

VI.

Zur Genesis der Gelenkkörper.

Von Dr. A. Weichselbaum,

Assistenzarzte der chirurg. Klinik am Josephinum in Wien.

(Hierzu Taf. I. Fig. 4–5.)

Die Frage, ob Gelenkkörper durch Absprengung eines Stückes des überziehenden Gelenknorpels entstehen können, gilt noch heutzutage bei manchen als eine offene oder im negativen Sinne entschiedene. Die älteren Schriftsteller gaben nicht allein die Möglichkeit einer solchen Entstehungsweise zu, sondern sie behaupteten sogar, wie Reimar und Haller, dass alle Gelenkkörper auf diese Art entstünden. Diese Ansicht wurde auch durch einen von John Abernethy beobachteten Fall unterstützt, in welchem derselbe aus einem Kniegelenke, welches zweimal verletzt worden war, zwei Körper von $\frac{3}{4}$ " Länge und $\frac{1}{2}$ " Breite und von knorpeliger Structur extrahirte (siehe: Medicinisch-chirurgische Beobachtungen. Deutsch von J. F. Meckel, 1809).

Auch Alexander Monro fand im Kniegelenke einen bohnen-grossen Körper und einen eben so grossen Substanzverlust auf dem Knorpelüberzuge des Oberschenkelknorrens.

In späterer Zeit wurde die Möglichkeit dieses Bildungsmodus geläugnet und man huldigte der von Rokitsansky aufgestellten Theorie von der Entstehung aus den vergrösserten Synovialzotten (Zeitschrift der Wiener Aerzte, 1851, S. 2).

Auch in neuerer Zeit wird noch von mancher Seite die Möglichkeit der oben erwähnten Entstehungsweise angezweifelt, obwohl in der neueren Literatur mehrere zu Gunsten derselben sprechende Beispiele gesammelt sind, von denen einige eine grosse Uebereinstimmung untereinander zeigen.

So erzählt Stromeyer (Handbuch der Chirurgie, 1844, S. 523) einen Fall, wo bei einem jungen Manne, der über einen Graben springend mit grosser Gewalt auf das Knie gefallen war, nach einiger Zeit an der äusseren Seite der Patella ein haselnuss-

grosser, fester Körper hervortrat, der sich durch einen geringen Druck zurückdrängen liess und später, nachdem der Kranke längere Zeit Ruhe einhielt, und das Knie bandagirt wurde, nicht wieder bemerkt wurde. Freilich hat dieser Fall, da es nicht zur Extraction des Gelenkkörpers oder zur Autopsie kam, keine genügende Beweiskraft. Dagegen erzählt Schuh (Pseudoplasmen, 1854, S. 84) einen Fall, wo ein 40 jähriger Mann, als er auf den linken Fuss sich stützend sich plötzlich herumdrehte, ein starkes Krachen verbunden mit heftigem Schmerz im Kniegelenke fühlte und zu Boden stürzte. Acht Wochen darauf wurde von Schuh die Anwesenheit einer Gelenkmaus constatirt und nach weiteren 2 Monaten ein $\frac{1}{2}$ " langer und 3—4''' breiter Körper entfernt, der „dicker als ein Ueberzugsknorpel war, eine leicht concave, glatte, knorpelige Oberfläche hatte, während die übrigen Theile grösstentheils verknöchert waren.“ Nach 4 Monaten starb der Kranke an Tuberculose und die Section zeigte, dass der ausgezogene Gelenkkörper wirklich ein Stück vom Ueberzugsknorpel des äusseren Oberschenkelknorrens war und dass von diesem Knorpel noch zwei andere Stücke abgesprengt waren, wovon das eine, dem exstirpirten ähnliche ohne alle Verbindung der Bruchfläche anlag und das andere kleinere Stück dem Kreuzbände fest anhing. Ausserdem „war der Knorpel um mehr als das Doppelte seiner Dicke angeschwollen und die Bruchflächen bereits mit einem dünnen, sehr rauhen, mit Knochenpunkten durchwebten Ueberzuge bekleidet.“ Schuh hatte ausser diesem Falle noch zwei ähnliche mit Glück operirt und hegte demzufolge die Meinung, dass der grösste Theil der Gelenkmäuse durch traumatische Absplitterung eines Theiles des Gelenkknorpels entstände.

Weiter hatte Velpeau ebenfalls einen fremden Körper aus dem Kniegelenke, aber mit tödtlichem Erfolge extrahirt, welchen Cruveilhier als abgebrochenes Femurstück erkannte. (Cruveilhier, Anat. path. gén., 1852, T. 2, p. 137).

H. Meckel hatte aus dem Ellenbogengelenke eines Knaben eine Gelenkmaus mit üblem Erfolge exstirpirt, bei welcher er durch die mikroskopische Untersuchung, nemlich durch den Nachweis der charakteristischen Anordnung der Knorpelzellen die Herkunft vom Gelenkknorpel nachwies und auf diese Art den Körper als ein abgebrochenes Stück des Processus coronoides ulnae erkennen konnte. (H. Meckel, Mikrogeologie, 1856, p. 236.)

Auch Virchow erwähnt, mehrmals Fälle beobachtet zu haben, wo man zufällig bei der Autopsie einen freien Gelenkkörper und an einer Stelle der Gelenkflächen einen Substanzverlust fand, in welcher der erstere mehr oder weniger genau hineinpasste; in diesen Fällen war aber nach seiner Angabe schon eine Gelenkrankheit vorangegangen, und er sieht auch diese als das eigentlich prädisponirende Moment an; namentlich sei es die deformirende Gelenkentzündung, bei der es an den Knorpelrändern zur Bildung von Ecchondrosen komme, welche bei einer traumatischen Einwirkung auf das Gelenk abbrechen können. (Die krankhaften Geschwülste, 1863, 1. Band, S. 454.)

Ferner hat Fr. v. Recklinghausen einen hierhergehörigen Fall sehr genau und eingehend beschrieben. Er fand in der Leiche eines etwa 50jährigen Mannes, über dessen Krankengeschichte man nichts erfahren konnte, im linken Kniegelenke einen freien, schildförmigen Körper von 4,9 Cm. Länge, 2,6 Cm. Breite und 0,8 bis 1,3 Cm. Dicke; die eine Fläche desselben war convex, glatt und milchweiss wie ein Gelenkknorpel, trug aber am Rande zahlreiche steinähnlich harte Höcker von kreidigem Aussehen und mit einer knorpelähnlichen Bedeckung, die andere Fläche war concav, rauh, und mit kleinen, halbkugeligen, knochenartigen Hervorragungen bedeckt. Ein Durchschnitt durch den Körper lehrte, dass der grösste Theil das Aussehen eines Gelenkknorpels hatte; nur auf der concaven Fläche war ein 1 Mm. dickes petrificirtes Stratum, aus dem sich die Höcker erhoben. Die Gelenkfläche des inneren Condylus des Oberschenkels zeigte einen an Grösse und Gestalt mit dem Gelenkkörper übereinstimmenden Substanzverlust, dessen Basis zum grössten Theile von dem glatten und eburneirten Knochen des Oberschenkels gebildet ward. An den Seitentheilen des Condylus erhoben sich niedrige, mit einem knorpelig-faserigen Ueberzuge bekleidete Exostosen; im übrigen war der Knorpel dieses Condylus normal. Der halbmondförmige Knorpel des innern Condylus der Tibia zeigte auf seiner concaven Fläche einen $1\frac{1}{2}$ " langen und $\frac{1}{2}$ " breiten, den eburneirten Knochen entblössenden Substanzverlust, der durch Usur entstanden ist. Die Gelenkhöhle war von eiteriger Flüssigkeit ausgedehnt; auf der Synovialmembran sassen zahlreiche dendritische Vegetationen. Im rechten Kniegelenke war ebenfalls Eiter angesammelt und die Membrana synovialis mit zottigen Ex-

crescenzen bewachsen. Die mikroskopische Untersuchung ergab in dem knorpeligen Theile des Gelenkkörpers dieselbe Anordnung und Form der Zellen wie im normalen Gelenkknorpel; die Höcker am Rande der convexen Fläche und an der concaven Fläche waren theils verkalkter Knorpel theils knöchern.

Recklinghausen ist fest überzeugt, dass der eben beschriebene Gelenkkörper nur durch Abbrechen eines Theiles des ganz gesunden Knorpelüberzuges des inneren Oberschenkelknorrens entstanden sei. (*De corporibus liberis articularum*. Regimonti, 1864.) Ueber den voranstehenden Fall wäre nur zu bemerken, dass man leicht die Frage aufwerfen könnte, ob wirklich der fragliche Gelenkkörper durch eine Fractur des ganz normalen Gelenkknorpels entstanden, und ob nicht entweder aus den dendritischen Vegetationen der Synovialmembran oder aus den mit einem knorpeligen Ueberzuge versehenen Exostosen an den Seitentheilen des Condylus hervorgegangen sei; freilich spricht die Uebereinstimmung seiner Textur mit der des normalen Gelenkknorpels zu Gunsten der von Recklinghausen aufgestellten Ansicht.

Hierher ist auch ein von Klein (dieses Archiv XXIX. S. 190) veröffentlichter Fall zu zählen. Ein kräftiger, junger Mann fühlte plötzlich in seinem linken Knie, an dem er vorher nie etwas Abnormes entdeckt hatte, einen heftigen Schmerz, als er auf einem Stuhle sitzend das Bein rasch nach aussen auf den inneren Fussrand setzte, um eine auf dem Boden herrollende Billardkugel aufzuhalten; er konnte sogleich das Knie nicht mehr strecken oder beugen und musste nach Hause getragen werden. Nach etwa einem Jahre nahm der Kranke schon die Anwesenheit eines fremden Körpers in seinem Kniegelenke wahr. Einige Monate darauf wurde die Gelenkmaus excidirt, welche ein 3,4 Cm. langes 2,5 Cm. breites und 0,8 Cm. dickes, biconvexes Knochenstück war, welches auf der einen Fläche einen Knorpelüberzug besass, der ganz das Aussehen und die Textur eines Gelenkknorpels zeigte. Fünf Wochen später starb der Kranke an Pyämie. Bei der Obduction fand man am Knorpelüberzuge des Condylus internus femoris neben der Fovea intercondyloidea eine Lücke, in welcher noch ein halbmondförmiger, überknorpelter Körper lag; dieser mit dem extrahirten Körper zusammen sind im Stande, die Lücke ziemlich genau auszufüllen.

Klein spricht sich gegen eine traumatische Absprengung aus, da das angegebene traumatische Moment ihm zu unbedeutend erscheint, und hält es für das Wahrscheinlichste, dass die Gelenkkörper durch eine spontane Demarcation am Gelenkende entstanden seien, wofür die Sklerosirung der angrenzenden Partien des Femur und die Verdickung des Knorpels sprechen sollten. Abgesehen davon, dass man sich eine spontane Demarkation schwer oder gar nicht vorstellen kann und die Sklerosirung des Knochens sammt der Verdickung des Knorpels nicht ausschliesslich für einen solchen Vorgang sprechen, da sie eben so gut Folge einer stattgehabten Fractur sein können, kann man ein Absprengen schon deshalb nicht absolut ausschliessen, da das angegebene traumatische Moment, wenn auch kein sehr bedeutendes, doch nicht viel geringer erscheint als dasjenige, welches in dem von Schuh erzählten Falle die Absplitterung eines Theiles des Gelenkendes veranlasste, nemlich ein plötzliches Herumdrehen auf dem Fusse; auch spricht der Umstand, dass die vorgefundene Lücke zwei Gelenkkörpern entsprach zu Gunsten einer traumatischen Absplitterung. Es musste übrigens weder in dem Falle von Klein noch in den anderen ähnlichen Fällen, wo ein solches, weniger bedeutendes Trauma die Veranlassung zur Entstehung gewesen sein soll, sogleich zur vollständigen Absprengung und zum Freiwerden des Gelenkknorpels gekommen sein; man kann sich ja ganz gut vorstellen, dass die Lostrennung anfangs eine partielle war und erst durch die nachfolgende reactive Entzündung, welche dann auch eine Verdickung des Knochens und des Knorpels setzen konnte (wie in dem letzten Falle), die abgesprengten Stücke flott wurden. Endlich sind noch derartige Fälle von Richet, Deville, Broca und Forstmann publicirt worden.

Da auch ich einen hierhergehörigen, sehr charakteristischen Fall zu beobachten Gelegenheit hatte, so will ich denselben im Nachfolgenden ausführlicher beschreiben.

Zufällig fand ich bei der Leichenuntersuchung eines 20jährigen, kräftig gebauten Soldaten, der an Dysenterie gestorben war, in jedem Ellbogengelenke einen freien Gelenkkörper und einen demselben entsprechenden Substanzverlust an dem mit dem Sinus lunatus ulnae articulirenden Rande des Radiusköpfchens.

Im rechten Ellbogengelenke ist der Defect am Radiusköpfchen (s. Fig. R, d) von elliptischer Form; sein Längsdurchmesser, dem Rande des Köpfchens parallel verlaufend, beträgt 2 Cm., sein Breitendurchmesser 0,8 Cm. Der untere Rand des

Substanzverlustes ist ganz regelmässig bogenförmig und glatt und reicht bis 0,5 Cm. weit an der Seitenfläche des Köpfchens herab, der obere ist nur wenig gekrümmt, stellenweise gekerbt und erstreckt sich bis 0,3 Cm. weit in die obere Fläche des Köpfchens. Beide werden von dem Gelenkknorpel gebildet, der theils steil, theils ganz allmählich gegen die Basis des Defectes abfällt. Letztere ist leicht vertieft, etwas höckerig und wird vom Knochen gebildet, der einen dünnen, bindegewebigen Ueberzug trägt.

Die dazu passende Gelenkmaus (Fig. C) ist desgleichen elliptisch, nur sind die Ecken leicht abgeplattet und der Längen- und Breitendurchmesser ist um 1 bis 2 Mm. kürzer; der Dickendurchmesser beträgt 0,5 Cm. Die obere Fläche (Fig. C, s) ist besonders gegen den oberen, resp. äusseren Rand zu leicht ausgehöhlt und glatt, somit ähnlich gekrümmt wie der Randtheil der Oberfläche des Radiusköpfchens, die untere mit Ausnahme eines hanfkorngrossen, flachen Grübchens convex und uneben. Die grössere obere Hälfte der Gelenkmaus besteht aus glattem, bläulichweissem Knorpel, der in der Mitte 2—3 Mm. dick ist, gegen die Ränder sich allmählich verdünnt, dieselben aber noch grösstentheils bedeckt. Die kleinere untere Hälfte ist knochenähnlich hart, grau bis grauweiss und trägt an der unteren Fläche einen sehr dünnen, bindegewebigen Ueberzug.

Im linken Ellbogengelenke findet sich an der gleichen Stelle des Radiusköpfchens ein Substanzverlust von der Form eines Ovoids, dessen Längsdurchmesser 1,7 Cm. und dessen Breitendurchmesser 0,4—0,8 Cm. beträgt (Fig. R', d'). Der untere Rand ist bogenförmig, glatt und erstreckt sich bis 4 Mm. weit herab, der obere verläuft fast geradlinig, ist stellenweise gekerbt und reicht bis 5 Mm. weit in die Gelenkfläche hinein. Die Basis ist uneben und von ungleicher Tiefe, indem sie zunächst der Spitze des Ovoids und dem oberen Rande sehr seicht ist, gegen den unteren Rand aber und gegen das stumpfe Ende in eine fast erbsengrosse, $\frac{1}{4}$ Cm. tiefe Grube übergeht; sie wird überall vom Knochen gebildet, der einen sehr dünnen, bindegewebigen Ueberzug trägt; nur in der Nähe der Spitze, wo die Basis sehr seicht ist, ist der Ueberzug etwas dicker.

Die dazugehörige Gelenkmaus (Fig. C') hat annähernd die Form und die Grösse des Defectes, nur dass die Spitze etwas abgeplattet und der Längen- und Breitendurchmesser um 1—2 Mm. kürzer ist; die Dicke beträgt 5 Mm. Die obere Fläche ist leicht ausgehöhlt, die untere convex mit einer seichten Rinne in der Mitte. Auch hier besteht die obere Hälfte aus glattem, bläulichweissem Knorpel, der bis 3 Mm. dick ist, gegen die Ränder aber sich verschmälert; die untere Hälfte ist knochenähnlich hart, grauweiss und an der unteren Fläche mit einem sehr dünnen, faserigen Ueberzuge bedeckt. — Die dem Substanzverluste gegenüberliegende Partie des Sinus lunatus ulnae ist in beiden Gelenken unverändert; dasselbe gilt von den übrigen Bestandtheilen des Gelenkes; nur die an den Substanzverlust zunächst angrenzende Partie des vorderen Randes des Radiusköpfchens erscheint leicht abgeplattet, namentlich im linken Ellbogengelenke und der Knorpel ist daselbst um kaum 1 Mm. dicker.

Der feinere Bau der Gelenkkörper sowie der Basis und der Ränder der Substanzverluste bietet einige interessante Details, weshalb ich ihn etwas ausführlicher beschreiben will.

Was zunächst die Gelenkmaus im rechten Ellbogengelenke betrifft, so besteht, wie schon oben erwähnt wurde, ihre obere grössere Hälfte aus Knorpel; dieser bietet in Bezug auf Form und Anordnung der Zellen ähnliche Verhältnisse wie der normale Gelenkknorpel. Man sieht nemlich in der obersten Schicht ganz platte Zellen, die in einem senkrechten Durchschnitte als sehr schmale, spindelförmige Körper erscheinen, deren Längsaxe mit der Oberfläche parallel verläuft; die oberflächlichsten derselben sind einfach, die tieferliegenden häufig zwei- oder mehrfach getheilt; hierauf folgt eine oder zwei Lagen von Zellen, die schon weniger platt, sondern mehr elliptisch sind und gewöhnlich in ovalen oder länglichen Gruppen zu 3—5 und darüber neben einander liegen; die längere Axe dieser Gruppen liegt noch zur Oberfläche parallel. Weiter folgen mehrere Lagen von meist grossen, kreisrunden oder ovalen Schläuchen mit 10—20 Tochterzellen von runder, ovaler oder eckiger Form; die längere Axe dieser Schläuche ist aber senkrecht zur Oberfläche gestellt. Zuletzt folgen mehrere Lagen von ganz schmalen, länglichen, ebenfalls zur Oberfläche senkrecht gestellten Schläuchen mit einer wechselnden Anzahl von Zellen; die Schläuche sind häufig so schmal, dass nur je eine Zelle im Querdurchmesser liegt. Diese letzten Lagen nehmen den grössten Theil von der Dicke des Knorpels ein. Die Grundsubstanz ist fast durchaus hyalin, nur in den untersten Schichten ist sie stellenweise, namentlich in der nächsten Umgebung der Zellenschläuche leicht aufgefaserter; auch finden sich hier vereinzelte kleinere und grössere Verkalkungsheerde, wobei entweder bloss die Kapseln der Zellenschläuche oder letztere selbst in toto verkalkt sind oder nebst diesen auch noch die Grundsubstanz mit Kalk imprägnirt erscheint.

Die kleinere untere Hälfte des Gelenkkörpers stellt ein Gemenge von Bindegewebs- und Netzknorpel mit osteoidem Gewebe und entwickeltem Knochengewebe dar; nur die unterste, aber sehr dünne Schicht ist rein knöchern und trägt noch einen, ebenfalls sehr dünnen, periostähnlichen Ueberzug. Die Anordnung der einzelnen Bestandtheile dieses Mischgewebes zeigt sich verschieden, je nachdem man durch die mittleren oder durch die peripherischen Partien einen Schnitt führt. In einem durch die centralen Partien senkrecht zur Längen- und parallel zur Queraxe geführten Schnitte sieht man Folgendes. Die Grenze zwischen dem hyalinen und gemischten Knorpel ist überall ganz scharf. In den mittleren Partien des Schnittes erscheint unter der Grenzlinie die früher hyaline Grundsubstanz plötzlich zerklüftet und aufgefaserter und zwar in einer zur Oberfläche senkrechten Richtung; die eingelagerten Zellen sind anfänglich oval, mit einer deutlichen Kapsel umgeben und meist einzelstehend, weiter nach abwärts, wo die Grundsubstanz schon deutlich fibrillär wird, sind sie sehr schmal und langgestreckt, den Bindegewebskörperchen ähnlich (Bindegewebsknorpel). Noch weiter nach abwärts bildet die Grundsubstanz ein regelmässiges Netzwerk von Fasern, in dessen Lücken grosse, meist kreisrunde oder nur wenig abgeplattete Zellen liegen (Netzknorpel). Hierauf folgt der Uebergang zur untersten, bloss aus Knochengewebe bestehenden Schicht; dieser erfolgt derart, dass sich die früher kreisrunden Zellen mehr abplatteten, schmaler werden, dabei sich in die Länge strecken, einzelne kurze Fortsätze bekommen und sich mehr zusammendrängen; die Grundsubstanz hat inzwischen auch ihr Verhalten geändert, indem die Fasern zu breiten, mehr homogenen Balken er-

starrt sind. Weiter nach abwärts wird die Grundsubstanz deutlich lamellös, die Zellen haben zahlreichere und längere Fortsätze erhalten und liegen in grösseren Abständen von einander und parallel zu den Lamellen; das Gewebe hat den Typus des entwickelten Knochengewebes erhalten. Haversische oder Markkanäle kommen in dieser sehr dünnen Knochenschicht nicht vor; sie wird aber noch von einem sehr dünnen, periostähnlichen Stratum von parallel und dicht gedrängt verlaufenden Bindegewebsfasern überzogen. So ist das Verhalten in den centralen Partien des Schnittes; in einiger Entfernung davon ist die Anordnung eine andere. Die Grenzlinie zwischen dem hyalinen und gemischten Knorpel präsentirt sich als eine sehr unregelmässige; es sendet nemlich der letztere verschieden grosse und verschieden geformte Fortsätze in den erstern hinein; die kleineren sind entweder halbkugelig oder konisch oder keulenförmig, die grösseren meist sehr unregelmässig und erstrecken sich mit ihren zackigen oder spaltähnlichen Ausläufern oft weit in den hyalinen Knorpel hinauf. Letztere bestehen aus mehr oder weniger vollständig verkalktem Knorpelgewebe; nach Entkalkung mit Chromsäure und Salzsäure erscheinen diese Fortsätze entweder leer oder mit einer krümligen Masse erfüllt oder es sind mehr oder weniger deutliche Knorpelzellen zu entdecken. Die kleineren Fortsätze sind mit Zellen von verschiedener Art bevölkert; entweder sind es runde oder ovale, mit deutlicher Kapsel versehene Zellen (Knorpelzellen) oder, was am häufigsten der Fall ist, es sind kleine längliche, eckige oder zackige, meist mit kurzen Fortsätzen versehene, den Knochenkörperchen ähnliche Zellen, welche in einer undeutlich faserigen oder ganz homogenen, sklerotischen Grundsubstanz dicht gedrängt stehen (osteoiden Zellen) und zwar entweder noch gemengt mit einzelnen Knorpelzellen oder ohne dieselben. Nicht selten sind an der Peripherie dieser Fortsätze schon vollständig entwickelte Knochenkörperchen zu sehen, die sich von den osteoiden Zellen dadurch unterscheiden, dass sie grösser sind, deutlichere Fortsätze besitzen und in grösseren Abständen von einander in einer stark lichtbrechenden Grundsubstanz liegen, oder es bestehen die Fortsätze schon ganz aus entwickeltem Knochengewebe. Diese letzteren sowie die an ihrer Peripherie mit entwickelten Knochenkörperchen bevölkerten Fortsätze grenzen sich gewöhnlich vom hyalinen Knorpel durch einen schmalen, hellen Saum ab, der den einzelnen Knochenzellen entsprechend kleine, halbkuglige Ausbuchtungen zeigt, eine Erscheinung, wie man sie beim wachsenden oder neugebildeten Knochen häufig sehen kann. Die osteoiden und wirklichen Knochenzellen gehen an der Basis der Fortsätze je nach der Localität entweder in ovale oder elliptische Knorpelzellen über, namentlich in der Nähe der mittleren Partien, wo die Grundsubstanz senkrecht zur Oberfläche zerspalten ist, oder in die grossen runden Zellen des Netzkorpels oder wie es an den Rändern der Fall ist, direct in's entwickelte Knochengewebe oder in den bindegewebigen Ueberzug der Basis. Die zwischen den eben beschriebenen Fortsätzen gelegenen Partien haben in ihrer obersten, an den hyalinen Knorpel grenzenden Schicht eine ähnliche Beschaffenheit wie die Fortsätze selbst. Auch hier besteht die oberste Schicht entweder aus Faserknorpel oder, wie dies zumeist der Fall ist, aus osteoidem Gewebe; weiter nach abwärts folgen entweder die Zellen des Netzkorpels und dann das entwickelte Knochengewebe oder, wie es an den Rändern der Fall ist, sogleich das letztere. So sind in der unteren Hälfte

der Gelenkmaus Bindegewebs- und Netzknoorpel, osteoides und wirkliches Knochengewebe bunt durcheinander gewürfelt mit zahlreichen Uebergängen des einen Gewebes in das andere.

An denjenigen Schnitten, die näher den Ecken der Gelenkmaus senkrecht zur Längsaxe angefertigt wurden, gewahrt man eine in etwas geänderte Anordnung. Es ist nemlich in den centralen Stellen die Grenze zwischen hyalinem und gemischtem Knorpel keine scharfe, sondern es findet ein allmählicher Uebergang des hyalinen Knorpels in den Bindegewebsknorpel statt; während in den untersten Schichten des erstern die Zellen noch in Gruppen neben einander liegen, sind sie in der obersten Schicht des letztern einzelnstehend, spärlich, dabei aber noch rund oder oval; die Grundsubstanz fasert sich dabei allmählich auf und die Fasern verlaufen mehr horizontal. Weiter nach abwärts wird die Faserung stärker ausgesprochen und nebst den ovalen Zellen treten auch schmale, spindelförmige, den Bindegewebskörperchen ähnliche auf. Dann kommt wieder die schon mehrmals erwähnte Netzknoorpelschicht, ferner der Uebergang in das entwickelte Knochengewebe und unter letzterem das dünne Bindegewebsstratum. Gegen die Randpartien des Schnittes wird die Bindegewebsknorpel- und Knochenschicht immer schmaler, bis letztere endlich ganz schwindet und bloss die erstere noch vorhanden ist. Ausserdem bemerkt man an den äussersten Randpartien in der an den hyalinen Knorpel unmittelbar angrenzenden Schicht wieder die kleinen osteoiden Zellen, die hie und da in kleinen halbkugligen Fortsätzen gegen den hyalinen Knorpel vorspringen.

Die untere Hälfte der Gelenkmaus verdankt ihre Härte ausser dem Knochengewebe den vielfach vorhandenen Kalkablagerungen, welche sich namentlich in der Netzknoorpelschicht finden, wobei nicht selten die Kapseln mehrerer Zellen mit einander verschmelzen und dadurch unregelmässig buchtige Höhlen entstehen. Ausserdem ist in den centralen, unmittelbar unter dem hyalinen Knorpel gelegenen Stellen eine grössere Partie total verkalkt, welche nach der vorgenommenen Entkalkung einen markraumähnlichen Hohlraum darstellt, welcher nach aufwärts in den hyalinen Knorpel mehrere spaltähnliche Fortsätze sendet; derselbe enthält bloss in seinen peripherischen Partien krümlige Kalkmasse.

Die Gelenkmaus des linken Ellbogengelenkes zeigt im Ganzen und Grossen eine ähnliche Textur, nur mit dem Unterschiede, dass in den untersten Schichten des hyalinen Knorpels noch viel zahlreichere Verkalkungsheerde vorkommen; man sieht daher nach vorgenommener Entkalkung diese Schichten wie durchbrochen von einer Menge verschieden grosser, theils spaltförmiger, theils unregelmässig rundlicher Räume mit buchtigen und zackigen Rändern, von denen die grösseren von einem schmälern oder breiteren, ring- oder halbringförmigen Stratum osteoiden Gewebes oder wirklichen Knochengewebes eingesäumt sind, welches sich mit einer gekerbten Randzone von nicht verkalktem Knorpelgewebe scharf absetzt. Dadurch gewinnt diese Schicht des hyalinen Knorpels einige Aehnlichkeit mit der jüngsten Ossificationsschicht eines embryonalen Epiphysenknorpels, nur mit dem Unterschiede, dass in unserem Falle die Räume keine Markzellen enthalten, sondern entweder leer sind oder mit mehr oder weniger deutlichen Knorpelzellen erfüllt sind.

Die untere Hälfte dieser Gelenkmaus besteht auch aus einem Gemenge von Bindegewebs- und Netzknorpel, von osteoider und entwickelter Knochensubstanz, wozu noch fibrilläres Bindegewebe kommt; in den an den hyalinen Knorpel angrenzenden Schichten wird sie von ähnlichen Räumen durchsetzt, wie der letztere. Die eben genannten Gewebsarten sind hier in noch viel bunterer Weise untereinander gemengt als in der vorigen Gelenkmaus, überall ohne scharfe Abgrenzung, sondern mit einem allmählichen Uebergange des einen Gewebes in das andere.

Was den Substanzverlust am Radiusköpfchen anbelangt, so trägt der die Basis desselben bildende Knochen einen dünnen Ueberzug, der aus einem sehr dichten, meist parallelstreifigen Bindegewebe mit sehr schmalen und kleinen Zellen besteht, somit in seinem Baue an Periost erinnert. Dieser Ueberzug senkt mehrere, meist konische Fortsätze in die darunterliegende Knochenschicht, in denen die Bindegewebsfibrillen weiter auseinander treten und zwischen sich anfangs kleinere, dann grössere ovale und runde Zellen aufnehmen; die grösseren Fortsätze sind auch von Gefässen durchzogen. Mehrere von ihnen stehen mit den Markräumen des darunterliegenden Knochens in Verbindung, wobei das Gewebe allmählich in das weiter unten zu beschreibende Markgewebe übergeht; an den Wänden dieser Fortsätze sieht man häufig Zellen mit Fortsätzen, die sich in das angrenzende Knochengewebe hineinsenken (Osteoblasten). Nicht überall ist der Knochen unmittelbar von dem eben beschriebenen Ueberzuge bedeckt, sondern es schieben sich an mehreren Stellen zwischen beide schmale Säume oder Halbringe von dicht gedrängten, kleinen, zackigen Körperchen in einer harten, stark lichtbrechenden Substanz (osteoiden Zellen), die aus den Zellen des darüberliegenden Bindegewebes hervorgegangen nach abwärts in die entwickelten Knochenkörperchen übergehen. Gegen die Ränder des Substanzverlustes, namentlich dort, wo der Knorpelrand allmählich gegen die Basis des Defectes abfällt, wird der Ueberzug dicker und zeigt dann zwei Schichten, eine obere bindegewebige und eine untere knorpelige. Letztere besitzt eine senkrecht streifige Grundsubstanz, welche in der unmittelbaren Nähe des Knochens mehr homogen und hart wird, und in dieser liegen runde, fast gleich grosse, mit dünner oder dicker Kapsel versehene Zellen, die namentlich in der tiefsten Schicht sehr dicht stehen; zwischen ihnen kommen auch osteoide Zellen vor, wie überhaupt diese Lage sich als eine Fortsetzung der zuvor erwähnten osteoiden Halbringe erweist. Weiter nach aufwärts wird die Streifung der Grundsubstanz deutlicher und parallel zur Oberfläche, die Zellen sind mehr oval und elliptisch und gehen endlich in die Bindegewebskörperchen der oberen, rein bindegewebigen Schicht über.

Der die Ränder des Substanzverlustes bildende Knorpelüberzug des Radiusköpfchens zeigt in der unmittelbaren Nähe des Defectes deutliche Veränderungen. Diese bestehen darin, dass die Grundsubstanz stellenweise aufgefaserter ist und zwar in den obersten Schichten in einer zur Oberfläche parallelen, in den übrigen in einer darauf senkrechten Richtung; am stärksten ist die Auffaserung in den unteren Schichten und in der nächsten Umgebung der Zellgruppen ausgesprochen. Die Knorpelzellen zeigen ferner auch nicht die dem normalen Gelenkknorpel zukommende Form und Anordnung; man findet nemlich in den unteren Schichten nicht die schmalen, meist gleich grossen Zellenschläuche, sondern die Zellen sind ent-

weder einzelnstehend oder sie bilden Gruppen von 2 bis 3 Zellen oder sehr grosse Gruppen von 30 bis 40 Zellen, gewöhnlich ohne gemeinschaftliche Kapsel; sie sind entweder schmal und länglich, gewöhnlich dort, wo die Auffaserung am deutlichsten ist, oder mehr rundlich. Die zwischen Knochen und Knorpel normaliter gelegene verkalkte Lamelle beginnt erst in einiger Entfernung vom Rande des Defectes und ist anfangs noch mehrmals durchbrochen von den oben erwähnten Zellengruppen.

Der die Basis des Substanzverlustes bildende Knochen bietet bis zu einer Tiefe von 2 Mm. ein vom normalen abweichendes Verhalten. Er ist in dieser Ausdehnung von grossen Markräumen durchsetzt, die ihm ein grobporöses Aussehen verleihen. Das Markgewebe hat mehr die Eigenschaften des jungen, embryonalen; es ist nemlich sehr gefässreich und enthält in der meist locker gewebten, feinen und kurzfasrigen Bidesubstanz nebst spärlichen, grossen Fettzellen zahlreiche runde, granulirte Zellen von der Grösse der Lymphkörperchen. Ausser diesen sieht man noch in vielen Markräumen, namentlich in den peripherischen Partien derselben ovale oder spindelförmige, auch eckige Zellen mit einem runden oder ovalen, bläschenförmigen Kerne und mit zwei oder mehreren Fortsätzen, die sich nicht selten weiter verästeln und in die feinen Fäserchen der Bidesubstanz übergehen; an der Wand der Markkanäle stehen sie gewöhnlich gedrängt neben einander und senden ihre Fortsätze in die angrenzenden Knochenlamellen hinein (Osteoblasten). Nicht selten sieht man die Markräume in grösserer Ausdehnung von neugebildeten Schichten umgeben, die wohl schon eine harte, compacte Grundsubstanz, aber noch nicht die regelmässige, lamellöse Structur des älteren Knochengewebes, sondern ein feinpunctirtes oder feinstreifiges Aussehen haben, auch bedeutend dünner sind und in denen die zuvor beschriebenen, vielfach untereinander anastomosirenden Zellen meist dicht gedrängt liegen. Auch in Ossification begriffene Havers'sche Kanäle, d. i. solche, die schon theilweise mit dieser neuen Knochenmasse erfüllt sind, bekommt man zu Gesichte. Die übrigen zwischen den Markräumen gelegenen Partien zeigen schon mehr die Eigenschaften des ausgewachsenen Knochengewebes, die lamellöse Structur der Grundsubstanz und die regelmässige Anordnung der Knochenkörperchen; dazwischen aber liegen zerstreut einzelne Stellen, welche durch die Form und Anordnung der Knochenkörperchen ihr geringeres Alter verrathen; es sind nemlich die Zellen dort grösser, plumper und liegen nicht regelmässig parallel den Lamellen, sondern mehr dicht gedrängt.

Aus der vorangegangenen Beschreibung erhellt zur Gewissheit, dass die Gelenkkörper in unserem Falle nichts anderes als ein abgebrochenes Stück vom Knorpelüberzuge des Radiusköpfchens sein können. Die Uebereinstimmung des Gelenkkörpers und des Substanzverlustes in Bezug auf Form und Grösse, die Art der Krümmung der überknorpelten Fläche des Gelenkkörpers, welche der Krümmung des Randtheiles der Gelenkfläche entspricht, ferner die Structur der oberen knorpeligen Hälfte, welche mit der des normalen Gelenkknorpels ganz übereinstimmt, sprechen unzweideutig für diese Art der Entstehung.

Die Annahme, dass der Defect an der mit dem Sinus lunatus ulnae articulirenden Partie des Radiusköpfchens nicht durch eine Fractur, sondern durch Usur von Seiten der anderweitig entstandenen Gelenkmaus entstanden sei, ist ganz unstatthaft, weil ja sonst auch an dem gegenüberliegenden Sinus lunatus eine Inpression sein müsste. Die normale Beschaffenheit der Synovialmembran, der fibrösen Kapsel des Knorpelüberzuges der Gelenkflächen und des benachbarten Periostes sprechen nicht zu Gunsten der übrigen, sonst viel häufigeren Entstehungsarten der Gelenkmäuse, als da sind: Entstehung aus den hypertrophischen Gelenkzotten, aus einer partiellen Knorpelneubildung in der Synovialmembran oder der fibrösen Kapsel oder dem Perioste oder aus Echondrosen der Gelenkflächen selbst, und somit indirect zu Gunsten der oben ausgesprochenen Ansicht. Schon die Thatsache an und für sich, dass in beiden Ellenbogengelenken an der gleichen Stelle ein Substanzverlust vorkommt und dass die Gelenkmaus des einen Gelenkes mit der des anderen bezüglich ihrer Textur und zum Theile auch ihrer Grösse und Form übereinstimmt, würde sich kaum durch eine der eben genannten Entstehungsarten erklären lassen. Von einer spontanen Demarcation im Sinne Klein's, wie er sie für seinen Fall als das Wahrscheinlichste hingestellt, kann nicht die Rede sein, weil wir uns nicht denken können, dass ein lebendes und gesundes Knorpelstück ohne Ursache (d. i. spontan) sich abstossen könne. Auch die Annahme einer Knorpelnekrose im Sinne Broca's (Denkschrift zur Feier des 10jährigen Stiftungsfestes des Vereins deutscher Aerzte in Paris, 1854) ist nicht zulässig; denn Ablösungen der Knorpel können wohl bei acuten oder Gelenkentzündungen vorkommen, würden aber nur ganz flache, blattähnliche Bildungen liefern; in unserem Falle deutet aber nichts auf eine vorausgegangene derartige Erkrankung, sowie auch die Form und Dicke der Gelenkkörper gegen eine solche Entstehungsart spricht.

Wenn es nun auch klar ist, auf welche Weise in dem vorliegenden Falle die Gelenkkörper entstanden sind, so giebt es doch einige der Aufklärung bedürftige Punkte. Zunächst ist es der Umstand, dass die Dicke des Gelenkkörpers die Tiefe des Substanzverlustes übertrifft. Dies wird aber erklärlich durch die Annahme, dass der Substanzverlust anfangs tiefer war und erst später durch einen ähnlichen Vorgang, wie es bei jeder Zusammenhangstrennung

des Knochens (Amputation, Fractur etc.) vorzukommen pflegt, theilweise ausgefüllt wurde. Nach der Fraktur kam es nelmlich zur Wucherung des Bindegewebes in den Markräumen und den Haversi'schen Kanälen und zum Hervorwachsen desselben in Form von Granulationen, welche die Bruchfläche bedeckten; die tieferen Schichten derselben verknöcherten später und trugen zur theilweisen Ausfüllung des Defectes bei, während die oberen zum reiferen Bindegewebe, welches die Basis des Substanzverlustes überzieht, sich umwandelten. Damit stimmt auch überein, dass, wie oben genauer beschrieben wurde, die an der Basis des Defectes liegende Knochenschicht an ihrer Oberfläche stellenweise von osteoiden Schichten bedeckt und im übrigen von grossen Markräumen durchsetzt wird, welche sowie die Haversi'schen Kanäle von einem jungen, ossificirenden Markgewebe erfüllt und von neugebildeten Knochenschichten umgeben sind; ich glaube somit annehmen zu können, dass der grösste Theil derjenigen Knochenschicht, welche die oben angegebenen Veränderungen bis zu einer Tiefe von 2 Mm. zeigt, neugebildet ist und zur Ausfüllung des ursprünglichen Substanzverlustes verwendet wurde.

Ein weiterer, der Aufklärung bedürftiger Umstand ist der, dass der Gelenkkörper dicker als der Ueberzugsknorpel des Radiusköpfchens ist und dass nur die obere Hälfte desselben die dem normalen Gelenkknorpel zukommende Structur besitzt. Hierbei muss ich vor allem bemerken, dass ich der Meinung bin, die Fractur hätte an der Grenze zwischen Knochen und Knorpel, nicht aber im Knorpel selbst stattgefunden, obwohl der Gelenkkörper an seiner unteren Fläche eine freilich sehr dünne Knochenplatte besitzt; denn diese letztere hat gar keine Aehnlichkeit mit der spongiösen Substanz der Epiphyse, da sie ganz der Markräume und Gefässkanäle entbehrt; sie ist vielmehr erst neugebildet worden und zwar durch die Ossification der untersten Netzknorpellage. Wie kommt es nun aber, dass die Gelenkmaus dicker als der Knorpelüberzug des Radiusköpfchens ist, dessen Dicke kaum 2 Mm. beträgt? Ich mache hierbei aufmerksam, dass auch Schuh bezüglich des von ihm extrahirten Gelenkkörpers erwähnt, derselbe „sei dicker als ein Ueberzugsknorpel gewesen,“ ohne hierfür einen Erklärungsgrund anzugeben; ferner hebt Recklinghausen in dem von ihm beschriebenen Falle hervor, dass der knorpelige Theil des

Gelenkkörpers um 3 Mm. dicker war als der Gelenkknorpel, und erklärt sich diese Differenz durch die Annahme, dass der Gelenkörper schon im jugendlichen Alter entstanden sei, wo der Gelenkknorpel noch dicker war, obwohl es sich in seinem Falle um einen fünfzigjährigen Mann handelte. Ich glaube, dass auch in dem vorliegenden Falle nichts der Annahme entgegensteht, dass die Fractur in einer früheren Zeit, wo der Epiphysenknorpel noch dicker war, stattgefunden habe, umsomehr als die Veränderungen an der Fracturfläche des Radius und dem angrenzenden Knorpel sowie an der Gelenkmaus selbst solche sind, die nothwendig schon ein längeres Bestehen der letzteren voraussetzen und wir es überdiess mit einem zwanzigjährigen Manne zu thun haben.

Was den zweiten Umstand betrifft, dass nemlich der untere Theil der Gelenkkörper in seinem Baue wesentlich von dem normalen Gelenkknorpel abweicht, so giebt es hier zwei Erklärungsversuche. Der eine, und wie ich glaube, plausiblere ist der, dass man annimmt, dass der Gelenkkörper durch das zuerst einwirkende ätiologische Moment nicht sogleich vollständig von seinem Mutterboden getrennt wurde, sondern noch theilweise mit demselben im Zusammenhange blieb und die darauffolgende Entzündung eine Zerkaserung der Knorpelsubstanz in den unteren Schichten, eine Wucherung der zelligen Elemente und eine Umwandlung in Bindegewebs- und Netzknorpel bewirkte, sowie ja auch die Aufkaserung des Knorpels in der nächsten Umgebung des Substanzverlustes und die Wucherungsvorgänge auf der Basis des letzteren durch dieselbe Entzündung hervorgerufen wurden. Diese letzteren Momente waren es aber auch, welche im weiteren Verlaufe den Zusammenhang des Fragmentes mit der Umgebung lockerten und schliesslich, vielleicht noch unterstützt durch Rotationsbewegungen im Gelenke zur vollständigen Trennung führten. Die partielle Verkalkung und Knochenneubildung in den Gelenkkörpern ist möglicherweise erst in ihrem freien Zustande vor sich gegangen.

Der weitere Erklärungsversuch bestände in der Annahme, dass die Knorpelstücke gleich anfangs vollständig losgetrennt wurden und erst in ihrem freien Zustande die oben geschilderten Veränderungen in ihrer unteren Hälfte eingegangen seien; freilich ist eine solche Lebensthätigkeit in freien Gelenkkörpern nicht sehr wahrscheinlich, aber vielleicht nicht ganz unmöglich. James

Russel (Ueber die Krankheiten des Kniegelenkes) und andere Beobachter der früheren Zeit haben sogar ein weiteres Wachsen der freien Gelenkkörper für möglich gehalten, und Virchow sagt in seinen Vorlesungen über die krankhaften Geschwülste (dieses Archiv I. Bd., S. 460): „Es ist theoretisch nichts gegen die Möglichkeit zu sagen, dass in den abgetrennten Knorpeln und Knochen mindestens eine *Vita minima*, vielleicht sogar ein regerer Lebenszustand fortbestehen und dass sie aus der Synovia gewisse Säfte aufnehmen und nicht nur sich ernähren, sondern möglicherweise auch wachsen können.“ Auch Recklinghausen ist der Meinung, dass in dem von ihm beobachteten Falle bloss der knorpelige Antheil des Gelenkkörpers vom Gelenkknorpel herrühre, dagegen die am Rande und auf der unteren Fläche befindlichen Höcker, welche aus verkalktem Knorpelgewebe und aus Knochengewebe bestanden, erst nachträglich gebildet worden seien; nur sein weiterer Zusatz, dass diese Massen aus Niederschlägen der Synovia entstanden seien, ist nach unseren jetzigen Kenntnissen über Gewebsbildung nicht mehr haltbar und Recklinghausen selbst würde wohl heutzutage nicht mehr diese Theorie aufstellen.

Ueber die Ursache der Fractur am Radiusköpfchen konnte ich nichts in Erfahrung bringen, ebensowenig darüber, wann sie erfolgte und welche Beschwerden die Gelenkkörper verursacht hatten. Ein Stoss oder Schlag allein dürfte es kaum gewesen sein, denn er hätte beide Ellbogengelenke zu gleicher Zeit und an der gleichen Stelle treffen müssen; eher wäre an eine forcirte, excessive Rotation zu denken, da ja in den von Schuh und Klein mitgetheilten Fällen auch eine plötzliche Drehung im Gelenke zur Fractur geführt hatte, oder an eine Combination von Rotation und Stoss, wie sie bei gewissen Turnübungen, z. B. beim Springen über das Pferd oder den Bock vorkommt, wo die Vorderarme kräftig pronirt und plötzlich mit aller Gewalt gegen die Oberarme gestemmt werden, um die Körperlast für einen Moment zu tragen; auch ein Fall auf beide Ellbogengelenke könnte Ursache der Fractur gewesen sein. Man sollte glauben, dass ein so elastisches Gewebe, wie es der gesunde Gelenkknorpel ist, nur durch Einwirkung einer sehr bedeutenden Gewalt brechen können und Schuh meinte auch, „dass das Absprengen eines Gelenksstückes immer ein bedeutendes Kranksein des Knorpels mit Abnahme der Elasticität voraussetze;“

Virchow hält ebenfalls, wie schon oben erwähnt wurde, eine vorausgegangene Gelenkerkrankung für das prädisponirende Moment der Fractur. In dem Falle von Recklinghausen war wohl eine Erkrankung des Gelenkes zu constatiren, allein an der Fracturstelle war der Knorpelüberzug nach seiner Behauptung ganz gesund, desgleichen war in dem Falle von Klein keine Erkrankung des Gelenkes vorhanden; auch im vorliegenden Falle zeigten sich sämtliche Bestandtheile des Gelenkes unverändert. Ich möchte aber auf ein Moment aufmerksam machen, welches möglicherweise das Abbrechen begünstigte. Wie ich oben behauptet hatte, geschah die Fractur an der Grenze zwischen Knorpel und Knochen und in einer Zeit, wo ersterer noch in Ossification begriffen, somit an der Ossificationsgrenze von zahlreichen Markräumen durchsetzt war; dadurch wurde jedenfalls die Resistenz des Knorpels herabgesetzt und es konnte selbst ein nicht sehr bedeutendes traumatisches Moment schon eine unvollständige Fractur herbeiführen; war diese einmal eingetreten, so wurde durch die darauffolgende Entzündung der Zusammenhang noch mehr gelockert und schliesslich ein vollständiges Abbrechen ermöglicht.

Zum Schlusse glaube ich noch ein Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung der Gelenkkörper hervorheben zu müssen; dieselbe lehrt nemlich nicht blos die schon längst gekannte grosse Verwandtschaft des Knorpel-, Knochen- und Bindegewebes und die Möglichkeit der Substitution des einen durch das andere, sondern auch, dass Knorpelzellen direct in Knochenkörperchen übergehen können. Seitdem nachgewiesen wurde, dass beim normalen Knochenwachsthum kein directer Uebergang der Knorpelzellen in Knochenkörperchen statthabe, glaubte man vielfach, dass ein solcher überhaupt nie, auch unter pathologischen Verhältnissen nicht vorkomme. Die Unrichtigkeit dieser Ansicht wurde schon durch Kölliker's und Virchow's Untersuchungen über Rachitis dargethan; der vorliegende Fall zeigt aber neuerdings, dass Knorpelzellen und zwar nicht nur die Zellen des Bindegewebsknorpels, sondern auch die des hyalinen und Netzknorpels direct in Knochenkörperchen übergehen können. Man kann übrigens diesen directen Uebergang auch unter anderen Verhältnissen nachweisen, so in dem nach Fracturen entstehenden Callus und bei ossificirenden Periostitiden überhaupt.
