufenden pathologischen Prozessen beobachtet wurde; so trifft man z. B. dieselbe bei Vereiterung der Muskeln, beim Einwandern von Trichinen in dieselben, bei der Regeneration der Muskelfasern nach einer Entzündung und einem Trauma, und in den Anfangsstadien der Entwicklung des Carcinoms an ¹⁾. — In diesen Fällen ist die Vermehrung und Ansammlung der Kerne in den Muskelfasern das intermediäre Stadium ihrer weiteren Differenzirung; in den Krebsgeschwülsten also vor dem Uebergange der Muskelkörperchen in Epithelzellen u. s. w.

Nach der Analogie dieses Stadiums der Vermehrung und Anhäufung der Kerne in den Muskelschläuchen, welches so vielen in den Muskeln ablaufenden Prozessen eigen ist, mit den Bildungsprozessen in anderen Geweben (z. B. in den Knorpeln der Epiphysen an der Stelle ihres Ueberganges in den Knochen) könnte man dasselbe das Granulationsstadium nennen, wenngleich es nur ähnlich, nicht aber identisch mit dem Granulationszustande des Bindegewebes ist; diesen Namen kann man aber dieser Periode der Entwicklung der Sarkome nur unter der Bedingung beilegen, wenn diese vermehrten Kerne, ähnlich wie bei Krebsen, weitere Veränderungen erleiden und wenn dieselben vor ihrer Umwandlung in die Spindelzellen des Sarkoms nicht in eigentliches Granulations-

¹⁾ s. Waldeyer l. c.

gewebe übergehen; denn man kann, wie wir unten sehen werden, für die von Weber und Waldeyer bei Sarkomen beobachteten Veränderungen in den Muskeln auch diesen Namen nicht unbedingt annehmen.

In dieser Beziehung muss man Virchow's Meinung beitreten. Obgleich dieser Forscher selbst viele Male eine Vermehrung der Muskelkerne bei verschiedenen pathologischen Prozessen in den Muskeln — so bei parenchymatöser Entzündung ¹⁾, in der Umgebung von pathologisch veränderten Stellen ²⁾, bei Neoplasmen und Eiterung ³⁾ und bei Trichinose der Muskeln gesehen hat — so schreibt er doch dieser Vermehrung der Kerne auch nicht die Bedeutung zu, welche ihnen ja in diesem Zustande auch nicht zukommt; denn von einer Vermehrung der Muskelkerne bis zur Verwandlung derselben in irgend welche stationäre pathologische Elemente ist in der That noch ein sehr weiter Weg. Es ist z. B. bekannt, dass die Leberzellen bei parenchymatöser Hepatitis zuweilen in der Theilung begriffen getroffen werden (Virchow). Es wird kaum Jemandem einfallen, wenn er bei anderen pathologischen Prozessen in der Leber (bei Eiterung, bei Entwicklung einer Geschwulst) Leberzellen mit getheilten Kernen trifft, diese für Eiterkörperchen resp. Geschwulstzellen anzusprechen. Dasselbe gilt auch von den Muskelkernen.

Daher hat auch Virchow völlig Recht, wenn er weitere Bestätigungen der von neueren Autoren beobachteten intramusculären Zellenbildung für wünschenswerth hält ⁴⁾:

„Mehrere neue Beobachter sind über das hinausgegangen, was ich aufgestellt habe, und es wird daher für die Folge gut sein, mich nicht verantwortlich zu machen für Sätze, die nicht mir gehören. So habe ich mich trotz wiederholter Untersuchung bis jetzt noch nicht von der intramusculären Zellenbildung, wie sie in letzterer Zeit insbesondere die Herren Böttcher und C. O. Weber beschrieben haben, überzeugen können. Neue Bestätigungen scheinen mir hier wünschenswerth.“

¹⁾ Dieses Archiv Bd. IV. S. 313. Cellularpathologie. 1871. S. 398.

²⁾ Ebendas. Bd. VIII. S. 32. Cellularpathologie. 1871. S. 384.

³⁾ Ebendas. Bd. XIV. Ueber Reizung und Reizbarkeit. Cellularpathol. 1871, S. 384, 385 (Fig. 112); 54.

⁴⁾ Dieses Archiv Bd. XVIII. S. 10.

An einer anderen Stelle ¹⁾ spricht er sich folgendermaassen aus: „Ich für meinen Theil muss sogar sagen, dass es mir nicht möglich gewesen ist, mich zu überzeugen, dass in einem Muskelprimitivbündel eine weitere Entwicklung von solcher Höhe stattfinden könne. Indess haben verschiedene neue Beobachter die positive Behauptung aufgestellt, dass es vorkomme, und da ich gegen die Möglichkeit an sich nichts einwenden kann, so kann ich nur sagen, dass es mir bis jetzt nicht gelungen ist, mich davon zu überzeugen, und ich möchte daher wenigstens leugnen, dass das ein irgendwie häufiger Vorgang wäre.“

Was die Sarkome in den Muskeln anbetrifft, so kann man mit Sicherheit behaupten, dass die Metamorphosirung der, wenn auch vermehrten, Muskelkörperchen in die Elemente der Geschwulst bis jetzt von Niemandem beschrieben worden ist.

Bis jetzt erlauben die Literaturdata nur folgende Schlüsse zu ziehen: entweder ist es bis jetzt noch Niemandem gelungen, den Uebergang der vermehrten Muskelkörperchen in die Zellen des Sarkoms zu verfolgen und die Beobachtungen beschränkten sich nur auf das Anfangsstadium dieser Metamorphose, oder der Prozess beschränkt sich wirklich damit und geht nicht weiter. In letzterem Falle muss man annehmen, dass das Sarkom ein geringerer Reiz für das Muskelgewebe ist, als das Carcinom; denn obgleich dieser Prozess, ähnlich wie der carcinomatöse, active Veränderung in dem Muskelgewebe hervorruft, beschränken sich dieselben nur auf wenige Muskelfasern (die Mehrzahl derselben geht zu Grunde) und sind viel schwächer (die Veränderungen beschränken sich nur auf Kernvermehrung); im Resultate beschränkt sich der active Prozess auf Veränderungen, welche der Granulationsperiode des Carcinoms eigenthümlich sind; grössere Veränderung hervorzurufen, wäre das Sarkom nicht im Stande. Aber auch diese Veränderungen, wie Alles, was nicht sicher steht, können sehr verschiedene Deutung erhalten. Man kann z. B. vermuthen, dass diese Vermehrung eine Theilerscheinung einer localen Hyperplasie, bedingt durch reichlichere Zufuhr von Bildungsmaterial zu den Muskeln in der Umgebung der Geschwulst, als früher, ist ²⁾; in diesem Falle

¹⁾ Die krankhaften Geschwülste. S. 90, 91.

²⁾ Dieses Archiv Bd. XIV. S. 51 (Ueber Reizung und Reizbarkeit.

behalten aber diese hyperplastischen Kerne ihren musculären Charakter und müssen am Ende des Processes dennoch zu Grunde gehen, ohne sich in Zellen eines anderen Typus umzuwandeln; denn in der That es verschwinden bei diesen Geschwülsten ganze Muskelschichten. Billroth nimmt (in seinen Fällen) sogar eine Neubildung der Muskelfasern bei diesem Prozesse an, da er atrophische Muskelstücke in Form von verdünnten Platten mit Kernen gesehen hat, welche durch dünne Ausläufer mit solchen Muskelfasern, die noch ihre Streifung bewahrt hatten, verbunden waren. Weiter unten, bei der Beschreibung unserer Präparate, werden wir auch auf den anderen Fall Billroth's zurückkommen, in dem er die Anfangsstadien der Entwicklung der Muskelfasern aus Zellen resp. Kernen angetroffen hat.

Wir finden in der Literatur die freilich einzigen Beobachtungen Billroth's ¹⁾, nach welchen die Muskelsubstanz in eine Art Bindegewebe sich umwandelte, so in der Umgebung von Keloiden, carcinomatösen und diffusen cavernösen Geschwülsten. Eine ähnliche Umwandlung sieht Billroth auch in einem von Weber ²⁾ beschriebenen Falle von Hypertrophie der Zunge, wo in Folge einer bedeutenden Entwicklung von intramusculärem Bindegewebe die Muskelfasern (freilich nur wenige) an einem oder dem anderen Abschnitte das Aussehen von Bindegewebsbündeln erhielten, wie dieses Billroth in seinen eigenen Fällen gesehen hatte. Es scheint, dass die Muskeln eine solche Atrophie erleiden können, — die Vermehrung der Muskelkerne wird aber in diesem Falle überflüssig erscheinen; am wahrscheinlichsten waren in diesen Fällen Billroth's zwei verschiedene Prozesse vorhanden: einerseits ein hyperplastischer, nemlich Wachsthum der Kerne in der Umgebung der Geschwülste (das Keloid beobachtete er nach der zweiten Exstirpation desselben an der Unterlippe), andererseits ein atrophischer — eine Verdünnung der Muskelfasern, weshalb sie Bindegewebsbündeln glichen, was sich durch eine rein mechanische Ursache, durch den Druck, erklären lässt.

¹⁾ Dieses Archiv 1855. Bd. VIII. S. 260—267.

²⁾ Dieses Archiv Bd. VII. S. 115.

Es existiren in der Wissenschaft mehrere Thatsachen, auf deren Grund man die Möglichkeit eines Ueberganges des Muskelgewebes in sarkomatöses als es eine mehr oder minder zellenreiche Art von Bindegewebe voraussetzen durfte. Das Erste, was zu Gunsten dieser Möglichkeit sprach, ist die Einheit ihrer Abstammung; beide — das Muskelgewebe, wie das Zellgewebe — entwickeln sich aus dem mittleren Keimblatte. Es ist nichts Unwahrscheinliches in dem Gedanken, dass diese Verwandschaft der Gewebe sich dadurch kundgeben wird, dass bei einem pathologischen Prozesse, in dem das eine (z. B. das Zellgewebe) in der Nähe des anderen (des Muskelgewebes) wuchert, dieses letztere in das erstere sich umwandelt. Das Zweite ist die Beobachtung, dass bei Neubildungen von Muskelfasern im reifen Organismus (Virchow, Billroth, Senftleben, Rokitsansky, Lambl, C. O. Weber, v. Recklinghausen)¹⁾, in einigen Fällen, wo in der Nähe der Neubildung kein Muskel war, das Bindegewebe, nach der Angabe der Autoren, durch Theilung seiner Elemente in Muskelgewebe überging. Sehr natürlich lag also der Gedanke nahe, dass umgekehrt im Falle einer Vermehrung des Bindegewebes in der Nähe der Muskeln, auch im erwachsenen Organismus, diese letzteren einen activen und nicht blos passiven Antheil an der Bildung eines ihnen so nahe stehenden Gewebes nehmen werden.

In den eben erwähnten Beobachtungen über die Neubildung der Muskeln aus Bindegewebe liegt auch wahrscheinlich der Grund, warum einige Autoren (Deiters, v. Wittich, Zenker, Waldeyer) bei der Regeneration der Muskelfasern bis jetzt den Ersatz derselben durch neugebildete Fasern auch aus Bindegewebe annehmen. Endlich sprach zu Gunsten eines wahrscheinlich möglichen Ueberganges der Muskelelemente in die Zellen des Sarkoms, oder im Allgemeinen in Bindegewebe, auch eine gewisse Reizbarkeit der Muskelkerne gegen verschiedene pathologische Prozesse und die Analogie mit den Krebsgeschwülsten, wo eine Umwandlung der Muskelkörperchen in Epithelialzellen dieser Geschwülste mit Sicherheit nachgewiesen ist, obgleich das Muskelgewebe weniger dem Epithel, als dem Bindegewebe verwandt ist.

Dennoch stehen die Beobachtungen Billroth's auch ihrem inneren Sinne nach d. h. als Beweis für den Uebergang des

¹⁾ s. Waldeyer l. c. (dies. Arch. 1865. Bd. XXXIV.) S. 502 u. 503.

Muskelgewebes in ein Gewebe des Bindegewebstypus überhaupt vereinzelt da; denn es ist dieser Uebergang des Muskelgewebes nicht nur für die Sarkome noch nicht bewiesen, sondern auch nicht für andere Fälle, wo man einen Uebergang von Muskelgewebe in Bindegewebe — nicht nur in altes faseriges, sondern in junges den Sarkomen näher stehendes Zellgewebe, — beobachten könnte, z. B. bei Entwicklung von Granulationsgewebe in der Nähe von Muskeln. Hierfür existiren in der Literatur nur die Beobachtungen Weber's ¹⁾ an Granulationsgewebe in der Umgebung der Knochenbrüche (von den in der neuesten Zeit beobachteten Veränderungen der Muskeln nach einem Trauma wird unten die Rede sein). Die Granulationen gehen dabei auch auf das Muskelgewebe über. Es gelang aber dabei Weber keine weiteren activen Veränderungen der Muskeln ausser einer Kernvermehrung zu beobachten. Aber auch gegen diese Beobachtung kann man den Einwand erheben, dass bei den Knochenbrüchen, welche Weber beobachtete, stellenweise auch eine Ruptur der Muskelfasern geschehen war und dass die Anregung zur Kernvermehrung in den Muskeln nicht vom Granulationsgewebe, sondern von der Continuitätstrennung der Muskelfasern ausging.

Gesetzt aber, dass bei Granulationen, die in dem Muskelgewebe wachsen, in diesem letzteren ein activer Prozess, die Proliferation der Kerne, vor sich geht. Diese Vorstellung ist um desto wahrscheinlicher, als bei Krebsgeschwülsten und bei Eiterung schon das blosse Granulationsstadium der Gewebe in der Umgebung dieser pathologischen Prozesse eine Vermehrung der Muskelkerne hervorruft. Die Entwicklung besonderer Elemente (der Zellen) aus diesen Kernen kommt erst später zu Stande bei der endlichen Differenzirung des Granulationsgewebes selbst, z. B. in das Gewebe des Carcinoms. Bedeutet aber diese Vermehrung der Muskelkerne, dass die Muskeln Granulationsgewebe erzeugen, dass ihre Kerne in die Zellen dieses letzteren übergehen? Durchaus nicht. — Bis jetzt hat leider noch Niemand bewiesen, dass die Muskelkerne nach ihrer Vermehrung erst zu reinem Granulationsgewebe sich metamorphosiren, und dieses letztere sich zu specifischen Elementen (zu Zellen des Krebses, des Eiters etc.) differenziren.

¹⁾ Dieses Archiv 1858. Bd. XV. S. 511—516; Taf. VIII. Fig. 5, 7, 8.

Was speciell das Sarkom anlangt, so sind unsere Kenntnisse darüber noch spärlicher; bis jetzt hat man bei der Entwicklung desselben nur eine Kernvermehrung in den Muskeln gesehen. Das weitere Schicksal dieser Kerne ist vollkommen unbekannt.

Die äusserste Vorsicht ist bei der Annahme, dass die vermehrten Muskelkerne zu Zellen des Bindegewebstypus (zu Granulations- oder Sarkomzellen) sich metamorphosiren können, auch noch deshalb nöthig, weil durch Forschungen der letzten Zeit ¹⁾, in Fällen von Substanzverlust der Muskelfasern, das Gesetz der Stabilität, oder besser, einer gewissen Selbständigkeit des Muskelgewebes bewiesen ist. Diese Selbständigkeit äussert sich darin, dass obgleich bei einem Substanzverluste ungeachtet einer reichlichen Granulations- resp. Eiterbildung (je nach dem Charakter des Geschwüres) an der Grenze der Continuitätstrennung, also im Bezirke der Granulationswucherung, ein reiche Kernproliferation wahrgenommen wird, diese vermehrten Muskelkerne doch den Charakter der Muskelemente beibehalten und, ohne die Muskelfasern zu verlassen, zur Wiederherstellung des Defectes in den Muskeln dienen. Die Muskeln wachsen in die Länge vom freien Ende der Muskelfasern an, wo auch diese Kerne am dichtesten gedrängt liegen, so dass die Ursache dieser Kernvermehrung nicht das Granulationsgewebe, sondern der Substanzverlust selbst ist. Auch fallen diese Kerne, nach der erfolgten Proliferation nicht aus den Muskelschläuchen in das Granulationsgewebe heraus, vermischen sich nicht mit diesen letzteren (Weber, Hoffmann), sondern liefern das Material, aus dem die Verlängerung einer durchschnittenen Faser gebildet wird. Es wird also der Substanzverlust der Muskeln nicht durch neugebildete Fasern, sondern durch Wachsen der durchschnittenen Enden der Muskeln gedeckt. Durch diese Untersuchungen hat die Meinung von der Entstehung der Granulationen aus Muskelkernen, dem Anscheine nach, ihre letzte Stütze verloren.

Da nur bei der Continuitätstrennung der Muskeln beim Trauma ein positives Resultat (Verwandlung der Muskelkerne in Muskel-

¹⁾ Peremeschko, Dieses Archiv Bd. XXII. S. 116. — A. Sabelin, Ueber die Regeneration der Muskeln bei dem Traumatismus. Dissert. St. Petersburg. 1870. — Carl Gussenbauer, Ueber die Veränderungen des quergestreiften Muskelgewebes bei traumat. Entzündung. Langenbeck's Archiv 1871. Bd. XII. S. 1010—1048 (hierzu Taf. XVII).

faseru) erhalten ist, bei Bildung der Granulationen und des Sarkoms in den Muskeln die bis jetzt festgestellten Facta (Vermehrung und Anhäufung der Kerne in Muskelfasern, wobei diese Kerne ihren muskulären Charakter vielleicht noch nicht eingebüsst haben) diesem Resultate keineswegs widersprechen ¹⁾, — so könnte man das für traumatische Verletzung der Muskeln constatirte Gesetz verallgemeinern und dasselbe so ausdrücken, dass Muskel nur Muskel erzeugen kann, indem man die Proliferation der Muskelkerne bei Sarkom und bei Granulationen für Ausdruck eines in normalen Grenzen ihrer Functionen vermehrten Wachsthum's hält; so dass, wenn das Wachsthum der Granulationen in Stillstand geräth, die Muskelkerne nur neues Muskelgewebe aus sich selbst erzeugen; bei Sarkomen gehen sie später auch vielleicht zu Grunde.

In solchen Fällen müsste man voraussetzen, dass das Bindegewebe, selbst seine zellenreichen Arten, nicht die Fähigkeit besitzen, die physiologische Thätigkeit der Muskelemente in eine pathologische umzuwandeln, keine genügenden Reize dazu besitzen.

Deshalb stellte ich mir, auf Rath des Herrn Prof. M. M. Rudnew, die Aufgabe, die Veränderungen, welche das Muskelgewebe bei Sarkomen erfährt, wo möglich in allen ihren Phasen zu verfolgen.

Das Material zur vorliegenden Untersuchung lieferten mir drei Fälle von medullärem Spindelzellensarkom, welches sich auch auf die Muskeln ausgebreitet hatte. Diese Fälle beobachteten wir in der chirurgischen akademischen und Hospitalklinik.

1. Fall. Pat. M. A., 30 Jahre alt, bleich, abgemagert, wurde in die akademische chirurgische Klinik am 7. October 1869 mit einer kopfgrossen Geschwulst

¹⁾ Bei seinen Untersuchungen über die Entzündung der Muskeln (Studien aus dem Institute f. experim. Patholog. in Wien. S. Stricker. Wien 1870. S. 86), auf Grund deren Sanowitsch-Tschainsky die Bildung der Granulationen nicht nur Muskelkernen, sondern auch der Muskelsubstanz selbst zuschreibt, rief derselbe die Entzündung durch Blosslegen der Muskeln und darauf folgende Cauterisation auf diese oder jene Weise hervor, jedesmal also mit einem Substanzverlust.

Deshalb kann man auch bei seinen Versuchen die Proliferation der Muskelkerne nicht durch die Entzündung der Muskeln erklären; denn obgleich bei dieser Methode Entzündung sich entwickelte, so sagt Janowitsch-Tschainsky gar nichts darüber, welche Erscheinungen durch die Entzündung, welche durch die Ausgleichung des Substanzverlustes bedingt sind.

an der hinteren Fläche des Oberschenkels aufgenommen. Die Geschwulst wuchs binnen drei Jahren aus der Tiefe der Weichtheile dieser Gegend heran; die zwei ersten Jahre war ihr Wachsthum ein langsames, im dritten ein viel rascheres; sie ist derb, schwer beweglich, ein wenig höckerig; mit der Haut ist sie nicht verwachsen. Die Inguinaldrüsen dieser Seite sind, wenngleich etwas grösser als auf der gesunden, nicht schmerzhaft und schon seit langer Zeit in statu quo. Die Geschwulst selbst ist auch beim Druck unempfindlich. Am 23. October wurde ihre Extirpation vorgenommen. Sie bestand aus Durchschnitten aus vielen verschieden grossen Knoten, von der Grösse einer Wallnuss bis zu der einer Faust; ihre Consistenz schwankte zwischen der eines Teiges bis zu der eines Knorpels. Die Mehrzahl der Knoten bestand aus fibrillärem Bindegewebe; von den weichen gehörte der eine zum Spindelzellensarkom, die anderen bestanden aus Schleimgewebe.

An der Stelle, wo die Fluctuation bemerkt wurde, fand man eine gänseeigrosse Höhle, welche eine blutige, nicht fadenziehende, mit Gewebeflocken vermischte Flüssigkeit enthielt. Die Stellen von knorpeliger Consistenz bestanden aus Osteoidgewebe. Die Geschwulst wurde als Osteoid-fibroma sarcomatosum myxomatodes bestimmt. Prof. Rudnew äusserte die Vermuthung, dass der Ausgangspunkt ihrer Entwicklung das Periost des Oberschenkels war.

Pat. wurde am 24. December geheilt entlassen. Am 17. März 1870, drei Monate nach seiner Genesung von der ersten Operation, wurde er von Neuem in die Klinik aufgenommen mit einem Recidiv der Geschwulst, welches auf derselben Stelle sich entwickelt hatte. Die Geschwulst hat die Grösse eines Kopfes, sie ist durch eine Querfurche in zwei grosse Knoten getheilt: einen oberen grösseren und einen unteren kleineren. Jeder Knoten war seinerseits höckerig. Die Haut über der Geschwulst ist durch dieselbe ausgedehnt, geröthet, lässt sich nur mit Mühe in Falten legen. Nach unten endigt die Geschwulst 2 Finger oberhalb der Fossa poplitea, nach oben $1\frac{1}{2}$ Finger unterhalb der Plica nati. Sie ist sowohl beim Drucke, als beim Gehen schmerzhaft, ebenso auch bei ruhiger Lage des Patienten; sie ist an der Basis beweglich. Nach aussen von der Geschwulst trat der M. biceps femoris deutlich hervor; nach innen sind die Mm. semitendinosus und semimembranosus markirt. Die Mm. adductores sind nach vorn und oben verschoben. Die Art. femoralis liegt nach innen von der Geschwulst, in einiger Entfernung von derselben. Die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst nöthigte Herrn Prof. Bogdanowsky anzunehmen, dass der N. ischiadicus entweder von Geschwulst umgeben, oder mit derselben verwachsen war. Bei der von ihm am 23. März ausgeführten Extirpation erwies sich, dass der N. ischiadicus durch die Masse der Geschwulst in ihrem vorderen Segmente gegangen und in der Wunde gelassen war. Es wurde mit der Geschwulst ein kleines Stück des M. semitendinosus und der grösste Theil des M. semimembranosus, welcher vom Sarkom mit-ergriffen war, entfernt. Dieses letztere wurde als Sarcoma fusiforme parvicellulare, zum Theil in Schleimgewebe übergegangen, erkannt; es fand sich auch eine kleine Höhle mit dem nehmlichen Inhalte, wie das erste Mal. Diesmal traf man das fibrilläre Bindegewebe und das Gewebe des Osteoids nicht an (Sarcoma fusoparvicellulare myxomatodes). Auf dem Durchschnitte bestand die Geschwulst aus einer Menge Knoten.

Am 26. April liess sich im oberen Dritttheil des Oberschenkels, nach aussen von der Narbe, ein sehr schmerzhafter Knoten von der Grösse einer Walnuss durch Palpation nachweisen; die Schmerzen dehnten sich auf den ganzen Unterschenkel und den Fuss aus; sie traten noch vor dem Auffinden des genannten Knotens ein. Prof. E. S. Bogdanowsky stellte die Diagnose auf ein Recidiv der Geschwulst aus dem N. ischiadicus. Am 10. Mai hatte der Knoten die Grösse eines Hühnereies erreicht. Am 11. Mai wurde ein Stück des N. ischiadicus in der Länge von $2\frac{1}{2}$ Zoll exstirpirt; auf einer Stelle waren $\frac{2}{3}$ desselben durch die Geschwulst verdrängt.

Bei dieser Gelegenheit waren auch kleine Stücke von mit Geschwulst verwachsenen Muskeln mitentfernt.

Ein neues Recidiv, das man am 21. Mai bemerkte, fing an in dem oberen Wundwinkel zu wachsen.

Am 13. Juni wurde eine neue Exstirpation vorgenommen. Die Geschwulst erstreckte sich diesmal in die Regio glutea bis zum Sitzknorren und dem Foramen obturatorium. Es liessen sich auch in der Narbe Knoten der Neubildung anfühlen. Die Geschwulst wurde sammt der Narbe, den angrenzenden Muskeln und Stücken des N. ischiadicus nach oben und unten entfernt. Ihr Gewicht betrug 2 Pfund.

Am 19. Juli wurde in der Narbe nach oben und unten ein neues Recidiv bemerkt. Zum 8. August erreichte die Geschwulst nach unten die Grösse einer Faust, nach oben war sie noch grösser; die Knoten erstreckten sich zum Theil auf die Regio glutea. Bei der Exploration per rectum fand man im Becken keine Geschwulst. Am 16. August führte Dr. Kolomnin die Exarticulation des Femurs mit Bildung eines vorderen Lappens aus, wobei er auch von den Muskeln dieses Lappens die Neubildung entfernen musste. Alle Oberschenkelmuskeln, die Extensoren und die Muskeln des unteren Abschnittes der Regio glutea ausgenommen, waren entweder mit Knoten der Geschwulst durchsät, oder vollständig von derselben verdrängt. Die Enden des N. ischiadicus waren in das Gewebe der Geschwulst verwandelt.

Im mittleren Dritttheil des Femurs auf seiner hinteren Oberfläche hat das Sarkom einen Theil der Rinde des Knochens auf einer begrenzten Stelle (1 Zoll im Durchmesser) ersetzt.

Die drei letzten Male hatte man ausschliesslich mit Sarcoma medullare fusoparvicellulare zu thun.

Nach der Operation erholte sich anfangs Patient und die Wunde begann zu heilen. Am 29. August bemerkte man im inneren Wundwinkel einen Geschwulstknoten. Am 2. September stellte sich beim Patienten Durchfall ein, der bis zum 30. September nicht nachliess, durch welchen der Kranke vollständig erschöpft verschied.

Bei der Obduction fand man eine Eiterung in der Höhle des Acetabulums, und in einer der Lymphdrüsen; in den Lungen wies man Infarcte und kleine metastatische Geschwulstknoten nach. Die Knoten der Geschwulst haben alle Muskeln in der Umgebung der Wunde durchdrungen.

2. Fall. A. M., 17 Jahre alt, von kräftigem Bau, wurde in die akademische chirurgische Klinik am 30. November 1870 aufgenommen. Es fand sich bei ihm

über dem linken Schlüsselbeine in Trig. omo-trapezoideo (z. Th. in omo-clavic. et omo-tracheale) eine über das Niveau der Haut stark emporspringende Geschwulst, von der Grösse einer Faust. Sie war höckerig, ziemlich weich, innig mit der sie bedeckenden Haut verwachsen; die Haut über derselben war stark gespannt, von bläulich-rother Farbe. An der Basis, die etwas dünner als der Gipfel war, ein wenig beweglich. Die in der Umgebung der Geschwulst liegenden Cervicaldrüsen etwas angeschwollen und, ebenso wie die Geschwulst selbst, nicht schmerzhaft. Nach aussen ist die Geschwulst innig mit dem M. trapezius verwachsen. Sie entwickelte sich in Verlauf von zwei Jahren aus einer kleinen beweglichen Geschwulst (in der Fossa supraclavicularis). In der letzten Zeit begann sie ziemlich schnell zu wachsen.

Mit Hilfe des Probetrioicarts erhielt man aus verschiedenen Stellen der Geschwulst in der Nähe der Peripherie derselben eine Flüssigkeit mit einer Menge runder und spindelförmiger, nicht allzu kleiner Zellen; stellenweise war das Gewebe ein rein fibrilläres, mit einem amorphen braunen Pigment imprägnirtes.

Am 3. December führte Prof. P. P. Pelechin die Exstirpation aus. In die Tiefe reichte die Geschwulst bis zu den Mm. scaleni; nach aussen war dieselbe mit dem M. cucullaris verwachsen, weshalb auch ein Theil desselben mit der Geschwulst entfernt wurde. Nach innen waren die vergrösserten Lymphdrüsen mit der Geschwulst verwachsen und daher auch extirpirt.

Patient wurde Ende Februar mit gut vernarbter Wunde und ohne jede Spur von Recidiv geheilt entlassen.

Auf dem Durchschnitte war die Geschwulst grösstentheils von weisser Farbe (die Cutis allein war pigmentirt), knotig, gab beim Abschaben keinen Saft, war von weicher, aber ziemlich gleichmässiger Consistenz. Stellenweise (nach unten) traf man gelbliche, derbe, trockene Stellen, welche das Aussehen von käsig degenerirtem Gewebe hatten (Lymphdrüsen). Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass die Geschwulst aus polymorphen Zellen mit Vorherrschen von spindelförmigen, mit langen Fortsätzen versehenen bestand; die Gruppierung dieser Zellen war für Sarkom charakteristisch. In den derberen, der Peripherie näheren Stellen der Geschwulst viel fibrilläres Bindegewebe, in den weicheren fast ausschliesslich Sarkomzellen. Diese Stellen sind reich an Gefässen. Die cervicalen Lymphdrüsen, die mit der Geschwulst verwachsen waren oder in der Dicke derselben lagen, waren auch in Gewebe des Sarkoms verwandelt. In den gelben, trockenen Stellen eine feinkörnige Masse und geschrumpfte Zellen (Sarcoma medullare fuso-cellulare).

3. Fall. Patient P. L., 62 Jahre alt, wurde am 16. Januar 1871 mit einer Wunde im oberen Drittheil des linken Unterschenkels aufgenommen; die Wunde befindet sich auf der vorderen Fläche zwischen Fibula und Tibia, hat eine Länge von 2 Zoll, eine Breite von 1 Zoll und eine Tiefe von mehr als 1 Zoll. Sie stammt von einem eröffneten Abscesse, welcher im December 1870 auf dieser Stelle sich entwickelte. Unterhalb der Wunde existirte eine Eitersenkung sowohl zwischen den vorderen Muskeln des Unterschenkels, wo dieselbe 3 Zoll oberhalb des Mall. ext. unter der Haut endet, als auch zwischen den tiefen Muskeln der hinteren Fläche, wo man den Eiter ausdrücken konnte und wohin die Sonde aus

der Wunde eindrang. In dem inneren oberen Wundwinkel stiess die Sonde auf die von ihrem Periost nicht entblösste Tibia. In dem äusseren Winkel und etwas nach unten in der Richtung zur Fibula, in der Nähe der Wunde, bemerkte man eine diffuse, wenig über das Niveau der Haut hervorspringende Geschwulst der Weichtheile. Vor der Entwicklung des Abscesses bestand die Geschwulst auf dieser Stelle und höher oben (wo jetzt nur seine Ueberreste vielleicht noch zurückgeblieben sind) schon seit einem Jahre. Sie hatte die Grösse eines Gänseeies. Sie war eine diffuse und wurde als eine entzündliche behandelt. Das Allgemeinbefinden ist schlecht; Patient ist marantisch, schwach, die Digestion ist schlecht; es besteht Obstipation. Der linke Fuss ödematös. Durch die Höhle des Congestivabscesses ist eine Drainageröhre gelegt. Seit dem 22. Januar bekam Patient tägliche Frostanfälle; am 24. stellte sich Durchfall ein und am 29. Januar verschied der Kranke unter diesen Erscheinungen, aber bei vollem Bewusstsein (am letzten Tage hat Patient oft das Bewusstsein verloren). Wie die Obduction zeigte, starb Patient an Pyämie: es fand sich eine Masse von Infarcten in beiden Lungen, ein alter Thrombus in der V. poplitea. Die Geschwulst im oberen äusseren Wundwinkel erwies sich als Spindelzellensarkom, zum Theil medullar, zum Theil mit einer Beimengung von (normalem) fibrillärem Bindegewebe. Die Geschwulst hat auch die anliegenden Muskeln (Extens. digit. com. long. und Tibial. antic.) mitergriffen.

Die ausgeschnittenen, vom Sarkom mitergriffenen Muskeln wurden in Müller-scher Flüssigkeit aufbewahrt; nach mehrmaliger Erneuerung derselben erhielten sie eine genügende Härte und konnten zur Anfertigung mikroskopischer Präparate verwendet werden. Diese letzteren wurden darauf mit einer Lösung von Carmin in Ammoniak gefärbt. Dieses geschah deshalb, um von einer Seite die Zellen mit ihren Kernen deutlicher zu sehen, von anderer Seite, um dieselben vor zu grosser Entfärbung durch Glycerin zu schützen, in welchem sie dann längere Zeit ohne erhebliche Veränderungen aufbewahrt werden konnten.

In Zerpupfungspräparaten, welche man aus den in der nächsten Umgebung der Geschwulst gelegenen Muskeln anfertigte, wobei man natürlich auf längerer oder kürzerer Strecke isolirte Muskelfasern erhielt, sah man zwischen einer Menge von unveränderten oder atrophisch verdünnten resp. fettig degenerirten Muskelfasern auch solche, deren Kerne getheilt waren. Diese lagen gewöhnlich zu 2, 3 bis zu 6 und darüber in einer Reihe, einer hinter dem anderen, in gewissen Abständen in Form von solchen Gruppen nach der Länge der Faser; nicht selten auch parallel in verschiedenen Punkten des Durchmessers der Faser, oder sie bildeten selbst nicht selten zierliche, lange, einfache oder doppelte Reihen auf einer grossen Strecke der Faser. Es kam zuweilen vor, dass die Kernreihen, jede aus 20—30 Kernen bestehend, ohne Unterbrechung und parallel unter einander hingen. Manchmal nahmen die Kerne den grössten Theil oder sogar den ganzen Querdurchmesser der Faser auf irgend einer Stelle ein, bildeten also einen Haufen. Nicht selten lagen diese Kernhaufen in der Mitte einer durch Zerpupfen isolirten Faser, die Enden derselben blieben aber unverändert. Schon auf der Stufe der Proliferation, wo man die Kerne nur zu 2, 3, 4 u. s. w. traf, waren sie um das drei- resp. vierfache grösser, als die normalen; sehr selten, fast als Ausnahme, fand man auch ziemlich kleine Kerne. — Gewöhnlich lagen sie dicht an einander, so dass ihre anliegenden

Flächen nicht rund, sondern zusammengedrückt erschienen, oder es waren die sich berührenden Flächen an dem einen rund, an dem anderen entsprechend concav. Das Protoplasma zwischen den Kernen vermisste man nicht in diesen Fällen. Es lag auch in einer gegen die Norm vermehrten Menge am äussersten Rande dieser kleinen Kernreihen und bildete einen dünnen konischen Streifen, der als eine durchsichtige, leicht punctirte Masse erschien. — Dabei kam es seltener vor, dass die Kerne durch eine mehr oder minder grosse Quantität von Protoplasma von einander getrennt wurden. In einem solchen Falle hatten sie die Form runder Kerne, von der Grösse eines weissen Blutkörperchens; sie lagen in den Muskelfasern in engen, lichten Spalten, welche dort angehäuften Protoplasma enthielten. Fig. 1 und 2 geben eine deutliche Darstellung über das Gesagte.

Diese Verschiedenheit in der Gruppierung der vermehrten Kerne — in Haufen und in Reihen — gab Waldeyer Gelegenheit, die ersten Zellenhaufen, d. h. diejenigen Stellen, wo die Kerne dicht an einander gelagert sind und nur an der äusseren Peripherie von einer geringen Menge von Protoplasma umgeben sind, für vielkernige Zellen (Myeloplaxen) zu halten, welche er in den Muskelfasern des Meerschweinchens nach einem Trauma beobachtet hatte. Von unserer Seite halten wir sie nicht für Zellen, sondern für Haufen von Kernen, welche aber sehr dicht an einander liegen. Unserer Ueberzeugung nach ist dies eine solche Modification der Kernvermehrung, wo ihre Theilung die Oberhand nimmt, die Anhäufung von Protoplasma aber in den Hintergrund tritt. Bei der anderen Modification, nemlich da, wo die Kerne durch das Protoplasma getheilt sind, gehen die Anschwellung und die Vermehrung derselben und die Proliferation der Kerne gleichen Schritt, so dass, obgleich das Protoplasma die Oberhand nicht gewinnt, ihre Anhäufung doch deutlich hervortritt.

Desgleichen können wir nicht für eine besondere Modification der Kerntheilung, wie dieses Waldeyer bei der Beschreibung der Kerntheilung in den Muskeln Typhöser thut, jene Art ihrer Anhäufung, bei welcher sie auf einer begrenzten Stelle den grössten Theil oder sogar das ganze Lumen einer Muskelfaser einnehmen, erklären. Die einzige Richtung, in welcher sich die wachsenden Kerne in einer Muskelfaser anhäufen, ist die ihrer Längsaxe. Die eben erwähnten Haufen sind, unserer Meinung nach, das Resultat einer gleichzeitigen Proliferation der Muskelkerne, welche in verschiedenen Punkten des Querdurchmessers auf dieser Stelle sich befinden (Fig. 3). Der Vermuthung Waldeyer's, dass in den Fällen, in welchen das ganze Lumen der Muskelfaser mit Kernen

angefüllt erscheint, vielleicht eine (active?) Umwandlung des ganzen Inhaltes der Muskelschläuche in eine Masse von Kernen, resp. Zellen vor sich geht, können wir nicht beipflichten. Weiter unten werden wir Aehnliches antreffen, aber auch dort ist es möglich, der Sache eine andere, der Wahrheit nähere Deutung zu geben.

Was die Grösse der Kerne anbelangt, so sagt Waldeyer, dass sie in dieser Periode der Proliferation (in den Muskeln Typhöser und in Froschmuskeln beim Trauma) sich den Dimensionen nach von den normalen nicht unterscheiden. In unseren Fällen geschah dies dagegen fast immer: ihre gewöhnliche Grösse war die eines weissen Blutkörperchens — also um einige Male grösser, als die normalen Muskelkerne. Selbst die kleineren Kerne waren bei ihrer Vermehrung grösser, als die normalen, mit der sehr seltenen Ausnahme, wenn die normalen Kerne ziemlich beträchtliche Dimensionen besaßen. — In der grossen Mehrzahl der Fälle enthielten die Kerne Kernkörperchen, welche sich stark mit Carmin imbibirten; die Kernkörperchen (Nucleoli) waren im Centrum oder ein wenig excentrisch gelegen. Solcher Kernkörperchen fand man 2, zuweilen sogar 3 in grösserer oder geringerer Entfernung von einander, was auf die beginnende Theilung des Kernes hinwies. — Es waren auch sehr viele Kerne ohne diese Kernkörperchen vorhanden; der Inhalt solcher Kerne bestand aus einer gleichförmigen, leicht punctirten, zum Centrum hin mehr zusammengehäuften Masse. Nach unseren Beobachtungen ging die Proliferation solcher Kerne weniger energisch, als die der mit Nucleoli versehenen vor sich. Sehr selten enthielten auch diese mit mehr körnigem Protoplasma versehene Kerne Kernkörperchen.

Die beschriebenen Veränderungen der Kerne beziehen sich nur auf diejenigen von ihnen, welche der eigentlichen Muskelsubstanz angehören und sich zwischen den Muskelprimitivfibrillen befinden. Jetzt wird auch die Beschreibung der Veränderungen der Sarkolemmakerne am Platze sein. Die Proliferation der Sarkolemmakerne durch Theilung kommt bei Sarkom auch vor, wird aber noch seltener, als die Vermehrung der eigentlichen Muskelkerne beobachtet. Dabei ist es uns niemals gelungen, Kernkörperchen in den vermehrten Sarkolemmakernen zu finden. Diese Kerne hatten beständig eine Aehnlichkeit mit solchen Muskelkernen, welche keine Nucleoli besaßen. Dass sie aber dem Sarkolemma angehörten, ging

daraus hervor, dass das letztere an Stellen, wo sie sich vermehrt hatten, von der Muskelsubstanz sich entfernte, indem es sich auf einer grösseren oder geringeren Strecke über dieselben hervorwölbte, ja sogar Falten zwischen ihnen bildete. Diese Kerne hatten zuweilen eine deutlich ovale, fast spindelförmige Gestalt, gewöhnlich aber waren sie rund (Fig. 4).

Das Verhalten der contractilen Substanz bei dieser Theilung und Anhäufung der Kerne zeigte deutlich, dass man es hier nicht mit einem entzündlichen, sondern mit einem Neubildungsprozesse zu thun hatte. Es liessen sich in der Muskelsubstanz nur passive Veränderungen, welche durch das Verdrängen desselben durch in Vermehrung begriffene Kerne bedingt waren, wahrnehmen. Diese Veränderungen bestanden entweder darin, dass die Muskelsubstanz, ihre normale Structur bewahrend, den vermehrten Kernen nur so viel Platz einräumte, als dieselben Substanz verdrängen konnten. In solchen Fällen behielt die zurückgebliebene Muskelsubstanz ihre Längs- (häufiger) und ihre Querstreifung (seltener). Dieses Verhalten wies von einer Seite darauf hin, dass wenn auch die Muskelsubstanz dabei atrophirte, diese Atrophie doch einen sehr langsamen Schritt ging; — von der anderen Seite, dass der Prozess sich nur auf die Kerne beschränkte, die Muskelsubstanz aber nur eine passive Rolle spielte. Solches Verhalten zeigte aber nur die Minderzahl der Muskelfasern. — Oder man bemerkte, was öfter geschah, zugleich mit einer Kernvermehrung eine viel ausgeprägtere Atrophie der Muskelsubstanz: dieselbe hatte ihre Streifung verloren, die Fasern selbst waren schmal, dünn, enthielten eine, zuweilen zwei Zellenreihen, welche beinahe das ganze Lumen des Muskelschlauches einnahmen; das Sarkolemma war noch erhalten. Solche Fasern enthielten stellenweise nicht die geringste Spur von Muskelsubstanz, die noch übriggebliebene war sehr blass, seltener granulirt. — Zuweilen endlich waren die Fasern nicht zu schmal, aber dafür ungewöhnlich platt; sie hatten in solchen Fällen das Aussehen von platten, blassen Bändern, grösstentheils ohne die geringste Spur von Streifung. Die Muskelsubstanz bot in solchen Fällen, wahrscheinlich in Folge des auf dieselbe von Seiten der wachsenden Geschwulst ausgeübten Druckes, Usuren dar; an den Rändern waren die Fasern gezahnt.

Da die Präparate durch Zerzupfen bereitet wurden, so erhielt

man auch Bruchstücke der ersten und der zweiten Art der atrophischen Fasern. — Im ersteren Falle kamen Stücke von Fasern mit 2, 3 oder mehreren Kernen, welche an den Rändern und an den Enden mit Sarkolemma bedeckt waren, vor. Sie hatten eine frappante Ähnlichkeit mit den von Billroth in einem Falle von Recidiv eines Medullarsarkoms der Mamma beschriebenen und gezeichneten Fasern, welche er für in Entwicklung begriffene Muskelfasern hält. In seinen Abbildungen sind dargestellt erstens spindelzellenähnliche Elemente, welche unter einander durch ihre Ausläufer verbunden sind, was nach Kölliker als Beweis für die Entwicklung der Muskelfasern dienen soll, — zweitens Kerngruppen in einer Reihe gelegen und mit Sarkolemma umhüllt (der Modus der Entwicklung nach Remak), — endlich drittens Stücke von Muskelfasern mit Kernen, welche zu je 2, 3 an verschiedenen Stellen gelegen waren; letztere Fasern haben aber ihre Querstreifung zum Theil bewahrt, was Billroth für ein weiteres Stadium der Differenzirung, wo die vermehrten Elemente die contractile Muskelsubstanz zu bereiten anfangen, ansieht. — Im zweiten Falle hatten die Muskelfragmente das Aussehen jener bandförmigen Platten, welche man eine Zeit lang auch für in Entwicklung begriffene neue Muskelfasern, wie sie bei der Regeneration (Weber) oder als Neubildung (Billroth) entstehen, ansah; dann und wann besaßen diese Platten auch einige dünne Ausläufer, welche Billroth mit den Ausläufern der Nervenzellen vergleicht, welche aber in der Wirklichkeit Nichts anderes sind, als Stücke jener atrophischen, verjüngten Muskelsubstanz, die ihre Streifung eingebüßt hat.

Bei der Betrachtung dieser gezahnten, an den Rändern und an der Oberfläche in Folge der Atrophie der contractilen Substanz ausgebuchteten und mit vermehrten Kernen ausgefüllten Fasern (Fig. 5) trat der Gedanke nahe, ob nicht der Uebergang der vermehrten Muskelkerne in Zellen des Sarkoms in dieser Weise zu Stande komme. Denn sind einmal in der That die Bedingungen für das Auswandern der in Vermehrung begriffenen Kerne aus den geschlossenen Sarkolemmaschläuchen gegeben, sind deshalb die Formelemente der Muskeln in den Stand gesetzt, sich mit dem Granulationsgewebe, welches sich später zu Sarkom metamorphosirt, zu vermischen, dann war auch, dem Anscheine nach, kein Grund vorhanden, die Möglichkeit einer weiteren Entwicklung dieser Gebilde

inmitten eines gefässreichen Granulationsgewebes und ihre spätere Metamorphosirung mit diesem letzteren zu Sarkomgewebe zu leugnen. Dieses schien um desto wahrscheinlicher, als die Kerne dieser atrophischen Fasern mit gezahnten, wie angefressenen Rändern ziemlich gross waren und nicht selten eine deutlich ovale, zuweilen fast spindelförmige Gestalt besaßen (Fig. 6).

Wenigstens erhielt man unter dem Mikroskope Bilder, wo die Muskelsubstanz fast gänzlich atrophirt war, und die Fasern (der ersten Kategorie) das Aussehen von dünnen, blassen Bündeln mit schmalen, ovalen und in geringem Grade spindelförmigen Zellen hatten (Fig. 7); ganz ähnliche, nur noch dünnere Bänder sind auch bei Billroth in Fällen von Umwandlung der Muskeln in eine Art von Bindegewebe abgebildet.

In solchen Fällen brauchen die Muskelkerne nicht einmal in das Granulationsgewebe herauszufallen: sie können, ohne ihren Platz zu verändern, in dem Maasse, wie das Muskelgewebe verschwindet, sich in Zellen des Sarkoms umwandeln. Aehnliche Fasern kamen jedoch selten vor.

Neben ihnen befanden sich in viel grösserer Menge Fasern der zweiten Kategorie, d. h. solche, bei denen die Muskelsubstanz wie angefressen war und die ihre Streifung verloren hatten und dann entweder dünn, blass, im hohen Grade brüchig oder gleichmässig trübe und mehr oder minder körnig erschienen. Ihre Elemente waren auch ziemlich gross, oft von einer deutlich ovalen Gestalt, und zum Theil in Reihen oder Haufen, zum Theil paarweise angeordnet. Auf den Durchschnitten erhielt man auch solche Faserstücke, welche neben dem Granulations- resp. Sarkomgewebe lagen: ihre zelligen Elemente (da sie zu gross für die Kerne waren und ihr Protoplasma zum Centrum hin mehr zusammengelagert war) waren an einem der Ränder von Muskelsubstanz nicht umgeben; zuweilen hatten die Muskelstücke das Aussehen dünner, mit Zellen angefüllter Platten; endlich fand man inmitten der Granulationsgewebe auch isolirte grosse Zellen (vielleicht bei unebenen Schnitten) mit noch übriggebliebener Muskelsubstanz, welche ihre Streifung eingebüsst hatte, umgeben. Aehnliche Zellen haben Weber und Waldeyer bei der Regeneration der Fasern abgebildet, wobei Weber sogar in der Peripherie der Zellen eine Streifung der Muskelsubstanz gesehen hatte. Durch Zerzupfen

konnte man solche Zellen sammt den genannten Stücken oder Platten, welche aus ähnlichen Formelementen bestehen, isoliren (Fig. 8).

An denselben Stellen, auf Durchschnitten sowohl, als beim Zerzupfen, fand man zuweilen Muskelfasern von grösserer oder geringerer Länge, welche fast ausschliesslich aus einer Masse von Zellen bestanden. Diese Zellen waren gross, hatten eine ovale Form und enthielten viel körniges Pigment. Von Muskelsubstanz war entweder zwischen ihnen nichts oder nur sehr wenig auf dieser oder jener Stelle zurückgeblieben (Fig. 9).

Aehnliche Bilder erzeugten in uns die Ueberzeugung, dass die Muskelkörperchen bei Sarkom wirklich in zellige Elemente, welche den Elementen der Geschwulst der Form nach ähnlich sind, metamorphosirt werden. Bei Einwirkung von Mineralsäuren und concentrirter Essigsäure, ebenso wie bei Einwirkung von caustischen Alkalien lösten sich diese Zellen, wenn auch langsam (da die Präparate aus der Müller'schen Flüssigkeit entnommen waren), ebenso wie die Zellen des Sarkoms. Die zwischen denselben zurückgebliebene Muskelsubstanz blieb tagelang von diesem Mittel unverändert.

Was die Muskelzellen anbelangt, welche, wie es scheint, mit dem Granulations- resp. Sarkomgewebe sich vermischen, so ist, wenn diese Vermischung wirklich vor sich geht, nichts Unwahrscheinliches in der Voraussetzung, dass sie auch dort nicht alle zu Grunde gehen, sondern nach der Atrophie der sie zuweilen umgebenden Muskelsubstanz sich zu ähnlichen, fast spindelförmigen Elementen metamorphosiren.

Wir sahen auf diese Weise 3 Wege, oder besser zu sagen, Möglichkeiten für den Uebergang der vermehrten Muskelkerne in sarkomatöse Elemente: die eine Möglichkeit besteht darin, dass die vermehrten Muskelkörperchen, nachdem die Muskelfasern, welche sehr brüchig geworden sind, von den Rändern und von der Oberfläche her zerstört werden, sich mit dem Granulations- resp. Sarkomgewebe vermischen, gleichsam als ob die Muskelkörperchen anfangen, in diesem Falle mehr dem Granulationsgewebe, als den Muskelfasern selbst zu gehören; die zwei anderen Möglichkeiten bestehen darin, dass Muskelkörperchen entweder ohne sich viel zu vergrössern und ihren Platz zu verändern, also in der Muskel-

faser bleibend, eine ovale und später eine spindelförmige Gestalt annehmen, nicht zu dicht neben einander liegen, sich zuweilen durch Fortsätze vereinigen, wobei ein grösserer oder geringerer Schwund der Muskelsubstanz beobachtet wird; oder umgekehrt, gleichzeitig mit dieser Gestaltveränderung, sich sehr beträchtlich vergrössern und das ganze Lumen der Muskelröhre einnehmen, indem sie sich dicht an einander anlegen und vielleicht die noch nicht absorbierte und schon zerfallene Muskelsubstanz verschlingen.

Diese grossen, gewöhnlich das Pigment (wahrscheinlich das Muskelpigment) enthaltenden Zellen erlauben uns nicht, der Voraussetzung Waldeyer's und zum Theil Billroth's von dem Uebergange der Muskelsubstanz in zellige Elemente beizutreten. Es scheint uns, dass die Muskelsubstanz in Fällen, wo der ganze Sarkolemma-schlauch (wie in unserem Falle) mit Zellen angefüllt erscheint, gar nicht in Zellen verwandelt wird (sie wird dabei nur körnig); am wahrscheinlichsten wird die Muskelsubstanz in dem Maasse, wie sich die Zellen vermehren und das Lumen des Sarkolemmas anfüllen, von denselben absorbiert.

Das körnige Pigment behalten diese Zellen noch ziemlich lange. Auf Durchschnitten, auf welchen man solche in Reihen grosser Zellen verwandelte Fasern erhielt, fand man in der Nachbarschaft und selbst im Zusammenhange mit Sarkom in den der Muskelsubstanz benachbarten Abschnitten Zellen, welche der Grösse und der Form nach den Zellen des Sarkoms gleich waren, aber noch Pigmentkörner enthielten. Es ist dabei zu bemerken, dass auch die Zellen des Sarkoms an den Stellen ihres peripherischen Wachstums ziemlich gross sind und eine mehr ovale als spindelförmige Gestalt besitzen.

Jedenfalls zeigen schon diese Veränderungen der Muskelsubstanz in der Nähe des wachsenden Sarkoms, dass die Muskelkerne ungeachtet irgend welcher uns noch unbekannter Momente, die vielleicht zum Theil in dem Muskelgewebe liegen (diese Bilder erhielten wir vorzugsweise in dem ersten und dritten Falle), dennoch progressive Veränderungen erleiden. Bei der Untersuchung anderer Stellen, besonders solcher, wo die Muskeln von Sarkomknoten durchdrungen waren, wo also die letzteren von allen Seiten vom Muskelgewebe umgeben sind, haben wir uns überzeugt, dass an einigen Stellen der Uebergangsprozess der Muskelkörperchen in Sarkomzellen viel

prägnanter vor sich geht, als es die vorhergegangenen Präparate anzunehmen erlaubten.

In den oben erwähnten Stellen war der Proliferations- und Verwandlungsprozess der Muskelkerne in Elemente des Sarkoms im hohen Grade schwach. Darauf wies schon der Umstand hin, dass man dort die auf eben beschriebene Weise veränderten Fasern nur selten traf: diese Uebergänge kamen nur an einzelnen Stellen der Geschwulst vor. Die grosse Mehrzahl dieser dünnen, blassen Fasern, welche ihre Streifung verloren hatten, befand sich im Zustande der fettigen Degeneration. Das feinkörnige Fett nahm dabei sowohl in gezahnten, mit in Vermehrung begriffenen Kernen angefüllten Fasern, als auch in solchen, welche ihrer Länge nach eine, zwei (zuweilen auch mehrere) Kernreihen enthielten, nicht nur die Stelle der untergegangenen resp. degenerirten Muskelsubstanz, sondern auch die der Kerne ein. Dasselbe ist auch von den bandartigen Platten und anderen Bruchstücken der Muskeln, welche man beim Zerzupfen erhielt, zu sagen. Die grosse Mehrzahl derselben war sammt ihren Formelementen fettig degenerirt.

Es scheint uns, dass hier irgend welche Momente vorhanden waren, welche theils in den Muskeln selbst lagen (das Alter und die Schwäche des einen Patienten und der Marasmus des anderen), theils vielleicht durch das schnelle Wachsthum des Sarkoms in diesen Abschnitten und durch den Druck seiner Elemente auf das Muskelgewebe bedingt waren und welche einen vollständigeren Uebergang der vermehrten Muskelkörperchen in Zellen der Geschwulst verhinderten. Diese Momente mit Sicherheit zu bestimmen, waren wir nicht im Stande.

Es kamen im Muskelgewebe auch solche Stellen vor, wo entweder die fettige Degeneration bei einer geringen Kernvermehrung sehr deutlich ausgeprägt war, oder wo sich sogar die Muskelfasern mit Fett anfüllten, ohne die geringste Spur von Kernvermehrung zu zeigen.

Hier konnte man schon mit blossen Augen sehen, dass das Muskelgewebe nicht innig mit der Geschwulstmasse vereinigt war, sondern nur an dieselbe mehr oder weniger dicht angrenzte und ziemlich leicht von derselben abgetrennt werden konnte; in solchen Fällen wuchs die Geschwulst nur an einigen Punkten in dasselbe hinein. Dagegen da, wo man einen, wenn auch unvollständigen

Uebergang der Muskeln in Sarkom beobachtete, waren die Muskeln so dicht mit der Geschwulst verwachsen, dass beim Abtrennen derselben Stücke der Geschwulst auf der Oberfläche der Muskeln zurückblieben; oder es waren, wie gesagt, Sarkomknoten, welche im Muskelgewebe selbst gelegen waren.

Wenn die oben beschriebenen Veränderungen des Muskelgewebes die Möglichkeit eines Ueberganges seiner Formelemente in Zellen des Sarkoms und zum Theil auch die Thatsache, dass ein solcher Uebergang wirklich existirt, feststellten, so werden die unten zu erörternden Veränderungen in den Muskeln beweisen, dass ein solcher Uebergang nicht nur in der Wirklichkeit vor sich geht, sondern sie werden auch diesen Uebergang in allen seinen Phasen demonstrieren. Diese Resultate verdanken wir der prächtigen Wucherung der Muskelkerne in den schon erwähnten Theilen der Geschwülste, und vorzüglich in dem Falle von Sarkom, wo dasselbe an dem Halse eines jungen Subjectes von blühender Gesundheit sich entwickelte.

Auf den Durchschnitten aus diesen, an das Sarkom grenzenden Muskelabschnitten (nach vorläufigem Einschliessen der Gewebstücke in Gelatine) zeigten sich sehr bald in denselben Präparaten neben dem Gewebe der Geschwulst von einer Seite und dem normalen Muskelgewebe von der anderen solche Muskelfasern welche, die Form der Fasern bewahrend, auf grösserer resp. geringerer Strecke nur aus zelligen Elementen bestanden; diese Elemente übertrafen an Grösse die gewöhnlichen, ja sogar die proliferirten Kerne. Es ist dabei zu bemerken, dass an der Grenze des Sarkoms diese Zellen nicht so dicht an einander gedrängt waren, zuweilen eine deutlich ovale, fast spindelförmige Gestalt besaßen, und an Grösse diejenigen, welche an der Grenze des normalen Muskelgewebes lagen, übertrafen. Nicht selten erinnerte ihr Aussehen an diejenigen Zellen, welche schon oben beschrieben und auf Fig. 9 abgebildet sind. In Folge des Zusammenrückens durch Gelatine verlor sich aber die Schärfe der Contouren, da sie zu dicht an einander lagen, weshalb auch ihre Grösse und Form nicht mit genügender Präcision bestimmt werden konnte. Bei der Betrachtung dieser Präparate konnte man diese Zellen, ungeachtet ihrer grösseren Dimensionen im Vergleich mit sich vermehrenden

Kernen, dennoch für diese letzteren halten; so undeutlich war das Bild. Wir werden davon eine Anschauung geben, wenn wir sagen, dass die Muskelfasern in solchen Präparaten um das Doppelte dünner waren, als die aus derselben Stelle durch Zerzupfen dargestellten. Aus diesen Präparaten konnte nichts Weiteres gefolgert werden, als dass das Muskelgewebe nicht passiv zu Grunde geht, sondern dass seine Formelemente irgend welche Veränderungen erfahren, welche an die an Zerzupfungspräparaten beobachteten erinnern. — Die Erhärtung der Gewebe in einer $\frac{1}{2}$ pCt. und darauf in einer 1 pCt. Chromsäurelösung, ebenso wie die in Alkohol (70 und 90 pCt.) und die Anfertigung der Präparate aus solchem erhärteten Gewebe, ohne Einschliessen desselben in Gelatine, gab uns auch keine Möglichkeit, gute Präparate zu erhalten, da bei dieser Art der Erhärtung das Gewebe sich zu stark zusammenzog; die mikroskopischen Bilder waren in Folge dessen ebenso undeutlich, wie beim Einschliessen der aus Müller'scher Flüssigkeit genommenen Gewebsstücke in Gelatine. — Das Gefrieren, wahrscheinlich in Folge davon, dass es ziemlich stark, wenn auch von kurzer Dauer war, zog die Gewebe noch mehr zusammen. Die Zellen, ebenso wie die Gewebe im Allgemeinen, wurden dabei nicht nur stark zusammengedrückt (durch die Krystalle der in den Gewebsinterstitien befindlichen Flüssigkeit), sondern auch zum Theil zerstört, so dass man unter dem Mikroskop kein gleichmässiges, sondern durch ziemlich grosse Lücken unterbrochenes Gewebe, dessen Elemente ziemlich stark zusammengedrückt, verkleinert und zum Theil zerstört waren, erhielt; selbst die normalen Muskelfasern erschienen zum grösseren Theil in Form von schmalen Streifen, zuweilen mit unebenen, wie abgerissenen Contouren, obgleich in Bezug auf die Feinheit die Präparate aus gefrorenen Stücken Nichts zu wünschen übrig liessen. Da diese letztere, zur Herstellung feiner Präparate sehr passende Methode grosse Vorsicht und Uebung erfordert, um die Gewebe in möglichst unverändertem Zustande zu erhalten; da zudem das Gewebe, welches unserer Untersuchung unterlag, fast ausschliesslich aus Zellen bestehend, sehr zart war und deshalb ein sehr vorsichtiges und, was das Hauptsächlichste, viele Male zu erprobendes Gefrieren erforderte, was schliesslich geringere Resultate, als die, welche wir erwarten mussten, gegeben hätte, so wurden alle diese Methoden der Herstellung von

Präparaten bei Seite gelassen, die einen wegen ihrer Unbrauchbarkeit bei einem so zarten zellenreichen Gewebe, welches sehr durch Zusammendrücken litt, die anderen wegen Mangel an Uebung. Denn wollte man sich die nöthige Geschicklichkeit in Verfertigung solcher Präparate aneignen, so würde dieses eine geraume Zeit in Anspruch nehmen und doch hätte man diese Geschicklichkeit binnen der Zeit, welche wir darauf verwenden konnten, nicht erreichen können. — Auf Grund aller dieser Umstände und weil die Müller'sche Flüssigkeit, wie bekannt, bei längerer Einwirkung und bei wiederholter Erneuerung, die Gewebe auch erhärtet und zur Anfertigung mikroskopischer Präparate tauglich macht, mit dem grossen Vorzuge, dass sie die Gewebe nicht zu stark zusammenzieht und sie auch nicht zu brüchig macht, wählten wir diese letztere Methode für die Anfertigung unserer Präparate. Die Hoffnung, welche wir auf diese Methode legten, wurde in der That nicht getäuscht; die Präparate, welche wir aus in Müller'scher Flüssigkeit allein erhärteten Gewebsstücken erhielten, gaben uns wichtige Resultate.

Sehr bald fingen wir an, an Präparaten aus in der Nachbarschaft von Sarkom gelegenen Muskelgewebe folgende Bilder zu erhalten: während das interstitielle Gewebe in Granulationen verwandelt wurde, behielten die Muskelfasern ihre normale Breite, oder sie wurden, sich etwas verschmälernd, auf einer grösseren oder geringeren Strecke mit Formelementen angefüllt; das Sarkolemm solcher Fasern blieb unversehrt, ihre Contouren glatt, so dass sie das Aussehen von zierlichen, ziemlich langen, regelmässig angeordneten, mit einander parallel gelegenen Figuren hatten. Es waren diejenigen Muskelzellenschläuche, welche von Waldeyer in den Muskeln bei Trauma und bei Typhus beschrieben sind (hier und da trafen wir sie beim Sarkom an) und welche die Autoren bei Krebs der Muskeln, während der Periode desselben, wo die Fasern mit indifferenten Zellen angefüllt sind, erwähnen. Wir trafen sie aber nicht so selten und nicht in geringer Menge, sondern an einzelnen Stellen in enormer Anzahl an; zuweilen bestand das ganze Präparat ausschliesslich aus solchen Zellenschläuchen bei grösserer oder geringerer Infiltration des interstitiellen Gewebes mit unregelmässig liegenden Zellen. — Aehnliche Gruppen von Muskelzellenschläuchen, welche 2—3 Gesichtsfelder in die Breite und einige in die Länge in Anspruch nahmen, kamen nicht ausschliesslich im Granulations-

stadium des benachbarten und des interstitiellen Gewebes vor. Nicht selten traf man diese Bilder bei der geringfügigsten Infiltration dieses letzteren, oder es blieb sogar das interstitielle Gewebe normal und nur das benachbarte Gewebe sammt den Muskeln, gewöhnlich in einem und demselben Präparate, stellte das Granulationsstadium vor. — Nicht selten beobachtete man aber dafür ganz entgegengesetzte Erscheinungen: die Muskelfasern waren sowohl auf Längs- als Querschnitten unverändert, das umgebende Bindegewebe, und in grösserem oder geringerem Grade auch das Perimysium mit runden, unregelmässig gelagerten Zellen, von der Grösse eines farblosen Blutkörperchens, infiltrirt. Diese Infiltration war in der Nähe der Blutgefässe am ausgesprochensten. Solche Bilder gaben auch Dr. Sick Gelegenheit, die Theilnahme des Muskelgewebes bei der Entstehung des Sarkoms zu verwerfen, da dieses letztere, seiner Meinung nach, hauptsächlich aus Gefässkernen sich entwickelt. —

Dieses wies wahrscheinlich darauf hin, dass das Wachsthum des Sarkoms nicht schichtenweise vor sich ging, sondern in das unterliegende Gewebe in Form von einzelnen Ausläufern, wobei die neugebildeten Zellen entweder mehr im interstitiellen oder im Muskelgewebe sich anhäuften. Im ersteren Falle blieb die active Thätigkeit des Muskelgewebes sehr zurück; im zweiten Falle waren seine Veränderungen im Vergleich mit dem Perimysium ziemlich ausgeprägt, was zu Gunsten einer Kernvermehrung der Länge der Fasern nach und einer Ausbreitung des Prozesses in der erwähnten Richtung sprach. Daher ist es nothwendig, bei der Exstirpation der von Sarkom ergriffenen Muskeln, je nach dem Gange des Prozesses in der Geschwulst, die in der Nähe der Geschwulst gelegenen Muskeln mitzuentfernen, wenn sie auch dem Anscheine nach unverändert erscheinen.

Das gewöhnlichste Bild, welches diese Präparate darboten, bestand darin, dass das Bindegewebe im Bereiche dieser in Zylinder verwandelten Muskelfasern in Granulationsgewebe verwandelt war; dasselbe gilt auch vom Perimysium, nur in geringerem Grade. Dann und wann standen diese mit Zellen angefüllten Muskelfasern an dem einen Ende in unmittelbarer Verbindung mit normalen, welche zuweilen noch ihre Streifung bewahrten (Fig. 10). Neben diesen Fasern, wenn auch sehr selten, befanden sich solche, welche

entweder wenig verändert, oder, was häufiger, atrophirt waren. — Au Grösse übertrafen diese Zellen nicht die Kerne, welche man im Anfange ihrer Vermehrung beobachtete; die Kernkörperchen waren in denselben sehr deutlich markirt; sie waren zum grössten Theil von einem durchsichtigen Streifen, welcher zugleich die Grenze zwischen dem Kerne dieser Zellen (welcher die erwähnten Nucleoli enthielt) und dem weiter nach aussen folgenden, im hohen Grade gleichmässig feinpunktirten Protoplasma bildete, umgeben. Seltener kamen Schläuche mit solchen Zellen vor, die nur aus einem stärker punktirten, selbst körnigen, zum Centrum hin mehr angehäuften Protoplasma bestanden. Diese letzteren Zellen waren von derselben Grösse oder etwas grösser, und erinnerten durch ihre Form und Grösse an diejenigen Kerne, die wir bei dem Anfangsstadium ihrer Vermehrung in den Muskeln gesehen haben. An einigen Stellen enthielten auch ähnliche Zellen Kernkörperchen, die von einem hellen Streifen umgeben waren. Die Zellen beider Arten hatten eine mehr oder weniger runde Form; einige von ihnen waren natürlich in grösserem oder geringerem Grade oval, im Allgemeinen in die Länge gezogen (Fig. 11). Sehr selten endlich kamen Muskelfasern vor, die in ähnliche Zellenschläuche verwandelt waren, deren Zellen aber nicht dicht an einander lagen (die Zwischenräume nahmen die Ueberreste der Muskelsubstanz ein) und obgleich noch ohne Ausläufer, alle eine ovale Gestalt hatten, so dass sie eine grosse Aehnlichkeit mit den bei Waldeyer abgebildeten Muskelzellenschläuchen, welche er beim Typhus und bei der Entzündung beobachtete, besaßen (l. c. Taf. X, Fig. 4—9).

Auf Querschnitten solcher Stellen erhielt man regelmässige, einzig und allein aus den erwähnten Zellen bestehende Kreise, was darauf hinwies, dass die in Rede stehenden Elemente das ganze Lumen der Muskelfasern einnahmen und den ganzen Inhalt dieser letzteren verdrängten. Sie waren von einander entweder durch das unveränderte Perimysium getrennt, oder es befanden sich schon in diesem letzteren, bald zerstreut, bald in Haufen liegend, gewöhnliche runde Granulationszellen mit oder ohne Kernkörperchen. In den Fällen, wo die Granulationen im Perimysium bedeutend entwickelt waren, traf man auf Querschnitten die erwähnten aus Zellen bestehenden Kreise inmitten der Granulationsgewebe in gewisser Entfernung von einander. Dass diese aus Zellen bestehenden Kreise

wirklich nichts anderes, als quergeschnittene, mit Zellen angefüllte Muskelfasern waren, konnte man aus Folgendem schliessen: 1) sie waren vom Sarkolemm begrenzt; 2) ihre Zellen enthielten Kernkörperchen, welche sich sehr intensiv mit Karmin imbibierten, — das Granulationsgewebe stellte diese Verhältnisse nur sehr selten dar, und endlich 3) neben diesen querdurchschnittenen Muskelfasern kamen auch schief und der Länge nach durchschnitene, welche dieselben Zellen enthielten, vor (Fig. 12).

Im Verhalten der eben beschriebenen cylindrischen, mit Zellen angefüllten Muskelschläuche gegen 36 pCtige Aetzkalilösung, gegen schwache Lösungen von Salpeter-, Salz- und Essigsäure unterschieden sie sich nicht von Granulationszellen. Im Aetzkali wurden sie im Laufe der ersten 3—4 Stunden, ähnlich wie die Granulationszellen, gleichmässig blasser, verloren die Schärfe ihrer Contouren und nach Verlauf von 24 Stunden, zuweilen nach einer längeren Zeit, waren sie in der zusammenhängenden, halb durchsichtigen, fast sulzigen Masse, in welche alle Gewebe (das elastische ausgenommen) sich verwandelten, nicht mehr zu erkennen. Die Wirkung der Säuren beschränkte sich auf ein gleichmässiges Schwellen und starke Aufklärung aller zelligen Elemente ohne Ausnahme, bei gleichzeitigem Verschwinden ihrer Kerne, wodurch die Zellen die Gestalt von ziemlich dicht an einander liegenden Blasen erhielten (20 pCtige Salzsäurelösung), oder sie klärten nur das Protoplasma derselben auf, ihre Kerne blieben aber sichtbar, wenn auch nicht so deutlich, wie vorher (20 pCtige Salpetersäure); nach Verlauf von 10 Tagen wurden die Kerne noch weniger sichtbar. Essigsäurelösung von derselben Concentration rief ausser einer, nach einigen Tagen auftretenden Aufklärung des Präparates, keine anderen Veränderungen hervor. Concentrirte Essigsäure wirkte ähnlich wie die Mineralsäuren, nur etwas schwächer, als diese. Sie bewirkte eine Schwellung und Aufklärung des Protoplasmas aller Formelemente. Die Kerne traten dabei im hohen Grade deutlich hervor, und blieben in diesem Zustande wochenlang ohne jede Veränderung. Das fibrilläre Gewebe konnte in diesen Säuren über 2 Wochen, ohne sich zu lösen, liegen bleiben.

In einigen Präparaten erschienen weiter die die Sarkolemma-schläuche anfüllenden Zellen von einer mehr ovalen, richtiger zu

sagen, einer mehr unregelmässigen, eckigen Gestalt, und lagen schon nicht so dicht an einander, wie in den vorher erwähnten Muskelzellenschläuchen. Auf den parallel den Fasern geführten Schnitten hatten die Zellschläuche gewöhnlich die cylindrische Gestalt, welche den Fasern eigen ist, und ihre glatten Contouren sprachen dafür, dass das Sarkolemma unverändert geblieben war. Auf schief und quergeführten Schnitten erhielt man eine Masse von unregelmässig und nicht sehr dicht an einander gelagerten Zellen, welche, obgleich sie durch ihre Grösse (sie waren kleiner) und den Inhalt an Kernkörperchen sich von Granulationszellen unterschieden, durch ihre Lageverhältnisse an diese letzteren sehr erinnerten. Solche Präparate konnten den Verdacht erwecken, ob nicht die erwähnten Muskelzellen — falls sie sich mit der Zeit in spindelförmige Sarkomzellen umwandeln — sich zuerst in Granulationszellen metamorphosiren, und schon in diesem Zustande die intercellulare Substanz aus sich zu bereiten anfangen. Wir hielten es für überflüssig, diese Präparate abzuzeichnen, da Fig. 11 eine klare Vorstellung davon geben kann, wenn man sich vorstellt, dass unter diesen Zellen mehr ovale anwesend sind und dass dieselben nicht so dicht an einander liegen. Sich zu überzeugen, dass diese Zellen, indem sie eine mehr oder weniger ovale Gestalt bekommen, sich wirklich in Granulationsgewebe umwandeln, d. h. Intercellularsubstanz aus sich produciren, gelang uns aber nicht. Wir sind auch der Meinung, dass hier kaum eine solche Umwandlung vor sich geht. In keinem Präparate haben wir zwischen ihnen weder fibrilläre, noch homogene Intercellularsubstanz bemerkt. Eins ist uns unzweifelhaft, nemlich, dass diese Formveränderung eine Uebergangsstufe, welche irgend welcher weiteren Veränderung derselben vorangeht, bildet, und dass diese definitive Veränderung früh oder spät zu Stande kommt.

Es gelang uns in der That, solche Präparate zu erhalten, in denen diese Veränderung sichtbar war. Bald fingen wir an, ganze Gruppen der gesuchten Fasern von verschiedener Länge und Breite, welche gewöhnlich unter einander parallel, wenngleich nicht immer geradlinig, sondern nicht selten wellenförmig gebogen, verliefen, in Präparaten aus solchen Stellen zu treffen, welche an das Sarkom grenzten und ohne scharfe Grenze in dieses letztere übergingen. Die Breite der Fasern hing hauptsächlich von der Lage derselben

ab (en face oder en profil). Einige von ihnen waren ungeachtet der Verwandlung in Sarkom wirklich verdünnt. Diese Fasern bestanden schon aus wirklich mehr oder weniger spindelförmigen Zellen. Die Zellen, aus welchen diese Fasern bestanden, lagen entweder sehr dicht an einander, so dass sie an glatte Muskeln erinnerten, oder in gewissen Abständen sowohl der Länge nach, wo sie zuweilen durch ihre ausgezogenen Ausläufer untereinander verbunden waren, als der Quere nach, wo man an einzelnen Stellen zwischen ihnen eine schwach fibrilläre Interzellulärsubstanz bemerken konnte. Sie waren bald von länglich ovaler, bald von spindelförmiger Gestalt. Nicht selten gingen diese mit Zellen angefüllten Fasern an einem Ende in eine normale Muskelfaser, welche an der Uebergangsstelle Kernvermehrung zeigte oder auch unverändert blieb, ja sogar ihre Streifung bewahrt hatte, über. Es kamen auch solche Fasern vor, deren Enden unverändert, deren Mitte aber in Bündel resp. Reihen von Spindelzellen verwandelt war. —

Dabei boten die Zellen und die Fasern folgende Eigenthümlichkeiten dar: diejenigen von ihnen, die sich der spindelförmigen Gestalt nur annäherten und die man eher oval oder oblong nennen konnte, lagen viel dichter an einander. Die Fasern selbst hatten in solchen Fällen ein regelmässiges Aussehen, welches wahrscheinlich davon herrührte, dass vielleicht das Sarkolemma nicht zerstört war. Die aus spindelförmigen, mit Ausläufern versehenen Zellen bestehenden Fasern waren dagegen viel breiter; nicht selten waren solche Fasern auf einer Stelle dünn, schmal und glatt, ihre unmittelbare Fortsetzung erschien aber in Form eines breiten Stranges (Fig. 13). An solchen Stellen lagen die Zellen nicht dicht an einander. Hier konnte man vorzüglich auch die intercelluläre Substanz zwischen diesen in den Muskelfasern gebildeten Zellen sehen. Die Enden solcher Fasern, zuweilen auf einer ziemlich grossen Strecke auch die Fasern selbst, flossen nicht selten ohne scharfe Grenze unter einander in eine ununterbrochene Masse von Zellen mit sarkomatösem Charakter zusammen. Es kamen auch entgegengesetzte Erscheinungen, jedoch viel seltener vor, d. h. diese länglich-ovalen Zellen lagen nicht dicht an einander, die spindelförmigen dagegen sehr gedrängt; die Fasern mit Zellen der ersten Art waren dicker, breiter, die Fasern mit Zellen der zweiten Art dünner. Ebenso erschien das aus Muskeln entstandene Sarkomgewebe viel

öfter in Form der erwähnten, parallel gelagerten, deutlich zu unterscheidenden Fasern, welche zuweilen auf einer beträchtlichen Strecke verliefen. Besonders zierlich waren die Reihen solcher vereinzelter, ununterbrochenen Bündel, wenn sie in einem noch unveränderten faserigen Gewebe verliefen (Fig. 14), wobei es zuweilen möglich war, das spindelförmige, enge Ende dieses Bündels (der Muskelfaser) zu verfolgen. An einzelnen Präparaten war Nichts anderes sichtbar, als diese Fasern in Form von aus Spindelzellen bestehenden Bündeln.

Belehrend waren auch solche Präparate, in welchen, wie zum Vergleiche, beide Arten von Sarkom (das aus Muskeln und das aus anderen Geweben entstandene) sich befanden. Das eine, auf einer Seite des Präparates, bestand aus zierlichen, langen Reihen von spindelförmigen Zellen, welche in Form von parallelen, isolirten, schmäleren oder breiteren Bündeln resp. Streifen sich längs des ganzen Präparates hinzogen, indem sie mehrere Gesichtsfelder einnahmen; das andere, auf der anderen Seite, bestand aus verhältnissmässig grösseren, aber nicht so langen Spindelzellen, unter denen die parallele Richtung nur an den dünnsten Stellen des Präparates die vorherrschende war; in der Mehrzahl der Fälle gingen die Reihen dieser Sarkomzellen radienartig aus einander, wobei diese Zellenbündel in den mannichfaltigsten Richtungen sich unter einander verflochten. Niemals hatten sie die Form solcher regelmässigen, langen, auf grossen Strecken in die Länge und in die Breite unter einander parallel verlaufenden Reihen. Es scheint uns, dass das Sarkom von gewöhnlichem Ursprunge, da die Entwicklung seiner Elemente zum vorwiegenden Theil in der Richtung der Gefässe erfolgt, nie eine so ausgezeichnete, klassisch-parallele Anordnung seiner Bündel darbieten kann, als das Sarkom, welches seiner Entstehung dem Muskelgewebe, an den Stellen, wo dieses letztere in Sarkom übergeht, verdankt.

Zuweilen bot auch das Sarkom von muskulärem Ursprunge eine schwache Durchkreuzung seiner Bündel oder richtiger seiner Fasern dar. Dieses kann aber nur in 2 folgenden Fällen vorkommen: 1) auf dicken und ungleichmässigen Schnitten; wo neben parallel durchgeschnittenen Bündeln auch solche vorkommen, welche quergetroffen sind, oder wo die Fasern der einen Schicht schief zu denen der anderen liegen; aber auch in diesem Falle ist

die Richtung jeder Schicht eine gleichmässige, so dass es unmöglich ist, solche Stellen mit gewöhnlichem Sarkom zu verwechseln; 2) da, wo Fasern quer durchschnitten sind, welche sehr gekrümmt verlaufen; aber auch hier ist es sehr leicht, sich zu orientiren, da abgeschnittene Stücke solcher Fasern, wenn sie auch ein wenig unregelmässig liegen, dennoch die Form der letzteren beibehalten; dazu ist noch hinzuzufügen, dass solche Bündel nicht selten mit normalen Muskelfasern, welche man in demselben Präparate erhält, im Zusammenhange stehen; oder man begegnet in grösseren Schnitten neben den unregelmässig liegenden einer Masse von regelmässig angeordneten Fasern. Aber auch dieses ist eine sehr seltene Ausnahme, da für das gewöhnliche Sarkom eine ähnliche, nur eine noch viel stärkere Unregelmässigkeit in der Anordnung der Bündel die Regel ist (Fig. 15).

Das Sarkom vom musculären Ursprunge ist so typisch, so charakteristisch, die Anordnung seiner Fasern so non plus ultra parallel, in Folge rein physikalischer Bedingungen ihrer Entstehung in geschlossenen Sarkolemmaschläuchen, und dabei aus solchen Fasern, welche gewöhnlich in parallelen Schichten liegen — und diese Schichten sind keine mikroskopischen, sondern ziemlich mächtige —, dass sogar in solchen Fällen, wo die Fasern in eine zellige Masse zusammenfliessen, die Erkennung eines solchen Sarkoms, selbst in den dünnsten Präparaten von solchen Stellen, wenn sie nur eine genügende Länge und Breite besitzen, sehr leicht ist.

Der deutlich ausgesprochene Charakter der Fasern, welchen dieselben noch eine lange Zeit nach ihrer Umwandlung in Bündel von Spindelzellen bewahren, — d. h. ihre Form, Richtung und gegenseitige Lage, welche an die früheren Muskelfasern erinnern, ersparen uns die Lösung der Frage: ob bei dieser Art des Ueberganges der Muskeln in Sarkom die Zellen, welche durch Vermehrung der Muskelkörperchen entstehen, sich zuerst in Granulationsgewebe verwandeln, und erst dieses letztere später in Sarkom übergeht; denn diese Granulationsperiode geht in ihnen zu der Zeit vor sich, wo sie sich noch in Sarkolemmaschläuchen finden, also unter normalen Bedingungen der Existenz der Muskelemente in Bezug auf den Ort und nur bei anomalen in Bezug auf die Stärke der lebhaften Anstrengung, welche in denselben der pathologische Neubildungsprozess hervorruft. Dieser letztere verändert ihre Thätigkeit

dermaassen, dass sie sich nicht allein vermehren, sondern der Form und der Thätigkeit nach jenen zelligen Elementen gleich werden, welche ihnen den Anstoss dazu geben.

Es ist also für uns, unter solchen Bedingungen der Differenzirung, mehr das Resultat selbst, als die Zeit, in welcher es zu Stande kam, wichtig. Von welchem Momente an die Intercellularsubstanz zwischen den zu Elementen des Sarkoms metamorphosirten Muskelzellen erscheint, ist schwer mit Sicherheit zu bestimmen.

In den Uebergangsperioden bleibt dem Anscheine nach zwischen den Muskelzellen noch ein Theil der zerfallenen, aber noch nicht verschwundenen Muskelsubstanz, welche dieselben auch vielleicht von einander trennt; die Anwesenheit dieser Muskelsubstanz weist von einer Seite darauf hin, dass die Elemente ihren muskulären Charakter noch nicht eingebüsst haben, von anderer Seite wirkt sie hemmend auf die Entwicklung der intercellulären Substanz. — Nach unserer Meinung ist in der Voraussetzung, dass die Intercellularsubstanz nicht vor, sondern nach der Verwandlung der Muskelkörperchen in sarkomatöse Zellen, zwischen ihnen erscheint, d. h. dass der Uebergang der Muskelkörperchen in die Elemente des Bindegewebstypus (in unserem Falle in sarkomatöse) der Bildung der Intercellularsubstanz vorangehe, nichts Unwahrscheinliches. Sie müssen sich zuerst chemisch und erst darauf physiologisch, d. h. in Bezug auf ihre Function verändern. Die Bildung der Intercellularsubstanz wird folglich einem solchen Zustande derselben näher stehen, wo sie eine spindelförmige Gestalt erhalten und Ausläufer auszusenden anfangen.

Der Uebergang des Muskelgewebes in Sarkom besteht in der erwähnten gleichzeitigen Umwandlung der Muskelfasern, nicht aber darin, dass die auf eine gewisse Weise auf einer grösseren oder geringeren Strecke modificirten Muskelfasern unmittelbar mit den Zellen des Sarkoms zusammenfliessen. Das Muskel- und das gewöhnliche Sarkom liegen gewöhnlich eines neben dem anderen. An Stellen, wo das Muskelgewebe eine geringere active Theilnahme an der Bildung des Sarkoms nimmt, wird es von diesem letzteren umgeben und geht in solchen Fällen gewöhnlich grösstentheils zu Grunde (nur einzelne Fasern gehen alsdann in die Geschwulst über); in anderen Fällen geht das Wachsthum des Sarkoms in den Muskeln rascher, als im Perimysium vor sich. Dennoch kann man

sagen, dass jedes Gewebe gleichzeitig nur eine und dieselbe Veränderung erfährt. Es kann sein, dass da, wo der Vermehrungsprozess mit gleicher Intensität in den Muskeln und im Perimysium vor sich geht, am Ende des Prozesses wirklich die Formelemente verschiedenen Ursprunges in eine gleichmässige ununterbrochene Masse von Sarkomzellen zusammenfliessen.

Dieses aber kommt natürlich viel später zu Stande, da auch hier in einer früheren Periode, wenn aber die Verwandlung der Muskeln in sarkomatöse Elemente schon erfolgt ist, diese letzteren noch eine lange Zeit hindurch die typische Form von Fasern, welche in Reihen angeordnet sind, bewahren. Die Interstitien zwischen den Bündeln sind dann ausgefüllt: 1) mit ovalen oder spindelförmigen Zellen, welche aber nicht ununterbrochen liegen, und 2) mit der vom Perimysium zurückgebliebenen fibrillären Substanz. Ausser den parallelen, in langen Zügen gelegenen Fasern, welche ihre Form noch nicht eingebüsst haben, unterscheidet sich das Sarkom musculären Ursprunges vom gewöhnlichen, in dieser Periode seiner Verwandlung (in statu nascendi), durch seine Zellen. Diese liegen 1) näher, als die gewöhnlichen Sarkomzellen an einander, so dass sie an glatte Muskeln erinnern; 2) haben sie eine mehr in die Länge gezogene Form und stellen sich als ziemlich dünne, spindelförmige Elemente dar; 3) enthalten sie fast ohne Ausnahme deutlich ausgesprochene runde Kernkörperchen, zuweilen sogar zwei in einer grösseren oder geringeren Entfernung.

Im Allgemeinen kann man während dieser Entwicklungsperiode des Muskelsarkoms dasselbe auf keine Weise mit dem Geschwulstgewebe, mit welchem es identificirt wird, verwechseln, so dass diese Merkmale, die, wie wir sehen, auf Unwesentliches sich beziehen, nur bei der Bestimmung des Ursprunges, in keinem Falle bei der Bestimmung des Charakters jenes Gewebes, in welches sie sich metamorphosiren, von Bedeutung sind. Unzweifelhaft ist es, dass hier eine Umwandlung der Muskelemente — sowohl der Muskelsubstanz, als dem Sarkolemma angehöriger — in spindelförmige, durch fibrilläre Intercellularsubstanz, welche sie selber produciren, getrennte Zellen vor sich geht; mit einem Wort, es ist das eine Umwandlung des Muskelgewebes in junges (zelliges) Bindegewebe.

Bei dem Wachsthum der Muskeln im jungen Organismus, bei Hypertrophie derselben, z. B. in Folge einer vermehrten Thätigkeit, endlich bei ihrer Regeneration, gehen in ihnen quantitative Veränderungen vor. In anderen Fällen muss man anerkennen, dass der Prozess nicht allein in quantitativen Schwankungen, sondern auch in qualitativen Veränderungen besteht; so z. B. bei der Entwicklung der Muskeln während des embryonalen Lebens, bei Entwicklung des Carcinoms in denselben, vielleicht auch des Eiters und endlich des Sarkoms. Im embryonalen Leben verwandeln sich die indifferenten Zellen in Muskelgewebe mit allen seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften, indem sie sich nach seinem Typus entwickeln; in anderen Fällen verwandeln sich die Elemente des Muskelgewebes in Zellen der carcinomatösen resp. sarkomatösen Geschwulst, indem sie im ersteren Falle nach dem Typus des epithelialen, im zweiten nach dem Typus des Bindegewebes sich entwickeln. Im ersteren Falle liegt der Anstoss zu ihrer Umwandlung in dem Typus des entstehenden Organismus, im zweiten in dem Typus des Gewebes, welches dieser oder jener Geschwulst eigenthümlich ist.

Die Vermehrung und Anhäufung der Muskelkörperchen in den Muskelfasern bis zur völligen Anfüllung derselben, die Proliferationsperiode des activen Prozesses in den Muskeln bei Sarkom stellt eher quantitative Veränderungen des Muskelgewebes dar, da sie auch anderen activen, in den Muskeln ablaufenden Prozessen eigen sind. Von dem Momente an, wo die vermehrten Muskelkörperchen sich in Elemente des Sarkoms umzuwandeln anfangen, müssen sie auch qualitative Veränderungen erleiden. Indem sie dem Aussehen nach den Sarkomzellen ähnlich werden, indem sie also zuerst eine ovale, dann spindelförmige, mit Ausläufern versehene Gestalt annehmen, wobei zwischen ihnen die Intercellularsubstanz erscheint, hören die Muskelemente auf, als solche zu existiren und nehmen den den Bindegewebszellen eigenen Charakter an. Morphologisch sowohl als physiologisch, besitzen sie auch jetzt andere, von dem Boden, auf dem sie sich entwickelt hatten, verschiedene Eigenschaften. Dabei erleidet wahrscheinlich auch ihr Chemismus entsprechende Veränderungen, da man vermuthen kann, dass der Chemismus auch eine gewisse Rolle bei der Assimilation der Gewebs Elemente des Bodens, auf dem sie sich entwickeln, spielt.

Es wird Niemand erstaunt sein, wenn er z. B. bei passiven oder activ-passiven Prozessen in den Muskeln eine Fett- oder Pigmentdegeneration derselben findet. Um so mehr kann irgend welche Metamorphose derselben, eine progressive natürlich, bei Prozessen mit rein activem Charakter — bei Neubildungen, vor sich gehen.

Die besondere Art der aus Muskelkörperchen entstandenen Spindelzellen, welche vielleicht zum Theil durch rein physikalische Momente (durch die dichte Aneinanderlagerung derselben während ihrer in geschlossenen Sarkolemmaschläuchen vor sich gehenden Verwandlung in Zellen des Sarkoms) bedingt war, welche aber durch ihre Form und Anordnung sehr an glatte Muskelfasern erinnert, hat uns, auf Rath des Hrn. Prof. M. M. Rudnew, bewogen, chemische Reactionen auszuführen, um sie von den glatten Muskeln, falls sie wirklich die musculäre Natur verlieren und zu Bindegewebszellen sich umwandeln, zu unterscheiden.

Dabei erhielten wir nicht die geringste Andeutung, um sie für Muskelfasern zu halten; hingegen waren deutliche Zeichen ihres bindegewebigen Charakters vorhanden. Bei Einwirkung von 36procentiger Aetzkalkilösung binnen 2—3 Stunden zeigte sich an denselben, ausser einer unbedeutenden Schwellung, keine andere Veränderung, — eine anhaltendere Wirkung derselben Lösung rief in beiden (Geweben) ähnliche Veränderungen hervor: beide Arten von Zellen wurden im gleichen Grade kleiner, blasser, bis sie nach Verlauf von ungefähr 24 Stunden, zuweilen auch einer längeren Zeit, sich vollständig auflösten. — Die Lösung von Salpeter- und Salzsäure (20 pCt.) und die concentrirte Essigsäure wirkten identisch: nach Verlauf von 24 Stunden klärten sie das Protoplasma aller Spindel- und Granulationszellen auf. Die Reste dieser Zellen, die Intercellularsubstanz und das fibrilläre Gewebe, ebenso wie die Kerne der Zellen blieben darauf wochenlang ohne jede Veränderung. — Diese zwei wesentlichen Reactionen sprachen zweifelsohne zu Gunsten der Umwandlung der Muskelfasern in Bindegewebszellen. Durch Anwendung anderer chemischer Reagentien in derselben Absicht entdeckte man in ihnen keine anderen Eigenschaften.

So färbten sich diese Zellen in einer Picrinsäurelösung (0,065 Grm. auf 200 Ccm.) fast ebenso stark, wie die Zellen des gewöhnlichen Sarkoms. Eine kaum bemerkbare intensivere Färbung dieser Zellen in Picrinsäure (ebenso wie im Carmin) findet ihre Erklärung

in der dichten Anordnung dieser Zellen. — Die Bearbeitung mit derselben Picrinsäurelösung nach einer vorläufigen schwachen Färbung mit Carmin zeigte noch deutlicher die Gleichheit der gelblich-rothen Färbung dieser und der sarkomatösen Zellen. — Bei Einwirkung einer 4pCtigen Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd und von Cuprammonium während 3 Tage bis zu 2 Wochen blieben diese aus Muskeln entstandenen Zellen in demselben Grade unverändert, wie die Zellen des Sarkoms überhaupt und wie die Granulationszellen. — Nach Einwirkung von Chlorpalladium (0,1 pCt.) lösten sich alle Elemente der Geschwulst in einer 36pCtigen Aetzkaliilösung im gleichen Grade schwierig. — Endlich sprach auch das vorläufige Einlegen der Präparate, nach vorangegangener Maceration in destillirtem Wasser, auf 2 Stunden in eine $\frac{1}{2}$ pCtge Chlorgoldlösung und darauf folgende Lösung derselben in 36–39pCtigen Aetzkaliilösung nicht zu Gunsten des musculösen Charakters dieser Zellen. —

Endlich ist, wie bekannt, auch die Neubildung des quergestreiften Muskelgewebes in Form von Spindelzellen, aber nur mit Querstreifen, beobachtet worden (*Myoma strio-cellulare*). — Solcher Beobachtungen giebt es aber sehr wenige, da diese Neubildungen (von jungen — quergestreiften — Muskelzellen) selten vorkommen. In den bis jetzt beschriebenen 10 Fällen von Myom — aus quergestreiften Muskelgeweben sind solche Zellen nur in einigen von ihnen gesehen worden¹⁾. In unseren Fällen zeigten entstandene Spindelzellen nicht die geringste Spur einer Streifung. Davon haben wir uns mit voller Sicherheit überzeugt, indem wir diese Zellen bei 1000facher Vergrößerung untersuchten, so dass wir mit vollem Recht sagen können, dass diese Zellen nicht musculöser Natur sind.

Wir wollen jetzt in kurzen Worten die von uns bei Sarkom beobachteten Veränderungen der Muskelsubstanz zusammenfassen. Der Bequemlichkeit halber wollen wir alle Veränderungen, welche hier abgebildet sind, auf eine ideale Faser, welche zu finden uns nicht gelungen war, die aber sehr wahrscheinlich getroffen werden kann,

¹⁾ Frau Dr. W. Kaschewarowa-Rudnewa, Beitrag zur path. Anatomie der weibl. Scheide bei Menschen und Thieren. *Myoma strio-cellulare* s. *Rhabdomyoma myxomatodes vaginae*. Dieses Archiv 1871. Bd. LIV. S. 63 u. s. w. — Auch Rokitansky, v. Recklinghausen (s. bei Waldeyer l. s. S. 502), Virchow, dieses Archiv Bd. VII. Taf. II. Fig. IV.

übertragen. Das eine Ende dieser Faser ist normal — mit einer deutlichen Streifung und kleinen, kaum bemerkbaren, hier und da zerstreuten Muskel- und Sarkolemmakernen. Weiter sieht man auf einer Strecke der Faser eine Vermehrung der genannten Kerne. Anfangs liegen diese Kerne paarweise oder zu 3, 4, 5 u. s. w. zusammen. Darauf schon in ganzen Haufen, und endlich in so grossen Haufen, dass sie das ganze Lumen der Muskelfasern ausfüllen. Die contractile Substanz, welche zwischen den vermehrten Kernen sich noch erhalten hat, bietet gewöhnlich keine Veränderungen dar; zuweilen ist sie aber dünn und blass, ohne Streifung und, was selten vorkommt, körnig. Die Contouren der Fasern haben sich gut erhalten. Dort aber, wo das Sarkolemma zerstört ist und wo die Muskelsubstanz nicht gleichmässig atrophirt ist, erscheint (selbst in Schnitten) die Faser an den Rändern gezahnt, wie zernagt. Noch weiter stellt die Faser schon eine Röhre dar, welche zuweilen auf einer bedeutenden Strecke mit grösstentheils runden, zum Theil auch ovalen Formelementen angefüllt ist. Diese Zellen sind nicht grösser, als die Muskelkerne während ihrer Vermehrung. Sie liegen entweder dicht beisammen, oder sind durch die zerfallende Muskelsubstanz von einander getrennt; dabei kommt es vor, dass die Zellen, wenn sie stark an Umfang zunehmen, diesen Detritus zuweilen absorbiren; sie liegen in einem solchen Falle dicht an einander. — Noch weiter werden die Zellen deutlich spindelförmig, senden Ausläufer ab, und es kommt zwischen ihnen die Interzellularsubstanz zum Vorschein. Auch der Muskel selbst, obgleich er gewöhnlich die Faserform beibehält, fliesst an einzelnen Stellen, in Folge der Zerstörung des Sarkolemmas, mit benachbarten Fasern in eine gemeinsame Geschwulstmasse zusammen. Die aus Muskeln entstandenen Spindelzellen verhalten sich gegen verschiedene chemische Reagenten ähnlich, wie die Zellen des Sarkoms überhaupt. —

Man kann also sagen, dass:

1) der ganze active Prozess in den Muskelfasern ausschliesslich in den Formelementen (der Muskelsubstanz und des Sarkolemmas) abläuft.

2) die Elemente der Muskelfasern dabei in besondere Zellen umgewandelt werden.

3) aus den Muskelkörperchen bei Sarkom entstandene Zellen den Charakter der Bindegewebelemente haben, — Sarkomzellen sind.

4) diese Umwandlung mit einer Vermehrung der Kerne in den Fasern (mit einem gleichzeitigen Grösserwerden der einzelnen Kerne und mit Anhäufung des Protoplasma in ihrer Nähe) beginnt; — das Stadium der Vermehrung der Muskelkörperchen.

5) die neugebildeten grossen Körperchen das ganze Lumen des Sarkolemmas ausfüllen und den Charakter von Zellen annehmen; — der Anfang der Differenzirung.

6) die Zellen ihre runde oder ovale Gestalt in eine spindelförmige verändern, Ausläufer erhalten und zwischen ihnen eine Inter-cellularsubstanz erscheint; — das Ende der Differenzirung.

7) diese Zellen chemisch sich ebenso wie die Bindegewebs-elemente verhalten.

8) die Muskelfasern, in denen die Umwandlung der Kerne in Zellen des Sarkoms vor sich geht, nach der Zerstörung ihres Sarkolemmas, in ein gleichmässiges sarkomatöses Gewebe zusammenfliessen.

9) während aller dieser Umwandlungen die Muskelsubstanz selbst nur passive Veränderungen erleidet.

10) diese hauptsächlich in einer einfachen Atrophie bestehen; zuweilen diese körnig oder fettig wird; die feinkörnige Masse vielleicht von den in den Fasern sich entwickelnden Zellen zum Theil absorbiert wird.

11) nur ein geringer Theil von Sarkom ergriffener Muskelfasern die beschriebenen Veränderungen erfährt; die Mehrzahl derselben daran keinen Antheil nimmt und atrophirt.

12) die activen Veränderungen in den Muskeln, welche bei Sarkom beobachtet werden, nicht primäre, sondern secundäre sind.

Meine Präparate habe ich den Professoren M. M. Rudnew, E. S. Bogdanowsky und P. P. Pelechin demonstrirt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VI — VII.

Fig. 1. Die Anfangsformen der Vermehrung der Muskelkörperchen. In allen Muskelfasern ist noch die Längsstreifung sichtbar. Die Faser A enthält Anhäufungen von Kernen an 4 Stellen, je 3 derselben in einer Längsrichtung. Bei a enthält der Kern 2 Kernkörperchen; bei b deren 3. An den Enden dieser Kernhaufen, wie z. B. bei c c bemerkt man eine Ansammlung von Protoplasma. In der Faser B sind dieselben Veränderungen, nur an einer grösseren Strecke, bemerkbar, und nicht an 2 Stellen

des Durchmessers der Faser, sondern an 5. Bei a ist während der Isolierung ein Kern herausgefallen. In den Fasern C und D ist noch Anhäufung von Muskelkörperchen an mehreren Stellen des Querdurchmessers und dabei in Reihen oder Gruppen. In C bei a ein normales Muskelkörperchen. Alle übrigen vermehrten Körperchen sind viel grösser. E und F vervollständigen das Bild. In der Faser E bemerkt man eine Anhäufung von Muskelkörperchen vorwiegend in der Richtung der Längsaxe. In F herrscht die gruppenweise Anhäufung vor.

- Fig. 2. In den Fasern A, B, C tritt sowohl die Volumzunahme und die Vermehrung der Zahl der Muskelkörperchen deutlich hervor, als auch die Ansammlung des Protoplasma um dieselben herum. Die Menge dieses letzteren ist geringer in B. In A besitzen fast alle Kerne, da sie durch Protoplasma auseinander geschoben sind, eine runde Gestalt. In B sind sie nur da rund, wo sie in mit Protoplasma angefüllten Spalten liegen (a). In C sind sie auch da rund, wo sie vereinzelt und von Protoplasma umgeben (a a a) liegen, ähnlich wie in der Faser A. An Stellen, wo sich die Kerne einander berühren, erscheinen dieselben mehr (in B bei b) oder weniger (in C bei b) zusammengedrückt, ebenso wie in Fig. 1 (in A und D bei a, in B und C bei b). Die mannichfaltigsten Formveränderungen der vermehrten Muskelkerne trifft man in dem kleinen Stücke einer Muskelfaser D, wo 30 solcher Körperchen den grössten Theil des Lumens der Faser einnehmen.
- Fig. 3. Die vermehrten Muskelkörperchen nehmen den ganzen Querdurchmesser einer Muskelfaser ein. Dabei kann man bemerken, dass die Anhäufung derselben in der Richtung der Längsaxe dieser letzteren erfolgt.
- Fig. 4. Die Vermehrung der Sarkolemmkörperchen. In A, B, C und D bei a liegen 2 Sarkolemmkörperchen, bei b deren 3, und in C bei c eine ganze Reihe derselben. In B und C haben die vermehrten Sarkolemmkörperchen das Aussehen von Zellen. In denselben Fasern sieht man auch vergrösserte Muskelkörperchen. In D bildet das die Muskelfaser bekleidende Sarkolemma deutlich ausgesprochene Falten.
- Fig. 5. Fasern ohne Sarkolemma. Von diesen erscheint A gezähnt; dabei sieht man an ihrem Rande bei a kleine Stücke der Muskelsubstanz. Bei b vermehrte Muskelkörperchen; die übrigen sind bedeutend vergrössert. B eine zernagte und bedeutend atrophirte Faser. Ihre Muskelkörperchen sind auch ziemlich dünn, obgleich gross, und liegen zum grössten Theil in kleinen Haufen je 2—5 zusammen.
- Fig. 6. Zwei kleine Stücke der Fasern mit grossen und deutlich ovalen Muskelkörperchen. In der Faser A ist die Muskelsubstanz leicht körnig, bei B gleichmässig.
- Fig. 7. Ein Theil der Faser, deren Muskelkörperchen entweder in Begriff sind (bei a) sich in spindelförmige Zellen umzuwandeln, oder (bei b) diese Gestalt schon erhalten haben. Nach rechts sieht man Muskelsubstanz.
- Fig. 8. Faserstücke und einzelne Zellen (Muskelkörperchen), welche von noch erhaltener Muskelsubstanz umgeben sind. Diese Zellen besitzen sehr man-

nichfaltige Gestalt, sind aber im Ganzen von demselben Charakter, wie die in Fig. 6 und 7 abgebildeten. A und A' bandartige Platten mit Muskelkörperchen. Die Muskelsubstanz ist verdünnt und leicht körnig. B und B' enthalten schon an einzelnen Stellen (bei a und a') grössere Muskelkörperchen. Die Muskelsubstanz ist in noch grösserem Grade körnig. In C, C' und C'' sind die aus Muskelkörperchen entstehenden Zellen noch grösser, von deutlich ovaler und spindelförmiger Gestalt. Dabei sind sie mehr granulirt, und man trifft in ihnen zwischen gewöhnlichen auch Pigmentkörnchen. In B und B', ebenso in C''' enthält nur die Muskelsubstanz solche Pigmentkörnchen. D isolirte, von Muskelsubstanz umgebene Zellen; bei a isolirt liegende, bei b zu je 2, bei c zu je 3.

Fig. 9. Theile der Muskelfasern, welche nur aus grossen ovalen, Pigmentkörner enthaltenden Zellen bestehen. Bei A ist noch das Sarkolemma sichtbar, bei B Ueberreste der Muskelsubstanz (bei a).

Fig. 10. Durchgeschnittene Fasern. In einer derselben ist nur der obere Theil, in den zwei übrigen das ganze Lumen mit vermehrten Zellen ausgefüllt. Unter diesen kommen kleine unregelmässige Klümpchen vor. Im Perimysium schwacher Granulationszustand.

Fig. 11. Ein parallel den Muskelfasern geführter Schnitt. Die Fasern bestehen einzig und allein aus runden oder ovalen Zellen. Das Perimysium ist fast gar nicht verändert. A eine isolirte Faser, deren mittlerer Theil mit solchen Zellen ausgefüllt ist.

Fig. 12. Ein Querschnitt durch die Fasern, welche ähnliche Zellen enthalten (einige unter ihnen sind schief durchgeschnitten).

Fig. 13. Eine durchgeschnittene Faser; ihre Zellen haben die Spindelform angenommen und sind nach dem Typus des Bindegewebes angeordnet. Im oberen Theile bemerkt man zwischen ihnen die fibrilläre Intercellularsubstanz. Der noch unveränderte Theil hat sogar seine Streifung bewahrt.

Fig. 14. Ein Schnitt durch das Muskelgewebe, dessen Fasern nach rechts in Bündel spindelförmiger Sarkomzellen sich umgewandelt haben. Nach links normales Muskelgewebe. Eine Faser, welche nach unten noch normale Verhältnisse zeigt, geht in ihrem oberen Theile in ein ähnliches Zellenbündel über.

Fig. 15. Sarkomatöses Gewebe.

Die meisten Abbildungen sind mit Ocul. N 3, Syst. 8 abgezeichnet, ausser Fig. 2 A, 3, 5 A, bei welchen man dasselbe System, aber Ocul. N 4 gebrauchte; dann 1 B, 6 A, 7, 8 C''', bei denen Syst. 9 und Ocul. N 2, und Fig. 11 (Schnitt), bei dem Syst. 7, Ocul. N 3 gebraucht ist.