

(Aus der chirurgischen Univ.-Klinik Breslau. Dir.: Geh. Prof. H. Küttner.)

Über Knorpel- und Knochengeschwülste der Muskulatur.

Von

Professor Dr. Felix Landois,

dirig. Arzt der chirurgischen Abteilung des Elisabethkrankenhauses in Berlin.

Mit 2 Textabbildungen.

In der quergestreiften Muskulatur kommen sämtliche Geschwulstformen der Bindegewebsreihe vor. Die Beurteilung der knorpel- und knochenhaltigen Weichteiltumoren ist nicht immer ganz einfach. Die Schwierigkeit liegt darin, von Fall zu Fall zu entscheiden, ob das in der Geschwulst vorhandene Knorpel- und Knochengewebe als typischer und charakteristischer Bestandteil der Geschwulst anzusehen ist, oder ob die Bildung dieser beiden Gewebsarten der Ausdruck einer regressiven Metamorphose ist. Vermehrt wird die Schwierigkeit durch die Tatsache, daß speziell die Muskulatur, wie kein anderes Gewebe schon an sich zur Verknöcherung im Anschluß an Traumen und chronische Entzündungen neigt. So kommt es, daß gerade bei der Nomenklatur und der Klassifizierung der intramuskulären Neubildungen die Anschauungen der Autoren noch vielfach auseinandergehen. Ich habe mich in den vergangenen Jahren wiederholt mit diesem Problem beschäftigt und vor kurzem selber einen interessanten Fall von Knochenbildung bei einem Muskelsarkom genau untersucht.

Der siebenzigjährige Geburtstag meines hochverehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Professor Dr. P. Grawitz in Greifswald, zu dem seine dankbaren Schüler ihm den vorliegenden Festband widmen, gibt mir Veranlassung, mich zu dieser Frage der knorpel- und knochenhaltigen Muskelgeschwülste zu äußern. Sind doch gerade aus dem Institute meines Lehrers die wichtigen Arbeiten von B. Grohé und von Busse und Blecher, die wertvolle Aufklärungen über die Knochenbildungen im Muskel nach Periostverpflanzungen und die Verknöcherung des myogenen Bindegewebes bei der Myositis ossificans gebracht haben, hervorgegangen. Ich habe die Literatur über diesen Gegenstand durchgesehen und will im folgenden versuchen, die verschiedenen Beobachtungen auf diesem eng umrissenen Gebiete nach einem bestimmten System zu ordnen.

Für das Verständnis der Ätiologie, der heterotopen Knorpel und Knochengeschwülste ist es notwendig, auf die Entstehung der Knorpel-

und Knochenneubildung in den Weichteilen ganz allgemein kurz einzugehen. In den Muskeln kann Knorpelgewebe entstehen, entweder aus fötalen Resten, die bei der Bildung der Extremitätenknospe und des Skelettes in die Weichteile verlagert sind, oder aber aus dem Bindegewebe durch Metaplasie meist nach vorausgegangenen Traumen oder Entzündungen. Ganz eng verknüpft mit der Knorpelbildung ist die heteroplastische Knochenbildung. Diese entsteht einmal aus einer knorpeligen Vorstufe nach dem Typus der enchondralen Verknöcherung, indem wie beim Embryo der Knorpel allmählich von außen her durch Einwuchern von gefäßreichem Bindegewebe unter Bildung von Markräumen abgebaut und echtes Knochengebilde angelegt wird. Zweitens kann der Knorpel unter Bildung von osteoidem Gewebe in Knochen umgewandelt werden. Drittens kann direkt aus dem derben Bindegewebe durch Metaplasie Knochen werden, indem durch Homogenisierung und Verkalkung der Intercellularsubstanz und Umwandlung der Bindegewebszellen in Knochenkörperchen Knorpelgewebe entsteht. Schließlich kommt als letzte mehr hypothetische Möglichkeit der Knochenbildung noch die Verlagerung von Periost oder Osteoblasten in die Weichteile nach Traumen in Betracht, worauf wir dann Knochengewebe nach dem Typus des osteoiden Gewebes zu sehen bekommen würden. Die Bildungsmöglichkeiten von Knorpel- und Knochengewebe in den Weichteilen sind also sehr mannigfache und dementsprechend sind auch die knorpel-knochenführenden Weichteilgeschwülste in ihrer Entstehung und Dignität verschieden zu beurteilen. Man teilt die knorpel- und knochenhaltigen Weichteilgeschwülste am besten ein in:

1. Echte Knorpel- und Knochengeschwülste der Muskeln;
2. Knorpel- und knochenhaltige Geschwülste der Muskeln;
3. Entzündliche Knorpel- und Knochengeschwülste in den Muskeln (Myositis ossificans).

I. Echte Knorpel- und Knochengeschwülste der Muskeln.

Die echten, sich rein aus Knorpel- und Knochengeweben aufbauenden Geschwülste der Muskulatur sind das Chondrom, das Osteom, das Chondro-Osteoidsarkom.

1. Das Chondrom.

Die bisher beobachteten Chondrome sind Tumoren, die aus hyalinen, in vereinzelten Fällen auch aus Faserknorpel bestehen. Sie sind in ihrer Anlage zurückzuführen auf fötale Knorpelabspaltungen. Daß aus einem auf dem Wege der Metaplasie entstandenen Knorpel echte Chondrome entstehen können, glaube ich nicht. Es fehlt diesem Knorpelgewebe der Wachstumsimpuls seiner Zellen, der zur echten Geschwulstbildung notwendig ist. Die Zellen machen dann nur einen Anlauf zur

Geschwulstbildung. Sehr bald hört das Wachstum auf und die Neubildung verfällt langsam der Resorption.

Ein typisches Beispiel für eine solche aus fötalen Resten hervorgegangene Geschwulst ist die Beobachtung von Lengemann. Bei einem 28jährigen Manne existiert seit der Geburt ein Knoten im rechten *Musculus sternocleidomastoideus* von der Größe von 1 cm im Durchmesser, der operativ entfernt wurde. Es besteht die kleine Geschwulst aus 4 Knorpelstücken, die sich histologisch hauptsächlich aus Faserknorpel zusammensetzt. In diesem Falle waren die Knorpelteile beim Aufbau des Ohres in dem M. verlagert.

Solche fötalen Knorpelreste sind am Halse mehrfach gefunden, im M. *sternocleidomastoideus* ist bisher noch kein weiterer Fall beobachtet worden. Für diese von den Resten der Kiemenbögen ausgehenden Geschwülste, von denen Zahn 12 aus der Literatur gesammelt hat, schlägt derselbe die Bezeichnung *branchiogene Chondrome* vor. Zu derselben Gruppe dürfte auch die Beobachtung von C. O. Weber gehören, der bei einem 18jährigen Mädchen ein *Enchondroma lipomatosum* nach 6jährigem Bestehen aus der Zunge entfernt hat. Echte hyaline Chondrome in der Körpermuskulatur wurden ferner beschrieben: Im M. *masseter* von Paulet, im *Triceps brachii* von Rich. Volkmann, im *Deltoideus* von Honsell, im *Quadriceps femoris* von Manec, in der Adduktorengegend des Oberschenkels von Denonvilliers und von Kolaczek. Selbst im Zwerchfell ist ein Chondrom beobachtet worden, und zwar von S. P. Kramer.

In dem Zwerchfell eines 54jährigen Mannes findet sich bei der Sektion ein Chondrom von der Größe von 64×45 mm, das histologisch vorwiegend aus Faserknorpel besteht. Im Zentrum der Geschwulst zeigt der Knorpel mehr hyalinen Charakter, die Knorpelzellen besitzen Kapseln, hie und da auch doppelzellenhaltige Kapseln. Ätiologie: Versprengung von Knorpelgeweben in den dorsalen Teil des Zwerchfelles aus dem Mesenchym, das die *Chorda dorsalis* umgibt, und aus dem sich das knorpelige und knöcherne Rückgrat aufbaut.

Diese soeben angeführten Fälle sind sichere Beobachtungen echter Chondrome, während die anderen in der Literatur beschriebenen, wie Küttner das schon hervorgehoben hat, unsicher sind. Bei ihnen sind die Knorpel- und Knochenbildungen das Resultat einer regressiven Metamorphose, weswegen sie nicht in diese Gruppe zu rechnen sind.

2. Das Osteom.

Einwandfreie Beobachtungen von heteroplastischen Osteomen, d. h. echten Geschwülsten in der Muskulatur gibt es in der Literatur nicht. Es existiert auf diesem Gebiete eine große Verwirrung. Die von den Franzosen als Osteome der Muskulatur beschriebenen Tumoren gehören in das Gebiet der *Myositis ossificans circumscripta*, auf das ich noch kurz eingehen werde.

3. Das Chondroosteoidsarkom.

Was nun das heterotopische Chondroosteoidsarkom der Muskulatur anbetrifft, so wird sein Vorkommen von einigen Autoren erwähnt.

Vom theoretischen Standpunkt ist seine Existenz natürlich möglich. Er wäre als Abkömmling von versprengter knorpel- und knochenbildender Substanz der Fötalzeit beim Aufbauen des Skelettknochens zu erklären. Einwandfreie klinisch und mikroskopisch beobachtete Fälle sind aber in der Literatur weder von Küttner noch von mir gefunden worden.

II. Knorpel- und Knochenhaltige Muskelgeschwülste.

1. Sarkome.

Wir erleben es nicht selten, daß Fibrome, Lipome, Sarkome und andere Tumoren sekundär verkalken und verknöchern können. Es ist das, wie Borst hervorhebt, das Knochengewebe der Schluß in einer Kette anderweitiger Metamorphosen. Wir sind in solchen Fällen aber nicht berechtigt, von Osteofibromen, Osteolipomen, Osteosarkomen zu sprechen, sondern nur von knorpel- oder knochenhaltigen Tumoren, weil in diesen Fällen das Knorpel- und Knochengewebe am Aufbau der Geschwulst nicht aktiv beteiligt ist, sondern ein zufälliger Befund ist.

Beobachtungen solcher sekundären Knorpel- oder Knochenbildung in Muskelgeschwülsten habe ich in der Literatur nicht auffinden können. Es ist möglich, daß die beiden von James Paget auf S. 109 und 117 seines berühmten Werkes erwähnten und dort auch abgebildeten Fällen hierher gehören. Vielleicht sind solche Tumoren öfter von Chirurgen gesehen, aber nicht besonders erwähnt worden. Sehr oft entzieht sich auch, wenn die Geschwulst nicht sehr sorgfältig mikroskopiert wird, die Knochenbildung der Untersuchung.

Nun gibt es aber eine zweite Form von Geschwülsten, bei denen die Knorpel- und Knochenbildung nicht der Ausdruck einer regressiven Metamorphose ist, sondern bei denen die Knorpel- und Knochenbildung zusammen mit den eigentlichen Geschwulstelementen als der Ausdruck einer fötalen Gewebsmißbildung in den Weichteilen anzusehen ist. Die Entscheidung gegenüber der ersten Form ist nicht immer ganz leicht, läßt sich aber bei sorgfältiger Untersuchung doch erbringen. Einen Fall dieser Art, den ich vor kurzem selber an der Breslauer Chirurgischen Klinik beobachtet habe, möchte ich hier kurz folgen lassen:

Franz Z., 29 Jahre alt, verheiratet, wurde am 20. X. 1919 in die Breslauer Chirurgische Universitätsklinik (Dir.: Geh. Prof. Küttner) aufgenommen. Anamnese: Patient. bekam 1916 einen bohngroßen Knoten an der Hinterseite des rechten Oberschenkels, der nach kurzer Zeit wieder verschwand. Vor einem halben Jahr trat ein neuer Knoten auf, der in 4 Wochen seine jetzige Größe erreichte. Seitdem ist er in derselben Größe geblieben. Bei Wetterumschlag hat der Patient Schmerzen in dieser Geschwulst. Im Jahre 1915 wurde der Mann verwundet durch Oberarmschuß, seitdem Lähmung des 4. und 5. Fingers links. Sonst immer gesund gewesen.

22. X. 1919. Befund: Schwächlicher Mann in schlechtem Ernährungszustande, innere Organe o. B. Linker Oberarm: an der Beugeseite ca. 10 cm lange reizlose

Narbe, ebenso 2 Narben an der Beugeseite des Unterarmes. Linker Arm im ganzen atrophisch. An der Streckseite und über dem Epicondylus med. ebenfalls Narben. Bewegungen des Unterarmes und der Hand stark eingeschränkt. 4. und 5. Finger stehen in Krallenhandstellung. Auf der Beugeseite des rechten Oberschenkels, das mittlere Drittel vollkommen einnehmend, befindet sich ein zwei faustgroßer Tumor, von harter elastischer Konsistenz, der mitsamt der M. verschieblich ist. Haut darüber ist abhebbar und etwa bräunlich verfärbt.

Diagnose: Muskelsarkom.

Röntgenbild: Linker Arm: In der Gegend des Ellenbogengelenkes und unterem Drittel des Humerus ca. 25 erbsen- bis stecknadelkopfgroße Granatsplitter. Humerus in seinem unteren Drittel nach der Beugeseite konvex verbogen.

Rechter Oberschenkel: Knochen ohne krankhafte Veränderung. In der stark verdickten M. kleine molkige diffuse Schatten.

5. XI. 1919. Operation in Lumbal-Anästhesie: Kreuzschnitt über dem Tumor und weites Abpräparieren von Haut und Fettgewebe. Die Fascie scheint an dem Tumor unbeteiligt zu sein. Der Tumor hat die M. m. semitendinosus und semimembranosus in einer Ausdehnung von ca. 15 cm durchwuchert. Einige kleinere Zapfen gehen noch mehr in die Tiefe. Der Tumor kann ganz im Gesunden exstirpiert werden. An seiner unteren Fläche liegt der abgeplattete und mit dem Tumor verwachsene Nervus ischiadicus, der freipräpariert werden kann. Dabei wird das Tumorgewebe etwas verletzt. Die vom Ischiadicus abzweigenden Nervenstränge werden durchtrennt. Der Ischiadicus wird in Muskeln eingebettet. Fettnaht. Hautnaht. Drainage. Schienenverband.

6. XI. 1919. Drain entfernt.

12. XI. 1919. Nähte entfernt. Wunde bis auf geringfügige Randnekrose p. p. geheilt.

20. XI. 1919. Bestrahlung. Randnekrose granulierend. Geheilt entlassen.

Makroskopisches Präparat:

Die Geschwulst ist etwa zwei Faustgroß, und rings von Muskelgewebe umgeben. Sie zeichnet sich durch eine grauweiße bis graugelbliche Farbe aus. Die Konsistenz der Geschwulst ist ziemlich weich und elastisch. In der Mitte erscheint der Tumor ödematös gallertartig. Der Tumor hat keine Kapsel, läßt sich aus den Muskeln nicht Herausschälen, sondern ist fest mit dem Gewebe verwachsen, in das er sich mit feinen Fortsätzen vorschiebt.

Mikroskopischer Befund:

Von den verschiedensten Stellen der Geschwulst werden Stücke entnommen, und nach vorheriger Härtung in Formalin und Alkohol und Entkalkung mit Hämatoxylin-Eosin und von Gieson gefärbt. Es zeigt sich folgendes Bild: Die Geschwulst besteht aus lauter Spindelzellen mit großen Kernen, die dicht nebeneinanderliegen, und die sich miteinander in den verschiedensten Richtungen verflechten. An einigen Stellen ist die Geschwulst stark nekrotisch geworden. Die Geschwulstzellen schieben sich infiltrativ zwischen den Muskelfasern vor. An einigen Stellen sieht man inmitten der Geschwulst breite Züge von fibrillärem Bindegewebe, in dessen Saft- und Lymphspalten die Tumorzellen ebenfalls vorwuchern. Es liegen die Tumorzellen dann in solchen Saftspalten oft perlschnurartig aneinandergereiht. Im Verlaufe dieser großen breiten Bindegewebszüge liegt an verschiedensten Stellen Knochengewebe. Dieses zeigt überall deutliche Bildung von Haversschen Kanälchen, um die die Knochenkörperchen konzentrisch in Haversschen Lamellen angeordnet sind. Ebenso häufig findet sich die Anordnung in Grundlamellen. An den Rändern dieser Knochenbälkchen sieht

man nicht selten in Reihen angeordnet Osteoblasten und mehrfach auch Osteoklasten in Howshipschen Lacunen. Fig. 1. An anderen Stellen liegt im Bindegewebe ganz isoliert hyaliner Knorpel mit schönen Knorpelkapseln, die zum Teil doppelt konturiert sind, und in ihrer Kapsel oft mehrere Knorpelzellen enthalten. Fig. 2. Solches Knorpelgewebe geht verschiedentlich langsam und allmählich in Knochengewebe über. Sehr häufig aber auch ist die Grenze eine sehr scharfe, in dem der blaugefärbte Knorpel sich sehr deutlich gegen den rotgefärbten Knochen abhebt. Zwischen diesen Knochenbälkchen abgesprengt liegen sehr oft Teile einer richtigen Markhöhle, mit lymphoiden Zellen und deutlichem Fettmark. In diese zwischen die Knochenbälkchen und die Markhöhle hinein schieben sich von allen Seiten die Tumorzellen vor.

Bemerkenswert ist, daß die Knorpelplatten und Knochenbälkchen nur in der Mitte der Geschwulst aufgefunden worden sind, daß sie dagegen an den Rand-

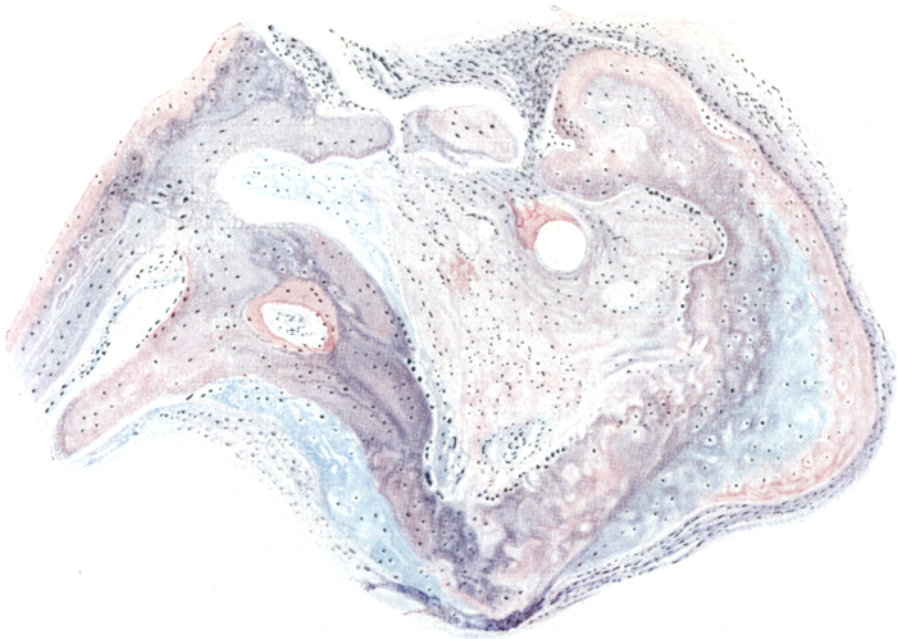


Abb. 1. (Hartnack Oc. 3 Obj. 4.)

partien, dort wo die Geschwulst an die M. stößt, nicht vorhanden sind. Nirgends zeigen sich frische oder Reste alter Blutungen.

Es handelt sich also um ein zellreiches Spindelzellensarkom, mit gleichzeitiger Anwesenheit von Knorpel- und Knochengewebe. Diese Knorpel- und Knochenbildung ist aber nur an einem kleinen Bezirk in der Mitte des Tumors vorhanden. Sie fehlt an den Rändern vollständig. Der Knorpel ist hyaliner Knorpel mit wohlentwickelten und doppelt-konturierten Knorpelkapseln. Die vorliegenden Knochenbälkchen bestehen aus hochdifferenziertem und wohlverkalktem Knochengewebe,

das Osteoblasten, Osteoklasten mit Howshipschen Lacunen, Haverssche Kanäle mit Lamellen sowie Markhöhlenbildung aufweist. Die Bälkchen liegen in breiten Zügen von fibrillaerem Bindegewebe eingelagert. In dieses Bindegewebe, sowie zwischen die Knochenbalken und in die Markhöhle rücken die Tumormassen des Spindelzellengewebes sekundär vor. Der Tumor hängt mit dem Oberschenkelknochen an keiner Stelle zusammen, sondern liegt mitten in der Muskulatur. Die

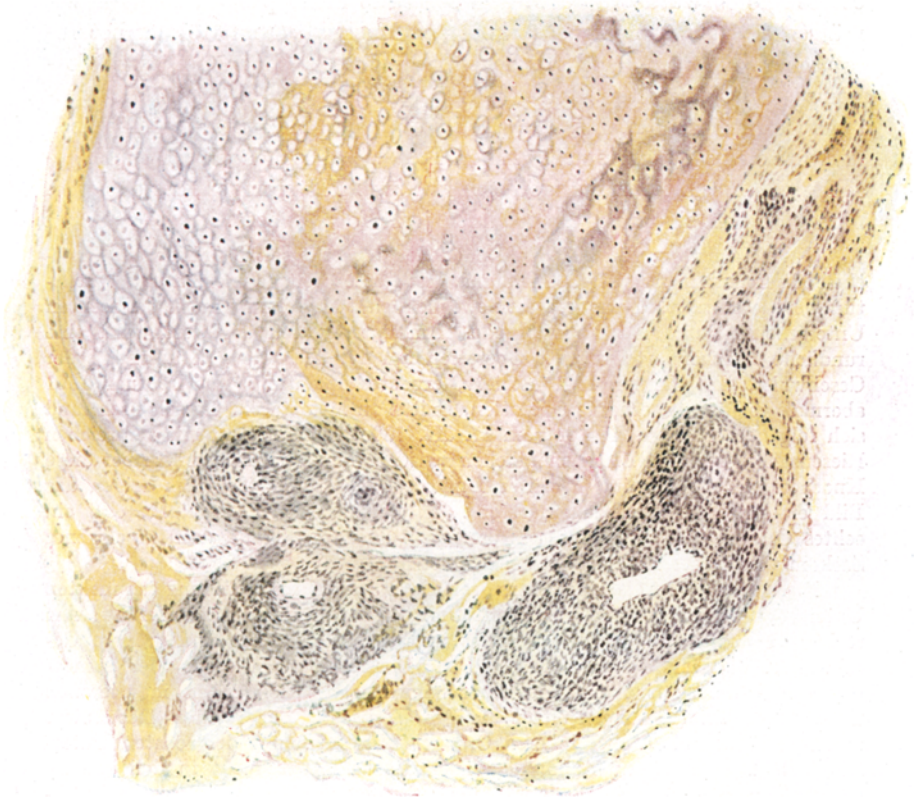


Abb. 2. (Hartnack Oc. 3 Obj. 7.)

Knochenbildung ist in diesem Falle nicht der Ausdruck einer sekundären Metamorphose, sondern einer echten Gewebsmißbildung. Dafür spricht die zentrale Lage des Knorpel- und Knochengewebes inmitten dicker Züge fibrillären Bindegewebes, das gänzliche Fehlen derselben an den Rändern der Geschwulst, und der hochdifferenzierte Gewebstyp des Knorpel- und Knochengewebes, sowie die Markhöhlenbildung.

Wir müssen uns vorstellen, daß bei der Entwicklung der Extremitätenknospe oder später beim Knochenwachstum knorpel- und knochen-

bildungsfähiges Material abgesprengt ist, das im weiteren Verlaufe sich zu Knorpel- und Knochengewebe umgewandelt hat. Gleichzeitig und zusammen mit diesem knochenbildungsfähigem Material ist auch die Matrix für das Spindelzellensarkom in die M. verlagert worden. Der uns unbekannte Wachstumsimpuls hat die Proliferation der Sarkomzellen angeregt, die ihrerseits nun sekundär in das schon vorhandene Knochengewebe eingewuchert sind. Die Benennung eines Chondroosteosarkoms würde für unsere Geschwulst nicht passen, sondern wir müssen sie als Spindelzellensarkom der Muskulatur mit fötaler heterotopischer Knorpel- und Knochenbildung bezeichnen. Dieses Vorkommen ist sehr selten. Ich habe vor mehreren Jahren die in der Breslauer Chirurgischen Klinik behandelten primären Muskelsarkome klinisch und histologisch untersucht. Einen Fall wie diesen habe ich nicht gesehen. In der Literatur finden sich nur zwei Mitteilungen, die den meinen ähnlich sind und die ich hier jetzt folgen lasse.

Fall Hammer: Ein 29-jähriges Mädchen bemerkt seit 3 Jahren ein Knötchen am Bein. Im August 1900 Trauma. Seit dieser Zeit Schmerzen und Wachstum der Geschwulst. Tumor ist gut beweglich, sitzt an der Innenseite des rechten Unterschenkels und hat Walnußgröße. Am unteren Teil der Geschwulst eine rundliche knochenharte Partie. Operation am 17. XI. 1900. Entfernung der Geschwulst. Im Januar 1901 Rezidiv, erneute Operation. Im Februar 1901 abermaliges Rezidiv, erneute Operation, Exitus an Metastasen. Histologisch fand sich folgendes Bild: 1. Tumor vom 17. XI. 1900: Spindelzellen mit zahlreichen Riesenzellen, daneben Knochenbälkchen zwischen den Tumormassen. Aber diese Knochenbälkchen nur im primären Tumor. Die späteren Tumoren zeigen das Bild eines reinen Riesenzellensarkoms. Ätiologie: Hammer glaubt, daß ein echtes Osteom vorgelegen hat, aus dem sich durch das Trauma ein myelogenes Sarkom von großer Bösartigkeit ausgebildet hat.

Fall Fischer: 57-jähriger Mann, seit ca. 6 Jahren Anschwellung am rechten Unterschenkel, der in letzter Zeit an Umfang zugenommen hat. Befund: Am rechten Unterschenkel unter der Haut und tiefer 5 kleinere und größere Geschwülste. Im Herz Jesu-Hospital zu Bonn Incision und Entleerung der Tumormassen. Patient stirbt an allgemeiner Schwäche, Sektion ergibt indurierende Tuberkulose beider Lungenspitzen, völlige Verkäsung der rechten Nebenniere und Miliartuberkulose aller inneren Organe. Mit Ausnahme des rechten Unterschenkels keine Geschwulstbildungen nachweisbar. Auch nicht in den Hoden. Großer Tumor der rechten Wade mit zahlreichen Cysten. Die histologische Untersuchung ergab folgendes:

Der größte Teil der Geschwulst weist myxosarkomatöse Struktur auf. Weiter findet sich Knochen mit Haversschen Kanälen und Knochenmark, hyaliner Knorpel, Drüsenbildungen, die an Mamma, Pankreas, Parotis, Sublingualis und Submaxillaris erinnern, Darmschleimhaut mit Lieberkühnschen Drüsen.

Es handelt sich also um einen Tumor, der sicher Derivate des zweiten und dritten Keimblattes und wahrscheinlich auch des ersten Keimblattes enthält.

B. Fischer glaubt, nach der Marchand-Bonnetschen Blastomeren-Theorie, daß eine abgeschnürte Furchungskugel vor der vierten Woche in die Extremitätenknospe hineingeraten sei und hier liegengeblieben ist. In den letzten sechs Jahren ist die Geschwulst gewuchert und das Myxosarkom stand schließlich im Vordergrunde.

Vergleichen wir diese drei zuletzt aufgeführten Beobachtungen von Hammer, Fischer und mir miteinander, so zeigen sie pathologisch große Ähnlichkeit. Bei der von mir beobachteten Geschwulst und in dem Falle von Hammer ist im fötalen Leben allein Knochen oder knochenbildende Substanz zugleich mit der Matrix für die spätere Geschwulst in die Muskulatur beim Aufbau des Extremitätenknochens verlagert. In beiden Fällen ist ein bösartiges Spindelzellensarkom sekundär aufgetreten. Im Falle Fischer ist anzunehmen, daß entsprechend der Marchand-Bonnetschen Blastomeren-Theorie, eine abgeschnürte Furchungskugel beim Aufbau der Extremitätenknospe in die Muskulatur der Wade verlagert wurde, und hier bis zum 57. Lebensjahr des Trägers liegen blieb. Die Geschwulst enthält Knorpel, Knochen mit Knochenmark und die Abkömmlinge aller drei Keimblätter. Der unreife Gewebstypus, das embryonale Bindegewebe, ist in allen drei Fällen gewuchert, der Geschwulsttypus des Sarkoms oder des Myxoms steht klinisch und pathologisch im Vordergrund. In den Randpartien der Geschwulst oder bei Rezidiven finden wir dann nur das destruktiv wachsende Gewebe dieser Geschwülste, nicht mehr Knorpel und Knochen.

2. Angiome.

Auch in Angiomen kommt bisweilen Knochengewebe vor. Nach der heute geltenden Auffassung über die Gewebe der Angiome entwickeln sich diese Tumoren aus einem Komplex feinsten Gefäße, die im fötalen Leben abgesprengt sind. So finden wir in der Gesichtshaut die Angiome nicht selten in der Gegend der ehemaligen embryonalen Gesichtsspalte, weswegen Rudolf Virchow diese Tumoren mit dem Ausdruck der fissuralen Angiome belegt hat. In der Muskulatur speziell existiert das kavernöse Angiom als wohlcharakterisierte Geschwulst, die gar nicht so selten ist, denn bis zum Jahre 1913 konnte Küttner 104 Beobachtungen zusammenstellen. Eine Reihe von Mitteilungen belehren uns nun, daß die Kombination von Angiomen mit Knochen sehr oft als der Ausdruck einer echten Gewebsmißbildung aufzufassen ist. Interessant sind nach dieser Richtung die Beobachtungen von Kast und von Recklinghausen, sowie von Steudel, die das gleichzeitige Vorkommen riesiger Enchondrome und cartilaginärer Exostosen mit Angiomen der Haut uns gezeigt haben. Daß ferner die Enchondrome und cartilaginären Exostosen angeborene, sehr oft sogar durch Generationen derselben Familie erbliche Mißbildungen sind, beweisen zahlreiche Mitteilungen (vgl. In.-Diss. Nitzpon).

Für die Muskulatur speziell sind folgende Fälle bemerkenswert, in denen das gemeinsame Vorkommen von Knochen- und Angiomen-gewebe die Folge einer Entwicklungsstörung ist.

Schuh hat aus dem *M. latissimus dorsi* eine Geschwulst entfernt, die aus teilweise verknöchertem Bindegewebe, Fettgewebe und Schwellgewebe (Angiom) bestand.

Küttner exstirpierte aus dem Fettgewebe zwischen dem *M. latissimus dorsi* und dem *seratus anterior* bei einer 47 jährigen Frau eine Geschwulst, die histologisch aus 5 nebeneinanderliegenden kavernenösen Angiomen mit partieller Knochenbildung, sowie aus glatten Muskelfasern, zu Bündeln angeordnet, bestand.

In den beiden Mitteilungen von Schuh und Küttner liegen die Verhältnisse ähnlich. Angiome mit Knochenbildung liegen im *Musculus latissimus dorsi* oder im intermuskulärem Fettgewebe unter dem breiten Rückenmuskel. Die Absprengung von Knochengewebe oder knochenbildender Substanz zusammen mit feinsten Capillaren ist entweder beim Aufbau der Wirbelsäule oder der Scapula und der Rippen erfolgt. Sehr ähnlich diesen beiden Mitteilungen ist nun noch ein von Margarucci beobachteter Fall.

Bei einem 26jährigen Manne wird eine längliche knochenharte Geschwulst aus dem medialen Kopfe des *M. gastrocnemius* entfernt. Die histologische Untersuchung stellt fest, daß die Geschwulst vollständig ausgebildeten Knochen enthält, und daß das weiche bindegewebige Stroma von geflechtartigen Blutkammern durchzogen ist. Es handelt sich um ein typisches kavernenöses Angiomgewebe.

Diese drei Beobachtungen von Schuh, Küttner und Margarucci sind die einzigen, bei denen sich, soweit ich die Literatur übersehen kann, in der Muskulatur Angiome und echtes Knochengewebe als die Folge einer fötalen Gewebsmißbildung ansprechen lassen.

III. Entzündliche Knorpel- und Knochenbildungen in den Muskeln.

Knorpel- und Knochengewebe, das nach vollendetem Wachstum des Individuums in den Weichteilen durch Metaplasie aus Bindegewebe infolge von entzündlichen Vorgängen entsteht, kann niemals die Martix für bösartige Geschwülste abgeben, weil diesen Zellen die innere Wachstumsenergie zum progressiven Wuchern fehlt¹⁾. Das unterscheidet die *Myositis ossificans* von den echten Osteomen.

Transplantiert man Periostlappen von jungen Tieren (Kaninchen) zwischen die Muskelbäuche am Oberarm oder Oberschenkel von Kaninchen (Ollier, Grohé), so bekommt man Knorpel- und Knochenneubildung am Transplantationsorte. Ja, die interessanten Versuche von B. Grohé am jungen Kaninchen beweisen, daß das Periost sogar noch 29 Stunden nach dem Tode des Spenders transplantiert, Knorpel und osteoides Gewebe in der Muskulatur des Empfängstieres zu bilden imstande ist. Diese Fähigkeit, Knorpel und Knochen in der Muskulatur zu liefern, geht dem Periost älterer Tiere verloren, wie die neuerlichen Transplantationsversuche von Baetzner gezeigt haben. Diese Trans-

¹⁾ Über die Ätiologie der sog. Callussarkome nach Frakturen sind die Akten noch nicht geschlossen.

plantationsversuche mit Periost, die von Fritz König, Machol u. a. angestellt sind, sind nun auch für die Frage der Entstehung der Myositis ossificans von Bedeutung. In denjenigen Fällen, wo bei jungen Tieren wirklich eine Knochenneubildung entstanden ist, ist diese immer nur in sehr beschränktem Umfange erfolgt. Niemals ist auf experimentellem Wege die Erzeugung so riesiger Verknöcherungen gelungen, wie wir sie nach Traumen bei Menschen gewöhnlich im Muskel, und dann sogar meist ohne jeden Zusammenhang mit dem Skelettknochen, zu sehen pflegen. Die Genese der Muskelverknöcherung aus abgerissenen Periostlappen oder durch das Trauma verschleppter Osteoblasten ist daher sehr unwahrscheinlich. Vielmehr müssen wir auf Grund anderer wichtiger Arbeiten, unter denen ich in erster Linie die schöne Arbeit von Busse und Blecher nenne, an der Auffassung festhalten, daß die Myositis ossificans ein entzündlicher Vorgang ist, und daß die Knorpel- und Knochenbildung durch Metaplasie aus dem Muskelbindegewebe entstanden ist. Traumen, der Bluterguß, Lebensalter und eine gewisses uns noch unbekannte individuelle Disposition zur Ossifikation der Gewebe spielen dabei eine Rolle. Von einer echten Geschwulstbildung kann bei der Myositis ossificans nicht mehr die Rede sein.

So zeigt uns die Muskulatur die mannigfaltigsten Bilder von Knorpel- und Knochenbildung, deren Analysierung oft schwierig ist, aber doch meist immer gelingt. Wir sehen Knorpel- und Knochengewebe in echten Geschwülsten als aktiv proliferierendes Gewebe, als den Ausdruck einer regressiven Metamorphose, als ruhende Gewebskeime und schließlich als die Folgeerscheinung einer umschriebenen oder sogar fortschreitenden Entzündung, die einer Rückbildung fähig ist.

Literaturverzeichnis.

Baetzner, Diskussionsbemerkung. Verh. d. deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1920. — Birch-Hirschfeld, Chondrom. Real. Encyklop. der gesamten Heilkunde 4, 604. 1894. — Borst, Die Lehre von den Geschwülsten. Bd. I. Verlag von Bergmann, Wiesbaden 1902. — Busse und Blecher, Myositis ossificans. Dtsch. Zeitschr. f. Chir. 73, H. 4—6. — Denonvilliers, Gaz. des hôp. 1852, Nr. 32, S. 128 und Nr. 35, S. 139. — Fischer, Bernh., Über ein Embryom der Wade. Münch. med. Wochenschr. 1905, S. 1569. — Grohé, B., Die vita propria der Zellen des Periosts. Virchows Archiv 155, 428. 1899. — Hammer, Über ein malignes fasciales Riesenzellensarkom mit Knochenbildung. Bruns Beiträge 31, 727. 1901. — Honsell, B., Enchondrom des Deltamuskels. Bruns Beiträge 23, 210. — Kast und v. Recklinghausen, Multiple Chondrome und Angiome. Virchows Archiv 118. — Kolaczek, Über ein muskuläres Chondrolipom. Bruns Beiträge 61, 127. 1908. — König, F., Über traumatische Osteome. Verh. d. deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1906, II, S. 103. — Kramer, W. C., Chondrom des Zwerchfelles. Virchows Archiv 156, 188. 1899. — Küttner, Kavernöse Angiome des intramuskulären Fettgewebes mit partieller Knochenbildung. Bruns Beiträge 51, 58. 1906. — Küttner, Die Myositis ossificans. Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie 1, 51. 1910. — Küttner und Landois,

Die Chirurgie der quergestreiften Muskulatur. Deutsche Chirurgie, Lief. 25a. I. Teil. Verlag Enke 1913. — Landois, F., Über die primären Muskelsarkome. Berl. klin. Wochenschr. 1912, Nr. 48. — Lengemann, Kongenitaler Knorpelrest im M. sternocleidomastoideus. Bruns Beiträge **30**, H. 1. S. 107. 1901. — Lorenz, Die Muskelerkrankungen 1904. II. Teil. Nothnagel, spez. Path. und Therapie Bd. 11. III. Teil, II. Abt. — Machol, Die Luxatio cubiti posterior und ihr Verhältnis zur sog. Myositis ossificans traumatica. Bruns Beiträge **56**, H. 3. 1908. — Manec, Hühnereigroßes Enchondrom im Quadriceps femoris. Gaz. des hôp. 1863, Nr. 41. — Margarucci, Angioma cavernoso ossifico primitivo del muscolo gemello surale. Durantes Festschrift. Bd. III. Ref. Muscatello, Hildebrands Jahresbericht, Jahrgang V., S. 165. — Nitzpon, G., Über multiple cartilaginäre Exostosen. Inaug.-Diss. Breslau 1919. — Ollier, Nouvelle Note sur les greffes périostiques. Compt. rend de l'Acad. des Sc. de Paris T. 52, 1861. — Pagel, Lectures on surgical Pathology. Bd. II. London 1853. — Paulet, Fibrochondrom des Massetes. Lyon méd. 1879, Nr. 12. Virchow-Hirsch Jahresbericht 1879, Bd. II, S. 280. — Schuh, Pseudoplasmen 1854, S. 92. Zitiert nach Rud. Virchow Bd. I, S. 513. — Steudel, Bruns Beiträge z. Chirurgie **8**. — Volkmann, Rich., Die Krankheiten der Bewegungsorgane. Handbuch d. Chirurgie von v. Pitha und Billroth. Bd. II, 2. Abt., S. 899. — Virchow, Die krankhaften Geschwülste. **I**, 435ff. 1863. Verlag Hirschwald. — Weber, C. O., Die Exostosen und Enchondrome— Bonn 1856.
