

wurden in letzter Zeit Veratrum nigrum, Asclepias gigantea, von einigen französischen Autoren die Hydrocotyle asiatica warm empfohlen, haben aber ebensowenig irgend einen Erfolg gehabt.

Alle äusseren Mittel sind fruchtlos. Bei jüngeren Individuen im ersten Stadium der Krankheit kann man durch veränderte Lebensweise, Fleischkost, laue Bäder, den innerlichen Gebrauch von Leberthran und Eisenmitteln Stillstände herbeiführen, wahrscheinlich kommen aber nach längerer oder kürzerer Zeit Recidive. In Funchal wurde in letzter Zeit der innerliche Gebrauch des Liquor ferri sesquichlorati versucht, bei älteren Individuen ohne den geringsten Erfolg, ein paar Knaben besserten sich auffallend, vielleicht weniger in Folge des Mittels als der ungewohnten Fleischkost. Die Zerstörung der Knoten durch Aetzmittel oder Exstirpation hat in den Fällen, wo dieselben sich nur vereinzelt vorfanden, den Erfolg gehabt, dass die Kranken lange von neuen Eruptionen verschont blieben. Die Behandlung lange bestehender Fussgeschwüre erfordert grosse Vorsicht, da nach schneller Heilung derselben drohende Allgemeinerscheinungen aufzutreten pflegen. Viele der Kranken in Funchal trugen ein Fontanell, natürlich ohne den geringsten Erfolg.

## V.

### Einige Versuche über künstliche Knochenbildung.

Von Dr. med. Reinhold Buchholz in Königsberg i. P.

(Hierzu Taf. IV.)

**D**as grosse Interesse, welches die Versuche Ollier's über künstliche Knochenbildung erregten, veranlasste mich vor zwei Jahren, Versuche über denselben Gegenstand anzustellen, deren Resultate ich in meiner Dissertation „De periosteis transplantacionibus, Diss. inaug. Regimonti 1861“ veröffentlichte. Da dieselben jedoch in dieser Form nicht bekannt werden dürfen, die histolo-

gische Darstellung aber, welche Ollier\*) von den in Rede stehenden Vorgängen gegeben hat, an mancherlei Mängeln leidet, so glaube ich, dass die nachstehende nachträgliche Veröffentlichung meiner Versuche vielleicht dadurch gerechtfertigt erscheinen dürfte, dass seit jener Zeit keine Arbeit über jenen Gegenstand erschienen ist, welche auf die dabei in Betracht kommenden histologischen Vorgänge näher eingegangen wäre. Leider bin ich durch anderweitige seither unternommene Arbeiten seit jener Zeit gänzlich daran verhindert worden, meine damaligen Versuche weiter zu führen und zu vervollständigen. Ich glaube jedoch, dass die von mir bei Knochenbildung regelmässig beobachtete Umwandlung des ganzen transplantirten Periostlappens in Knorpel gegenüber den gegentheiligen Angaben Ollier's, nach welchen die Erzeugung von Knochen nur an die innerste von dem übrigen Periost anatomisch trennbare Schicht desselben (Ollier's blastème sousperiostal) geknüpft sein soll, immerhin Beachtung verdienen. Der von Ollier für diese Behauptung versuchte experimentelle Beweis scheint aber wenig stichhaltig, denn dass nach der Entfernung jener Schicht durch Abschaben die Knochenproduction ausblieb, erscheint auch ohne Zuhilfenahme einer solchen Annahme erklärlich, da schon an und für sich eine sehr vorsichtige Behandlung des zu transplantirenden Lappens unbedingt erforderlich ist, um Knochen zu erzeugen, welche mit einem Abschaben der inneren Fläche desselben auf keine Weise zu vereinbaren ist.

Ich wende mich nun zur Darstellung der von mir angestellten Versuche, wobei ich es bedauere, dass ich denselben wegen der Kürze der Zeit nicht diejenige Mannichfaltigkeit und Ausdehnung ertheilen konnte, wie ich es gern gewünscht hätte.

Ich habe, um häufige Wiederholungen zu vermeiden, die Beschreibungen der einzelnen Experimente in einem besonderen Anhange zusammengestellt, und werde mich um so kürzer fassen können, da ich mich hier nur darauf zu beziehen brauchen werde.

\*) Ollier, *De la production artificielle des os, au moyen de la transplantation du périoste; et des greffes osseuses*. Paris, 1859. (extrait de la gazette médicale), und zwei Abhandlungen gleichen Titels im *Journal de Physiologie*, herausgegeben von Brown-Séquard. Janvier, 1859.

Die Versuche wurden, einige wenige an Hunden ausgenommen, alle an Kaninchen gemacht, und betreffen beinahe ausschliesslich Transplantationen von Periost. Das Ergebniss der einzigen Resection in der Continuität, welche ich nur zu dem Zwecke machte, um das Verhalten des Periosts bei der Knochenbildung zu studiren, werde ich bei der Darstellung dieses Processes später anführen.

Das bei den Transplantationen zu verwendende Periost wurde entweder von der Tibia oder von den Schädelknochen entnommen, indem man hier am leichtesten zu dem Knochen gelangen und die grössten Lappen bilden kann. Das Abpräpariren vom Knochen geschah entweder so, dass dasselbe mit einer feinen Hakenpincette gefasst und mit einem Scalpell vorsichtig vom Knochen getrennt wurde, oder wie es ungleich bequemer ist und, wie ich es in allen späteren Fällen vorzog, indem ein kleines dreiseitiges Schabeisen fest auf den Knochen angedrückt wurde und mit einem langsamem Zuge der Lappen von der Knochenoberfläche abgelöst wurde. An der Tibia lassen sich auf diese Weise, wenn man die vordere innere und vordere äussere Oberfläche von den Muskeln entblösst hat, leicht Lappen von 4—5 Centim. Länge und  $\frac{1}{2}$  Centim. Breite bilden. Das Periost haftet hier nur an der vorderen Kante, da wo auch die Fascia cruris sich ansetzt, fester am Knochen an, und wenn man das Schabeisen auf derselben fest aufdrückt, so folgt das Periost der beiden Seitenflächen ganz von selbst. Der so gebildete Lappen wurde dann, bis die zu seiner Aufnahme bestimmte Höhlung unter der Haut oder zwischen den Muskeln gebildet worden war, unter den Weichtheilen sorgfältig geborgen, um vor dem Eintrocknen und Erkalten geschützt zu werden. Der losgetrennte Lappen pflegt nun gewöhnlich ganz ausserordentlich zusammen zu schrumpfen, bis etwa auf die Hälfte des Umfanges, welchen er auf dem Knochen besass. Im Anfange verzichtete ich auf eine nachherige Wiederausdehnung durch Suturen und begnügte mich damit, den transplantirten Lappen mit einem stumpfen Häkchen auszubreiten, oder ihn so zwischen Weichtheilen einzulagern, dass er durch die Spannung derselben in seiner Lage erhalten wird. Dies ist indessen nicht zureichend, indem in solchen Fällen der Lappen noch fortfährt zu schrumpfen. Ich erzielte daher später, als ich den Lappen

durch Suturen ausgedehnt erhielt, weit bessere Resultate und fand, dass die Besorgniss vor zu starker Entzündung ganz unbegründet ist.

Die Transplantationen wurden entweder in der Weise gemacht, dass die Basis des Lappens mit dem übrigen Periost in continuirlichem Zusammenhange blieb, oder der Lappen wurde vollständig abgelöst und dann verpflanzt. Versuche in der Art, dass eine unvollständige Transplantation später erst durch Excision eines Stückes der Basis in eine vollständige verwandelt würde, habe ich nicht angestellt, weil sie sich wie vollständige verhalten würden.

### I. Unvollständige Transplantationen.

#### 1) Das Periost wurde von der Tibia genommen.

Es wurden acht Versuche dieser Art angestellt, zwei davon an einem Hunde, die übrigen sechs an Kaninchen. Bei den beiden Malen, wo die Operation am Hunde gemacht worden war (s. No. 5.), kam es nicht zur Prim. intentio in der Wunde, und der Lappen ging auf diese Weise verloren.

Bei den sechs Versuchen an Kaninchen führten die ersten beiden Fälle zum Tode (die einzigen Fälle, wo ich dieses nach Transplantationen überhaupt gesehen habe), und zwar das eine Mal durch weit verbreitete Eiterbildung, das andere Mal bestand eine ausgebreitete Lymphangitis (s. No. 3. u. 4.). Von den übrigen vier Fällen kam es dreimal (No. 6. 17. 18.) zur Bildung von soliden Exostosen, welche ganz die Form und Lage des transplantierten Lappens besassen, und deren ich zwei in Fig. 1. u. 2. gezeichnet habe. Das vierte Mal (No. 16.) kam es nicht zu einer solideren Knochenbildung, sondern der Lappen schrumpfte zu einem fibrösen Strange, in welchem einzelne ossificirte Stellen eingelagert waren.

#### 2) Unvollständige Transplantationen am Schädel.

Diese Operation wurde im Ganzen nur dreimal gemacht, einmal an einem jungen Hunde (No. 7.) und zweimal an Kaninchen. Die Operation am Hunde lieferte deshalb kein Resultat, weil keine Prim. intentio erzielt werden konnte; in den beiden Fällen an Kaninchen (No. 15. 19.) kam es einmal zu fettiger Degeneration

und Cystenbildung in dem Lappen, in dem zweiten Falle blieb der Lappen fibrös und schrumpfte vollkommen zusammen.

## II. Vollständige Transplantationen.

### A. Auf demselben Individuum.

#### 1) Transplantationen von Pericranium.

Es wurden im Ganzen vier Versuche der Art gemacht, der eine an einem Hunde (No. 8.), welchem das Pericranium unter die Haut des Rückens verpflanzt wurde, drei an Kaninchen (No. 10. 11. 12.). Im erstenen Falle kam es trotzdem, dass die Hautwunde vollständig per prim. int. zuheilte, zur Eiterung in der Umgebung des Lappens und derselbe wurde wahrscheinlich durch die Eiterung vollständig zerstört. In den drei übrigen Fällen kam es zur Bildung fibröser Productionen unter der Haut des Unterschenkels, von welchen eine, welche 14 Tage nach der Operation untersucht wurde, ein fibröses Gewebe mit unregelmässig zerstreuten Ossificationen zeigte.

In den anderen beiden Fällen, wo ich, um über die Ausgänge ins Klare zu kommen, die Thiere bis 4 Wochen nach der Operation leben liess, schwand der Periostlappen, welcher bei dem einen an einer Stelle die Dicke einer Bohne erreicht hatte immer mehr und mehr, und bei der Section wurde nur noch ein bis zur Durchsichtigkeit verdünnter schmaler Streifen als Ueberrest des Lappens gefunden.

#### 2) Transplantationen von Tibial-Periost.

Es wurden zusammen fünf Versuche der Art an Kaninchen gemacht (No. 20. 21. 22. 23. 25.).

Von den ersten drei Fällen lieferten die ersten beiden nach 14 Tagen wirkliche neugebildete Knochen von ganz analoger Form, da die Lappen in ganz gleicher Weise um den M. extensor digitorum gelegt worden waren (deren Beschreibung im Anhange gegeben ist), im dritten Falle wurde der Lappen bereits am 7 ten Tage untersucht und zeigte erst die Bildung von Knorpel, in welchem die Ossification eben begann.

## B. Von einem Individuum auf das andere.

## 1) Transplantationen von Pericranium.

Versuche dieser Art wurden drei angestellt, alle an Kaninchen, das Pericranium wurde immer unter die Haut des Rückens gebracht (No. 6. 13. 14.). Der Erfolg war in allen Fällen kein besserer als bei den Transplantationen des Pericranium auf denselben Individuum. Einmal wurde das in 14 Tagen völlig regenerirte Pericranium eines Kaninchens verwendet. Das Periost zeigte in den ersten Tagen eine geringe Schwellung, blieb fibrös und wurde dann später ganz resorbirt.

## 2) Transplantation von Tibialperiost.

Es wurde bisher nur eine Operation dieser Art an einem Kaninchen gemacht, deren Resultat günstig ausfiel (s. No. 24.).

Aus diesen Ergebnissen lassen sich nun im Allgemeinen folgende Schlüsse ziehen:

1) Es ist nachgewiesen, dass das Periost, sowohl wenn es mit dem Knochen theilweise in Verbindung bleibt, als auch bei der Transplantation völlig abgelöster Lappen die Fähigkeit besitzt, neuen Knochen zu bilden. Für die Transplantation von einem Individuum derselben Species auf ein anderes ist dasselbe durch den letzterwähnten Fall nachgewiesen worden.

2) Für das Zustandekommen der Knochenbildung ist die Prim. intentio wesentliche Bedingung.

3) Die Reichlichkeit der Knochenbildung hängt wesentlich davon ab, dass der Periostlappen in gehöriger Ausbreitung erhalten wird.

4) Die Fähigkeit des Periosts Knochen zu bilden, scheint nicht an allen Stellen die gleiche zu sein, namentlich scheint das Periost der Schädelknochen dieselbe in viel geringerem Grade zu besitzen, als das Periost der langen Röhrenknochen. Von den zahlreichen Transplantationen des Pericranium, welche ich anstelle, lieferte nicht eine einzige wirklichen Knochen.

Ich wende mich nun zu dem zweiten Theile der Aufgabe, zu der Darstellung derjenigen Vorgänge, welche in dem Periost vorgehen, bis es zur Knochenbildung kommt. Während ich im Vorigen die Resultate Ollier's, soweit ich dieselben habe nachuntersuchen können, in allen Punkten nur bestätigen kann, vermag ich

dieses in Beziehung auf die Darstellung, welche Ollier von dem histologischen Entwicklungsgange gegeben hat, nicht ganz.

Ollier stellt die Behauptung auf, es werde von der inneren Fläche des Periosts ein Blastem gebildet, welches das Material zur Knochenbildung liefert. Dieses Blastem sei sowohl im normalen Zustande an noch wachsenden Knochen zwischen Periost und Knochen vorhanden und bedinge dessen Dickenwachsthum, als auch werde es bei Transplantationen in vermehrterer Menge gebildet und bedinge so eine reichlichere und schnellere Knochenbildung. Ein solches subperiostales Blastem existirt nicht. Ich habe sehr oft Periost sowohl von jungen Thieren als auch vom Fötus untersucht und niemals eine Spur davon gesehen. Schabt man, wie Ollier angiebt, ganz leicht mit einem Scalpell über der inneren Oberfläche des Periost hin, so erhält man nichts, wenn man dagegen etwas stärker andrückt, erhält man allerdings allerlei Gewebelemente, welche aber dem Periost selbst angehören. Die elastischen Fasern, welche Ollier in das vermeintliche Blastem hineinzeichnet, beweisen wohl zur Genüge, auf welche Weise dasselbe gewonnen worden ist \*).

Untersucht man normales Periost von erwachsenen Thieren, so findet man in der äusseren Schicht, welche aus einem mehr lockeren Bindegewebe besteht, neben Ausbreitungen von Gefässen hier und da Gruppen von Fettzellen eingelagert, welche sich bei nahe in jedem Präparate finden. Die tieferen Schichten, mehr dem Knochen zu, bestehen aus einem ausserordentlich derben festen Bindegewebe, welches der ganzen Membran eine sehr grosse Resistenz verleiht, so dass sie sich nur sehr schwer zerfasern lässt. Beim Zerfasern zerfällt dasselbe in breite, glatte, sehr rigide Bindegewebsbündel, in denen sich ohne weitere Behandlung kaum etwas von Structur zeigt. Behandelt man das Präparat mit Essigsäure, so tritt ein Netz von sehr feinen parallel verlaufenden elastischen Fasern auf, welche sich bei verschiedenen Einstellungen mannigfach durchkreuzen. Zwischen ihnen liegen nun an einigen Stellen mehr zerstreut, an anderen dichter gedrängt, so dass sie förmliche Strassen bilden, ausserordentlich kleine Elemente, bald von spindel-

\*) S. Ollier a. a. O. Fig. 13.

förmiger, länglicher Gestalt, bald rundlich oder oval. Bei ihrer grossen Kleinheit lässt sich in ihnen weder Kern, noch irgend welcher Inhalt unterscheiden. Gewisse Vorgänge, welche man bisweilen in dem Periost entstehen sieht und auf welche ich später noch zurückkommen werde, machen es wahrscheinlich, dass es Zellen sind, welche in der Art zusammengeschrumpft sind, dass sich die Membran dicht an den Kern angelegt hat. Sie haben deshalb früher stets als sogenannte freie Kerne gegolten, bis Virchow ihre wahre Bedeutung und ihr Verhalten bei entzündlichen Störungen kennen lehrte. Es würde gar nicht nöthig sein, dieses noch besonders hervorzuheben, wenn nicht noch in den neuesten Arbeiten und namentlich in der von Ollier immer wieder die freien Kerne eine grosse Rolle spielten.

Die Wucherung und Vermehrung dieser Zellen ist es nun, welche das Material zu der Knochenbildung, welche vom Periost ausgeht, liefert, wie ich mich auf das Bestimmteste habe überzeugen können, und sie ist es, welche an die Stelle des subperiostalen Blastems zu setzen ist.

Untersucht man einen transplantirten Lappen kurze Zeit, etwa zwei bis drei Tage nach der Operation, so bemerkt man mit blossem Auge, dass er stark injicirt und etwas geschwellt ist. In den umgebenden bindegewebigen Theilen ist ebenfalls eine entzündliche Reaction eingetreten, so dass der Lappen durch äusserst zarte bindegewebige Adhäsionen mit denselben in Verbindung getreten ist, welche bei der mikroskopischen Untersuchung aus zarten, blassen Spindelzellen mit grossen ovalen Kernen bestehen. In dem Gewebe des Lappens selbst findet man zu dieser Zeit noch wenig auffallende histologische Veränderungen. Die kleinen geschrumpften Zellen der inneren Schicht liegen etwas dichter gedrängt als im normalen Zustande und sind stellenweise vielleicht etwas vergrössert; das ist das einzige, was man sieht, im übrigen haben sie sich noch in keiner Weise verändert; Kerne sind in ihnen nirgends sichtbar. Wo die blassen kernhaltigen Spindelzellen, welche Ollier seinem um diese Zeit schon vorhanden sein sollenden Exsudate zuschreibt, herstammen, ist leicht begreiflich, da es unmöglich ist, ein Stück des Lappens zu mikroskopischen Präparaten zu gewinnen,

ohne zugleich etwas von den erwähnten Adhäsionen mit hinein zu bekommen, dass aber diese Elemente das Material zu der späteren Knorpel- und Knochenbildung liefern sollten, ist sicherlich ein Irrthum, da man dergleichen wohl schwerlich in einem Gewebe antreffen dürfte, welches sich zur Knochenbildung anschickt.

Untersucht man einen solchen Lappen in noch späterer Zeit, also etwa am 6ten oder 7ten Tage nach der Operation, so findet man schon äusserlich weit bedeutendere Veränderungen. Derselbe erscheint jetzt ganz bedeutend verdickt, oft um das 10—20 fache seiner normalen Dicke und von weit bedeutenderer Härte. Das Gewebe hat seine frühere Elasticität und Contractilität ganz verloren, und statt der zerzausten Präparate, welche man bei der Untersuchung von normalem Periost erhält und dessen Untersuchung sehr unangenehm machen, lassen sich jetzt mit Bequemlichkeit die feinsten Querschnitte machen. Auf dem Querschnitt erscheint das Gewebe bläulich weiss und zeigt in seinem ganzen gröberen Verhalten völlige Uebereinstimmung mit einem weichen Knorpel. Bei der histologischen Untersuchung findet man nun Folgendes: Am meisten nach Aussen zu sieht man überaus dicht gedrängt die kleinen mehrfach erwähnten Elemente liegen, so dicht gedrängt, dass sie nur wenig Zwischensubstanz zwischen sich lassen. Zwischen ihnen verlaufen, sich mehrfach durchkreuzend, feine elastische Fasern, welche man meist nur kurze Strecken verlaufen sieht, da sie auf dem Querschnitt kurz durchschnitten sind. Je weiter man von dieser Schicht nach Innen kommt, um so mehr werden die ursprünglich äusserst kleinen Zellen allmälig grösser und rücken immer weiter auseinander, so dass sie eine homogene Grundsubstanz zwischen sich lassen, in der sich dann immer noch die elastischen Fasern verfolgen lassen. So gelangt man allmälig, ohne dass sich irgend eine bestimmte Grenze bezeichnen liesse, an eine Schicht, wo das Gewebe alle Charactere eines vollkommenen hyalinen Knorpels darbietet. Die Anfangs mehr länglich gestreckten spindelförmigen Elemente werden allmälig mehr rundlich, oval oder unregelmässig eckig, sie liegen nun in grösseren Gruppen oder reihenweise angeordnet durch grössere Mengen von Zwischensubstanz getrennt, und drängen so die ursprünglich noch sehr dicht

verlaufenden elastischen Fasern immer mehr und mehr auseinander. Dass auf diese Weise der Knorpel direct aus einer Proliferation und weiteren Entwickelung der kleinen geschrumpften Gewebselemente des Periosts entsteht, ist bestimmt nachzuweisen, die beiden Gewebe gehen so continuirlich und ohne bestimmte Grenze in einander über, dass sich durchaus nicht sagen lässt, wo das eine aufhört und das andere anfängt. Ausser dieser continuirlichen Weiterentwickelung und dem Fehlen einer bestimmten Grenze scheint mir auch der Umstand beweisend für die Entstehung des Knorpels innerhalb des Periosts selbst zu sein, dass die Knorpelzellen in den Zwischenräumen zwischen den elastischen Fasern entstehen, denn dass sich elastische Fasern in einem so jungen Gewebe bereits neu gebildet haben sollten, erscheint doch nicht recht wahrscheinlich.

Der Entwickelungsmodus des Knorpels aus den bindegewebigen Elementen ist ziemlich schwierig zu verfolgen. Man sieht in den äussersten Schichten, wo der Process noch am weitesten zurück ist, die Zellen nur in einer starken Wucherung begriffen, die Art und Weise aber, in welcher diese Theilung und Vermehrung vor sich geht, ist bei der ausserordentlichen Kleinheit derselben nicht mit Sicherheit zu bestimmen; manchmal sieht man zwei oder mehrere solcher Zellen in ähnlicher Weise zusammenliegen, wie die Knorpelzellen unmittelbar nach ihrer Theilung, so dass man wohl vermuthen darf, dass hier ganz ähnliche Vorgänge stattfinden, wie bei der Vermehrung der Knorpelzellen, wo man diese Verhältnisse mit grösserer Klarheit übersehen kann. Jedenfalls verharren diese Zellen bei ihrer Wucherung in einem gewissen unentwickelten geschrumpften Zustande, nirgends sieht man Zellmembran und Kern sich deutlich differenziren; und, wo die Bildung von Knorpel vollendet ist, sieht man in den grossen entwickelten Knorpelzellen keine Kerne, sondern dieselben sind mit einem feinen körnigen Inhalte ganz ausgefüllt; nur hin und wieder sieht man eine undeutliche Andeutung eines Kernes. Auch auf Essigsäurezusatz tritt in den Knorpelzellen kein deutlicherer Kern hervor, und nie ist es mir gelungen, denselben so scharf begrenzt in einer Zelle zu sehen, als dies Ollier zeichnet (a. a. O. Fig. 15).

Die chemische Umwandlung der Grundsubstanz bei der Bildung von Knorpel habe ich bisher nicht näher verfolgen können, da ich nur so wenig davon erhalten habe, dass ich nicht einmal im Stande bin anzugeben, ob der so gebildete Knorpel wirklich Chondrin giebt; ich glaube indessen wohl, dass dies der Fall sein wird, da das Gewebe eine grosse Resistenz gegen Reagentien besitzt und durch Essigsäure z. B. in keiner Weise aufquillt.

Die Mächtigkeit der auf diese Weise gebildeten Knorpelschicht pflegt in der Regel eine recht bedeutende zu sein, wenigstens in denjenigen Fällen, wo die Knochenbildung reichlich ist, und dieselbe pflegt dann den grössten Theil der Dicke des Periostlappens einzunehmen. Untersucht man möglichst zahlreiche Präparate, so überzeugt man sich indessen bald, dass diese Schicht durchaus kein ununterbrochenes continuirliches Ganze bildet, sondern es finden sich hier und da schmälere und breitere Streifen, in welchen es noch nicht zur Bildung von Knorpel gekommen ist und das Gewebe noch mehr den Charakter der äusseren bindegewebigen Schichten trägt. Diese Thatsache ist von Bedeutung für die später erfolgenden Vorgänge, ich werde später noch darauf zurückkommen.

Ollier scheint die Bildung von Knorpel nicht in so ausgedehntem Maassstabe beobachtet zu haben, denn er giebt an: der neugebildete Knochen entstehe in der Mehrzahl der Fälle nicht aus Knorpel und wo man wirklich Knorpel finde, entstehe doch der grösste Theil des Knochens nicht aus demselben. Ich gebe dieses insoweit zu, als ich ebenfalls gefunden habe, dass durchaus nicht nothwendig überall da, wo die Ossification auftritt, vorher bereits vollkommen ausgebildeter Knorpel vorhanden zu sein braucht, sondern die Ossification kann in dem Gewebe auf jeder beliebigen Entwickelungsstufe auftreten, zweifelhaft scheint es mir aber, dass bei einiger Reichlichkeit der Knochenbildung es in keinem Theile des Periosts zu wirklicher Knorpelbildung kommen sollte. Wenn dagegen Ollier behauptet, der in selteneren Fällen wirklich gebildete Knorpel sei kein wahrer Knorpel, weil die Zellen niemals in Gruppen oder Reihen liegen, so ist dies entschieden ein Irrthum, der wohl einer vorgefassten Meinung seine Entstehung verdankt; ich wenigstens finde in jedem meiner Präparate so schöne Reihen

und Gruppen, als man nur immer wünschen kann (Fig. III.) Ueberhaupt erscheint mir die Frage, ob etwas wahrer Knorpel sei oder nur ein knorpelartiges Gewebe, bei der grossen Verwandtschaft der Gewebe, und da sich hier überhaupt gar keine scharfen Grenzen ziehen lassen, ganz müssig zu sein.

Die Zellenwucherung, welche in dem Gewebe des Periosts zur Knorpelbildung geführt hatte, geht nun auch in diesem noch eine Zeit lang fort, bis die Ossification der weiteren Entwicklung ein Ziel setzt. Die Vorgänge der Theilung und Vermehrung der Knorpelzellen sind so oft beschrieben, dass ich hier darüber hinweggehen zu können glaube, da ich hier nur dasselbe gesehen habe, als die meisten Beobachter.

Die Ossification tritt nun meist zuerst mitten in dem gebildeten Knorpel auf, indem sich Kalksalze in die Zwischensubstanz ablagern und dieselbe undurchsichtig machen, und zwar geschieht dies in den von mir bis jetzt gesehenen Fällen niemals in zusammenhängender Weise, sondern es bildet sich ein Netzwerk von sich mannigfach durchkreuzenden balkenartigen ossificirten Stellen, welche grössere und kleinere inselförmige Räume einschliessen, in welchen man den Knorpel, oder in mehr nach aussen liegenden Stellen auch die Bindegewebzellen noch unverändert findet. Wo man in solchen verdunkelten ossificirten Partien überhaupt noch etwas mit Sicherheit sieht, findet man meist noch die Knorpelzellen unverändert in der verkalkten Grundsubstanz liegen, an anderen Stellen dagegen sieht man freilich nur mit einiger Anstrengung bereits zackige Formen. Entkalkte ich die Präparate mit Salzsäure oder mit Holzessig, so fand ich regelmässig die Knorpelzellen selbst ganz unverändert wieder, ohne Spur von Ausläufern; dagegen schienen mir die Knorpelhöhlen eine etwas zackige Form angenommen zu haben. Die Frage, auf welche Weise ein Knochenkörperchen aus der Knorpelzelle entsteht, ist trotz der zahlreichen Arbeiten über diesen Gegenstand in keiner Weise gelöst, ja wir wissen noch gar nicht einmal, ob dies überhaupt der Fall ist. Ich muss bekennen, bei der grossen Schwierigkeit des Gegenstandes hier ebenfalls trotz vieler Bemühungen zu keinem Resultat gelangt zu sein.

In einem Falle, wo der Process schon weiter fortgeschritten und es bereits zur Bildung eines zusammenhängenden Knochens gekommen war (s. No. 21), fand ich nun Folgendes: Der grösste Theil des transplantirten Lappens, der am 15. Tage nach der Operation untersucht wurde, war in eine eigenthümliche spongiöse Knochenmasse verwandelt, welche in ihrem histologischen Bau die grösste Analogie mit der spongiösen Substanz der Epiphysen zeigte. An den beiden Enden, wo der Ossificationsprocess offenbar noch am wenigsten weit gediehen war, hatte das Gewebe noch eine so weiche Consistenz, dass man bequem mit dem Messer feine Schnitte machen konnte. Man bemerkte nun zunächst, dass das im Innern des Lappens gebildete Knochengewebe äusserlich von einer noch nicht ossificirten Periostschicht umgeben ist, in welcher elastische Fasern und kleine Bindegewebelemente liegen. Man kann also mit vollem Recht sagen, der neugebildete Knochen besitze einen Periostüberzug, obgleich im Grunde genommen diese Scheidung eine rein willkürliche ist. Betrachtet man die äussere Ossificationsgrenze genau, so findet man, dass sie nicht eine ununterbrochen fortlaufende ist, sondern es gehen an zahlreichen Stellen von der äusseren, umgebenden Periostschicht zahlreiche Fortsätze in die Knochensubstanz hinein, Stellen, in welchen von vorn herein keine Ossification aufgetreten ist, und welche untereinander und mit den im Innern des Knochengewebes von der Ossification frei gebliebenen Räumen vielfach anastomosiren. Dieses System von unter sich zusammenhängenden Hohlräumen, welches auf diese Weise von vorne herein in dem neugebildeten Knochen existirt, ist wohl ohne Frage die erstere Anlage der in späterer Zeit in dem entwickelten Knochen vorhandenen Haversischen Kanäle und Markräume, indem in den engeren dieser Kanäle später wohl nur Gefässe neben wenigem Bindegewebe vom Periost aus in den Knochen hineinverlaufen, während in den weiteren Räumen sich neben den Gefässen auch noch die eigenthümlichen Elemente des Markes entwickeln.

Das ossificirte Balkengerüst, welches die Grundlage des neu gebildeten Knochens bildete, bestand an den meisten Stellen aus wirklichem Knochengewebe, in welchem die Knochenkörperchen

bereits zahlreiche Ausläufer zeigten, an anderen Stellen dagegen nur aus verkalktem Knorpel, in welchem die Knorpelzellen noch unverändert entweder einzeln oder in kleineren Gruppen von verkalkter Grundsubstanz incrustirt waren, welche sich hier vollkommen durchsichtig darstellte. Entkalkte ich die Präparate mit Holzessig oder Essigsäure, so fanden sich überall die Knorpelzellen entweder unverändert wieder oder sie hatten bereits eine etwas zackige Form angenommen. Von Ausläufern war überall keine Spur. An einzelnen Stellen war die Grundsubstanz auf das schönste in einzelnen Abtheilungen um die einzelnen Knorpelzellen oder um kleinere Zellengruppen geschieden, also eine Bildung von Zellterritorien, wie sie von Virchow zuerst beschrieben wurden. Fig. 5. stellt eine solche Partie dar, in welcher die Knorpelzellen unmittelbar vor der Ossification noch in lebhafter Proliferation begriffen waren.

Die Hohlräume, welche zwischen diesem Balkenwerk von Knochen übrig bleiben, fand ich in diesem Falle von dicht aneinanderliegenden meist etwas länglichen Zellen erfüllt, die in vielen Fällen äusserst regelmässig radiär auf der Wandung der Höhle angeordnet waren. Nirgends zeigten dieselben deutliche Kerne und lagen so dicht, dass wenig oder gar keine Zwischensubstanz zwischen ihnen vorhanden war. Nirgends fand ich diese Räume noch mit wirklichem Knorpel ausgefüllt, wie sie es zum Theil wohl früher gewesen sein müssen, wenn man Präparate aus jüngeren Stadien damit vergleicht. Es muss also hier auf irgend eine Weise ein Schwund der Grundsubstanz des Knorpels entstanden sein, wobei sich dann die Knorpelzellen durch eine rückgängige Entwicklung wieder in ähnliche Elemente umbilden müssen, wie diejenigen, aus welchen sie entstanden. In anderen Fällen überzeugt man sich, dass die Zellenmassen, welche diese Räume ausfüllen, auch direkt aus noch noch nicht zu Knorpel umgewandelten Bindegewebszügen hervorgehen. Ob in diesem Stadium bereits Gefässe in diesen Räumen verlaufen, habe ich nicht nachweisen können; bei der Schwierigkeit, dieselben in einem solchen Gewebe zu sehen, würden nur später anzustellende Injectionen entscheiden können.

Die Bildung einer zusammenhängenden Markhöhle, wie sie Ollier in manchen Fällen fand, habe ich bisher noch nicht beob-

achten können, und ebensowenig die Umbildung der in den primitiven Markräumen vorhandenen zelligen Gebilde in die Elemente des Markes; jedenfalls muss man die Thiere dazu längere Zeit leben lassen, als ich es bisher gethan habe.

Ich glaube nun aus diesen Untersuchungen im Allgemeinen folgende Schlüsse machen zu können:

1) Der bei Transplantationen von Periost neugebildete Knochen entsteht in allen Fällen in dem Gewebe des Periosts selbst und zwar durch eine Wucherung und Weiterumbildung seiner zelligen Elemente.

2) Ein Theil des auf diese Weise entwickelten Gewebes geht bei reichlicherer Knochenbildung stets in Knorpel über.

3) Die Entwicklung des Knorpels aus dem Bindegewebe geht in der Art vor sich, dass ein ganz continuirlicher Uebergang stattfindet, nirgends lässt sich zwischen beiden Geweben eine scharfe Grenze ziehen.

4) Die Ossification ist durchaus nicht an eine vorhergegangene Knorpelbildung gebunden, sie kann in dem Gewebe auf jeden Stadium der Entwicklung eintreten.

5) Die Ossification erfolgt nicht in zusammenhängenden Massen, sondern sie lässt Lücken zwischen sich, in welchen sich die Elemente des Markes entwickeln, die Markräume entstehen also in einer Reihe von Fällen wenigstens primär, und nicht erst sekundär durch Resorption von fertiger Knochensubstanz, wie Ollier behauptet.

6) Das Periost verhält sich nach Transplantationen und nach Resectionen bei der Knochenbildung ganz in derselben Weise.

Wenige Worte bleiben noch über die Vorgänge zu sagen, in welchen es nicht zur Bildung von zusammenhängenden Knochen kommt. In denjenigen Fällen, wo das Periost fibrös bleibt, tritt im Anfange eine Proliferation der Zellen in viel beschränkterem Grade auf, und dieselben bleiben klein und unentwickelt. Unter Umständen kommt es auch in diesen Fällen zu vereinzelten Ossificationen in dem so entwickelten Gewebe, dieselben sind dann aber immer sehr spärlich und zerstreut. Die beinahe vollständige Resorption solcher Lappen, welche doch in einigen Fällen (z. B.

Nro. 11.) eine ziemliche Grösse erreicht hatten, bleibt immerhin ein auffälliges Faktum, wenn man bedenkt, dass man es nicht mit einem weichen lockeren Gewebe zu thun hatte, wo durch Schrumpfung der Zellen dergleichen Verkleinerungen leicht denkbar sind, sondern mit einem Gewebe, wo die Zellen an und für sich schon geschrumpft und sehr klein waren. Zu keiner Zeit habe ich wenigstens ein Zugrundegehen der Elemente durch fettige Degeneration und molekulären Zerfall nachweisen können.

In einem Falle, wo ich die fettige Degeneration innerhalb des Lappens beobachtete, war der ganze Lappen zu einer Cyste degenerirt. Die Elemente des Periost, welche in den bisher beschriebenen Fällen in einem gewissen geschrumpften Zustande verharren, hatten sich zum Theil in grosse zarte Zellen mit grossen Kernen verwandelt, in denen dann später fettige Degeneration eintrat.

Noch zu erwähnen habe ich die Art und Weise, auf welche sich das vom Knochen entfernte Periost regenerirt. Ich sah diese Regeneration in den meisten Fällen ausserordentlich rasch eintreten. Nach 14 Tagen war öfter das Periost einer grossen Fläche des Schädelknochens so vollständig regenerirt, dass man es von normalem Periost kaum zu unterscheiden vermochte und dass ich es zu neuen Transplantationen verwenden konnte. Untersucht man den Knochen einige Tage, nachdem man einen Theil seines Periostüberzuges entfernt hat, so findet man ihn in der Mitte bloss liegend, an den Rändern des Substanzverlustes dagegen findet man von dem etwas geschwellten und hyperämischen Periostrande aus zarte Granulationen mehr oder weniger weit über den Knochen fortlaufend. Sie bestehen aus einem jungen Bindegewebe, und man findet in demselben grosse blasse Spindelzellen mit grossen ovalen Kernen. Nicht selten fand ich hier auch grosse runde sehr blasse Zellen, welche 3—10 grosse ovale Kerne enthielten, wie sie Ollier seinem subperiostalen Blastem zuschreibt und a. a. O. Fig. 14 abbildet. Untersucht man dies Gewebe des Periosts selbst an den Rändern, so findet man hier ebenfalls eine reichliche Entwicklung von grossen Spindelzellen mit grossen Kernen. Man sieht also hier von vorn herein innerhalb des Gewebes des Periosts die plastischen Vorgänge eine ganz andere Richtung einschlagen, als bei

der Bildung von Knochen, woraus dann die schliessliche Verschiedenheit der Endproducte leicht begreiflich ist. Ein strenges Aus-einanderhalten dieser verschiedenen Vorgänge ist aber durchaus erforderlich, wenn man nicht in die ganze Sache die grösste Confusion bringen will.

#### 1. Resection in der Continuität.

Am 19. Februar wurde an einem jungen noch nicht völlig ausgewachsenen Kaninchen eine lange Incision auf der vorderen Kante der Tibia bis auf den Knochen gemacht, einige Millimeter unterhalb des Kniegelenkes bis in das untere Drittel der Tibia. Hierauf wurde zuerst nach der inneren Seite zu das Periost mit sämmtlichen Weichtheilen im Zusammenhange so weit als möglich nach hinten zu vom Knochen lospräparirt, darauf ebenso nach der äusseren Seite. Es gelang dies ziemlich leicht, da sich das Periost, nachdem es durch einige vorsichtige Messerzüge an der vorderen Kante, wo es allein an den Knochen festgeheftet ist, vom Knochen gelöst war, von selbst so weit nach beiden Seiten retrahirte, dass der Knochen in grosser Ausdehnung ganz vom Periost entblösst dalag. Es wurde hierauf mit einer feinen Stahlsäge ein 15 Millim. langes Stück der Tibia herausgesägt (etwa 2 Centim. unterhalb des Kniegelenkes bis zur Mitte der Tibia). Der herausgenommene Knochen war vollkommen glatt, es war also das ganze Periost in seiner Continuität, ohne verletzt zu sein, in der Wunde zurückgeblieben. Die Blutung war unbedeutend, nur aus den Knochenenden etwas beträchtlicher; sie wurde so viel als möglich gestillt, die Wunde gereinigt und mit Knopfnähten vereinigt. Darauf wurde ein Gypsverband angelegt, nachdem die Lage der Extremität zuvor durch zwei seitliche Schienen gesichert war.

Da die Pfote leider nicht mit in die Einwickelung gezogen war, so entwickelte sich eine sehr bedeutende ödematöse Anschwellung derselben, in Folge deren der Verband am 22sten abgenommen wurde. Die Suturen wurden herausgenommen und ein neuer Gypsverband mit Einwickelung der Pfote angelegt. Das Thier zeigte sich noch ziemlich munter und frass ziemlich, aber am 24sten wurde es sehr apathisch und starb am 25sten.

#### Section.

Nach Abnahme des Verbandes zeigte sich zunächst, dass die rechte Pfote vollkommen mumificirt war. Die Hautwunde war bis auf eine Strecke gerade zwischen den Fragmentenden zugeheilt, wo zwei Nähte durchgeschnitten hatten, so dass hier das obere Fragment entblösst zu Tage lag und an der Oberfläche necrotisch geworden war.

Die beiden Fragmente waren einander etwas genähert, es waren zwischen sie durch den Druck, den der Verband ausgeübt hatte, einige Muskelbäuche eingedrängt worden, welche ein weiteres Nähern derselben verhindert hatten.

Das Periost war überall, soweit es vom Knochen getrennt gewesen war, stark verdickt und von knorpelartiger Consistenz, es hing einerseits dem Knochen fest an und war nach aussen mit den umgebenden Sehnen- und Muskelscheiden ver-

wachsen. An der Stelle, wo der resezierte Knochen herausgenommen war, hatten sich die Muskeln in Falten, welche das Periost gebildet hatte, hineingeschoben, das letztere war sehr stark verdickt und mit den Muskeln verwachsen.

Pathologische Veränderungen innerer Organe wurden nicht gefunden.

Mikroskopischer Befund. Fig. 1 und 2.

Das Periost zeigte auf gut gelungenen Querschnitten, da wo es mit den anliegenden Muskeln verwachsen war, Folgendes:

1) Die äusserste Schicht, dicht an den Muskel grenzend, bestand aus zahlreichen dicht gedrängten Elementen von grosser Kleinheit, zwischen denen noch vereinzelte sehr feine Fasern als die Ueberreste der elastischen Fasern des Periosts zu erkennen sind; da sie auf dem Querschnitte kurz durchschnitten sind, so sieht man sie nur sehr kurze Strecken verlaufen. Bei der grossen Kleinheit der Zellen lässt sich ein Kern in ihnen nicht unterscheiden, wo man ihre Form deutlicher erkennen kann, erscheinen sie länglich rundlich oder spindelförmig. Es stellt diese Schicht ohne Zweifel das alte Periost vor, von welchem nach innen zu die Wucherung und Vermehrung der Zellen stattgefunden hat.

2) Nach innen werden die Zellen zunächst etwas grösser und rundlich, liegen aber noch immer so dicht, dass fast gar keine Zwischensubstanz dazwischen bleibt, welche auch hier, wenn auch zerstreuter, sehr feine Fasern zeigt.

3) Noch weiter nach innen werden die Zellen bedeutend grösser und rücken weiter auseinander, so dass sie eine homogene Zwischensubstanz zwischen sich lassen, so dass das Ganze vollkommen das Bild eines hyalinen Knorpels darstellt. Die Zellen sind mit einem körnigen Inhalte erfüllt und zeigen keinen deutlichen Kern; ihre Form ist sehr mannigfach, rundlich oder unregelmässig eckig, oder mehr in die Länge gezogen. Sie liegen in Höhlungen der Grundsubstanz, welche sie zuweilen nicht ganz ausfüllen, auch sieht man hin und wieder solche Knorpelhöhlen leer. Wirkliche Knorpelkapseln dagegen, Verdichtungen der Grundsubstanz um die Zellen, sind nicht vorhanden.

Innerhalb dieses vom Periost gebildeten Knorpels bemerkte man nun insel-förmig zerstreute, dunkle, bereits ossificirte Stellen, in welchen sich nur mit Mühe die Knorpelzellen noch als dunklere kleine Höhlungen wahrnehmen lassen. Hin und wieder erkennt man darin mit einiger Anstrengung bereits zackige Formen (Fig. 2.), indessen lassen die dunklen Kalkablagerungen der Grundsubstanz nur schwer etwas mit Deutlichkeit erkennen. Von diesen ossificirten Stellen, welche oft balkenartig sich durchkreuzend Räume einschliessen, in welchen man die Knorpelzellen noch unverändert und die Grundsubstanz noch ganz durchsichtig sieht, ziehen dunkle schmale Streifen durch den Knorpel gegen die äusseren Schichten hin, in welchen man die Knorpelzellen noch unverändert sieht, aber die dunklere und feinkörnige Zwischensubstanz bereits die beginnende Ossification andeutet.

Die Wucherung und Vermehrung von Zellen, welche vom Periost ausgehend nach innen zu Bildung von Knorpel zur Folge hatte, hatte sich ebenfalls nach innen zu auf die Muskelscheide und das intramusculäre Bindegewebe fortgesetzt. Da das Periost mit der erstenen verwachsen war, so liess sich auch hier mikroskopisch keine strenge Grenze ziehen. Die querdurchschnittenen Primitivbündel

lagen in Gruppen von 5—10 aneinanderliegend zerstreut und durch sehr breite Zwischenräume von intramuskulärem Bindegewebe, welches aus dicht gedrängten kleinen Zellen bestand, von einander getrennt. Diese Massenhaftigkeit der Zellen, bis zwischen die Muskelbündel hinein, machen es wahrscheinlich, dass es hier bei längerer Dauer des Prozesses zu Atrophie und fibröser Degeneration der äussersten Muskelschicht gekommen sein würde. Die einzelnen Primitivbündel zeigten isolirt noch keine Spur von Degeneration, sondern nur Vermehrung der Kerne.

## 2.

Den 4. März 1860. Es wurde dieselbe Operation an einem anderen Kaninchen gemacht; und ebenfalls ein Gypsverband in derselben Weise angelegt.

Das Thier zeigte sich von Anfang an sehr apathisch, frass gar nicht und starb bereits am 5ten. Bei der Section zeigte sich noch gar keine örtliche Reaction, die beiden Fragmente waren sehr nahe auf einander gerückt und ein grösserer Nervenstamm zwischen ihnen eingeklemmt. Sonstige pathologische Befunde waren nicht vorhanden. Möglicherweise kann man den schnellen Tod durch Tetanus erklären, indessen habe ich das Thier nicht hinreichend beobachtet, um dies durch Symptome im Leben beweisen zu können.

## 3.

Den 11. März 1860. An einem jungen Kaninchen wurde zunächst eine Incision auf der vorderen Kante der Tibia gemacht, darauf die dünne lange Sehne, welche allein auf der inneren Fläche des Knochens verläuft, vorsichtig vom Periost abpräparirt und von der inneren Fläche ein Periostlappen abpräparirt und nach aussen zwischen Haut und Muskeln herumgelegt; die Hautwunde mit Knopfnähten vereinigt.

Das Thier zeigte sich im Anfange noch ganz munter, hörte aber nach einigen Tagen schon auf zu fressen und starb schon am 15ten.

Bei der Section zeigte sich die Hautwunde zwar äusserlich verklebt, aber darunter lag eine grosse Menge festen Eiters. Der Periostlappen war hyperämisch, etwas geschwollen und durch einige zarte Bindegewebssüge bereits an die Fascie, welche die Muskeln der äusseren Seite überzieht, befestigt. Daneben aber fand sich am ganzen Unterschenkel weit verbreitet eine diffuse Eiterinfiltration in den Bindegewebsscheiden zwischen den Muskeln, und auch tief in das eigentliche Muskelgewebe hinein sich erstreckend. Das Muskelgewebe selbst war sehr morsch und leicht zerfallend; bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich zwischen den einzelnen Primitivbündeln grosse Anhäufungen von Eiterzellen, die einzelnen Bündel selbst zeigten sich an einzelnen Stellen sehr leicht in einzelne ausgezeichnet quer-gestreifte Fibrillen zerfallend, an kleineren dazwischen liegenden Stellen war der Inhalt, wahrscheinlich durch fettige Degeneration, zu einer amorphen krümligen dunklen Masse zerfallen.

In den inneren Organen wurde nichts gefunden.

## 4.

Den 21. März 1860. Es wurde an der äusseren Seite des Unterschenkels an einem Kaninchen ein Hautschnitt gemacht, dann zwischen den Muskeln, die an der äusseren Seite verlaufen, eingegangen bis auf den Knochen, darauf ein Periostlappen

von etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll Länge und einigen Linien Breite mit der Basis nach oben umschnitten und vom Knochen lospräparirt und dann zwischen Haut und Muskeln nach innen herumgelegt, und darauf die Hautwunde durch Nähte vereinigt.

Das Thier starb bereits am 24sten. Bei der Section zeigten sich geringe örtliche Entzündungsscheinungen, an der Stelle, wo der entblößte Knochen lag, zeigte sich eine sehr beschränkte Eiterbildung, der Lappen selbst war wie im vorigen Falle hyperämisch und etwas geschwellt. Dagegen zeigte sich eine sehr weit verbreitete Lymphangitis nicht allein am Unter- und Oberschenkel, sondern auch in die Bauchhöhle hinein bis in die Gegend der rechten Niere. Die Lymphgefässe zeigten sich als dicke, weisse, knotige Stränge und waren mit einem weissen dicklichen Inhalte erfüllt, der aus Lymphkörperchen bestand. Auch die Lymphdrüsen, zu welchen die erkrankten Gefässe in der Bauchhöhle verliefen, waren geschwellt und erkrankt. Der linke Hoden war erweicht.

### 5.

Den 1. Juli 1860. An einem jungen Wachtelhunde wurde durch eine lange Incision auf der vorderen Kante der Tibia, die zwei Finger breit unter dem Kniegelenk begann' und über zwei Drittel des Unterschenkels betrug, der Knochen frei gelegt, darauf an der inneren Fläche die lange und dünne Sehne abpräparirt und durchschnitten, so dass hier der Periostüberzug ganz frei lag. Darauf wurde ein Lappen von etwa 3 Centimeter Länge und einigen Linien Breite so lospräparirt, dass die Spitze nach oben, die Basis nach unten lag. Der Lappen, der besonders in der Breite sehr eingeschrumpft war, wurde alsdann zwischen Haut und Muskeln nach aussen herumgelegt und dann die Wunde durch Knopfnähte geschlossen.

Das Thier war nach der Operation überaus munter und sprang und lief trotz der durchschnittenen Sehne fortwährend herum. Am folgenden Tage waren alle Suturen herausgegangen bis auf zwei, so dass die Wunde in ihrem oberen Theile stark klaffte und die entblößten Muskeln zu Tage kamen. Die Wundränder zeigten noch erst eine geringe Spur von Entzündung. Der Periostlappen war noch ganz von der Haut bedeckt, da hier noch die beiden Suturen darin lagen. Das Herausgehen der Suturen war offenbar eine Folge der fortwährenden Muskelcontraktionen, da das Thier beständig herumsprang, theilweise auch eine Folge des beständigen Leckens an der Wunde. Am folgenden Tage waren auch die letzten beiden Suturen herausgegangen und die Wunde klaffte nun in noch grösserer Ausdehnung. Die Wunde heilte nun sehr langsam unter Granulationsbildung und geringer Eiterung im Laufe von vier Wochen zu, von dem Periostlappen war bald keine Spur mehr durchzufühlen. Ganz dieselbe Operation wurde im August an demselben Hunde an dem anderen Unterschenkel noch einmal gemacht, indessen trotz der sorgfältigsten Vereinigung der Wunde und obgleich der Hund in einen engen Kasten eingesperrt wurde, um zu heftige Bewegungen zu vermeiden, ging die Wunde doch wieder auf und der Erfolg war kein besserer.

### 6.

Den 25. September 1860. Einem Kaninchen wurde auf der Innenfläche der Tibia ein Periostlappen etwa von der Länge der halben Tibia und in der ganzen Breite der inneren Fläche mit der Spitze nach unten umschnitten, wobei die dem

Knochen anliegende Sehne durchschnitten wurde, und darauf mit einem kleinen dreiseitigen Schabeisen in der Richtung von unten nach oben vom Knochen abgetrennt. Der so gebildete Lappen wurde nun nach aussen zwischen Haut und Muskeln herumgelegt, sorgfältig mit einem stumpfen Häkchen ausgebreitet und die Wunde zugenäht.

Das ziemlich kräftige Thier zeigte sich durch die Operation nicht im Mindesten alterirt und war in den ersten Tagen sehr munter. Der Periostlappen war deutlich durchzufühlen und fühlte sich schon nach wenigen Tagen härter und stärker angeschwollen hindurch als im Anfange. Die Nähte wurden successiv herausgenommen, wobei es indessen erforderlich wurde einige frische anzulegen; so dass erst am 2. October definitiv alle entfernt werden konnten. An diesem Tage bemerkte man an der Stelle, wo die Basis des Lappens mit dem Knochen in Verbindung geblieben war, an der Innenfläche der Tibia eine breite, jetzt schon knorpelharte Anschwellung auf derselben, welche sich etwas nach aussen über die vordere Kante hinwegerstreckte und fest mit dem Knochen zusammenhing. Die Haut war darüber vollkommen verschiebbar. Die Hautwunde vernarbte nun bald vollkommen und die Anschwellung nahm immer mehr an Härte zu, so dass sie nun als eine feste Knochenaufklagerung auf der Tibia zu fühlen war. Da sich diese Knochenaufklagerung nicht mehr vergrösserte, sondern im Gegentheil vom 6ten an sich deutlich von Tage zu Tage verkleinerte, so wurde wegen der Besorgniß, dass sie schliesslich ganz resorbirt werden könnte, das Thier am 9. October getötet.

Bei der Section fand sich auf der Innenfläche der Tibia, etwa in ihrer Mitte, eine Knochenaufklagerung von 9 Mm. Länge und 3 Mm. Breite, welche schräg von oben und innen nach unten und aussen verlief und die vordere Kante etwas übertrug. Sie entsprach also genau der Lage und Richtung, welche der Periostlappen gehabt hatte. Das obere Ende der durchschnittenen Sehne war mit der Hautnarbe verwachsen, das untere mit dem Periostüberzuge der Tibia. Von dem oberen Sehnenden liefen zarte Bindegewebsstränge zu dem Periostüberzuge der Knochenaufklagerung. Die Tibia war an der Innenfläche, da wo sie vom Periost entblößt worden war, vollständig von einem neuen Periost überzogen, dasselbe hatte sich also im Verlauf von 14 Tagen völlig regenerirt; es hing dem Knochen fester an und war etwas dicker als das normale Periost.

#### 7.

Den 26. September 1860. Einem kleinen, etwa 2 Monate alten, jungen Hunde wurde eine Incision durch die Haut in der Mittellinie der Stirn, etwa von der Mitte des Schädels bis über die Nasenwufzel hinunter gemacht. Darauf wurde die Galea ebenfalls der ganzen Länge nach durchschnitten und das Pericranium und ein Theil des Periosts der Nase blossgelegt. Es wurde darauf ein Periostlappen so umschnitten, dass die Basis hinten, die Spitze auf dem Nasenrücken lag. Die Breite der Basis betrug etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll, die Länge über  $\frac{3}{4}$  Zoll. Es wurde darauf der Lappen mit dem Schabeisen vom Knochen getrennt, was ganz gut gelang, indem das Periost nur an der Stirn- und Pfeilnaht fester mit dem Knochen zusammenhing und nach hinten zwischen Haut und Mm. occipit. gebracht und möglichst ausgebreitet und die Wunde durch Knopfnähte vereinigt.

Das Thier zeigte nach der Operation die Wirkungen der tiefen Athernarkose, erholte sich aber ziemlich schnell und frass mit Begierde, indessen erfolgte den Tag über häusiges Erbrechen.

Am folgenden Tage war das Thier wieder ganz ebenso munter als vor der Operation; an der Stirn zeigte sich eine ziemlich beträchtliche Anschwellung von weicher Consistenz, auch war etwas Fluctuation fühlbar. An einer Stelle sickerte zwischen den sonst dicht schliessenden Wundrändern etwas seröse Flüssigkeit hindurch, welche zackige Blutkörperchen und viele Eiterzellen enthielt.

Den 28. September zeigte sich die Anschwellung an der Stirn noch ebenso beträchtlich und fluctoirté noch. Die Wundränder schlossen dicht und es sickerte jetzt keine Spur von Flüssigkeit mehr zwischen ihnen hindurch. Am folgenden Tage war der Hund fortgelaufen und als ich ihn am 1. October wieder zu Gesicht bekam, klappte die Wunde in ihrem oberen Theile ein Wenig und sonderte Eiter ab. Die Nähte wurden nun alle entfernt und die Wunde klappte nun in den nächsten Tagen noch stärker, so dass die Prim. intent. nur in der unteren Hälfte derselben zu Stande kam. Der obere Theil heilte durch Eiterbildung ziemlich schnell, so dass die Heilung am 9. October bereits ziemlich völlig zu Stande gekommen war, von dem Periostlappen war aber keine Spur mehr zu fühlen.

#### 8.

Den 29. September 1860. Einem jungen Schäferhunde wurde auf dieselbe Weise, wie dem vorigen, ein Periostlappen von der Stirn abpräparirt, an der Basis abgetrennt und unter die Haut des Rückens gebracht. Es war dabei jedoch trotz aller Sorgfalt nicht möglich, zu verhüten, dass der Lappen sich nicht zusammenrollte und stark schrumpfte. Beide Wunden wurden darauf vereinigt.

Den 2. October schlossen die Wundränder an der Stirn sehr gut aneinander, es war gar keine Anschwellung daselbst vorhanden. Auf dem Rücken war die Wunde sehr gut vereinigt, der Lappen war undeutlich durchzufühlen. Auf das Befinden des Thieres hatte die Operation gar keinen Einfluss gehabt.

Den 4. October 1860. Die Stirnwunde war so gut vereinigt, dass die letzten Nähte entfernt werden konnten, am Rücken schloss die Wunde ebenfalls sehr gut, es hatte sich aber hier eine bedeutende fluctuierende Anschwellung entwickelt und als noch ein Paar Nähte entfernt wurden, drang aus den erweiterten Stichkanälen eine Menge Eiter hervor, worauf die Geschwulst sich sehr verkleinerte.

In den nächsten Tagen vernarbte die Rückenwunde völlig und die Anschwellung verschwand ganz, dagegen ging die Stirnwunde doch wieder allmälig auf, so dass sie am 7ten bereits völlig offen stand und heilte dann allmälig durch Eiterung und Granulationsbildung zu. Von dem Periostlappen war, nachdem die Anschwellung am Rücken verschwunden war, keine Spur mehr durchzufühlen, derselbe war offenbar durch die Eiterung völlig zerstört. Von einer Nekrose der Schädelknochen war, wie bei dem vorigen Versuche, nichts zu bemerken; möglicherweise schützte das feuchte eitrige Secret, welches den blossgelegten Knochen fortwährend bedeckte, vor derselben; vielleicht fand eine Exfoliatio insensibilis auch wirklich Statt.

Als der Hund Ende October in Folge eines anderen Versuches getötet wurde,

waren die Schädelknochen wieder mit einem ganz normalen Periost überzogen, von dem transplantierten Lappen auf dem Rücken war keine Spur mehr zu finden.

## 9.

Den 9. October 1860. Dem Kaninchen No. 6, welches heute getödtet wurde, wurde auf die schon beschriebene Weise, s. No. 7, ein Periostlappen von der Stirn genommen und einem anderen noch sehr jungen Kaninchen unter die Haut des Rückens transplantirt. Bei der grossen Verschiebbarkeit der Haut an dieser Stelle war es nicht gut möglich, denselben gut auszubreiten, er rollte sich aller Bemühungen ungeachtet strangartig zusammen.

Die Hautwunde heilte in den nächsten Tagen gut zu; es entwickelte sich aber unter derselben eine kleine Anschwellung von weicher Consistenz, welche ich für Eiter hielt, etwas daneben war der Periostlappen als ein härterer Strang durchzufühlen. Da der Lappen in den nächstfolgenden Tagen mehr und mehr zu schrumpfen schien, wurde das Thier am 15ten getödtet. Es fand sich die Wunde per primam zugeheilt, aber unter derselben lagen feste weisse Eitermassen, welche sich auch noch etwas über den Bereich der Wunde zwischen Haut und Fascie hin erstreckten. Ganz ausser dem Bereich dieser Eiterung lag seitlich davon der Periostlappen, als ein schmaler fibröser Strang und so innig mit der Haut verwachsen, dass man ihn nur durch die grössere Härte abgrenzen konnte. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Lappens ergab sich ein fibröses Gewebe, in welchem elastische Fasern nur sehr vereinzelt sich fanden; dagegen aber eine grosse Menge sehr kleiner spindelförmiger oder rundlicher Elemente, wie sie mehr zerstreut sich im normalen Periost finden. Dieselben lagen an den meisten Stellen so dicht, dass sie nur sehr wenig bindegewebige Zwischensubstanz zwischen sich liessen.

## 10.

Den 10. October 1860. Einem Kaninchen wurde ein Periostlappen von der Stirn lospräparirt, dessen Spitze auf der Mitte des Nasenrückens, dessen Basis auf der Mitte des Schädels befindlich war. Darauf wurde auf dem unteren Theile des Unterschenkels auf der vorderen Seite eine Längsincision durch die Haut gemacht, dieselbe nach beiden Seiten etwas von der Fascie lospräparirt und darauf mit einem kleinen stumpfen Hükchen zwischen Haut und Muskeln um den ganzen Unterschenkel herumgegangen. Der Periostlappen wurde sodann von seiner Basis vom Knochen losgetrennt und mit einer gebogenen Irispincette auf dem so gebahnten Wege um den Unterschenkel herumgeführt und darauf mit dem stumpfen Haken möglichst ausgebreitet. Der Lappen lag nun also nur von der Haut bedeckt, so dass er sämtliche Weichtheile des Unterschenkels ringförmig umgab und seine beiden freien Enden sich an der vorderen Seite befanden; er wurde in dieser Lage durch die Spannung der Haut erhalten, so dass er gegen jede Verschiebung gesichert war.

Beide Wunden heilten sehr bald per prim. intent. zu und der Periostlappen war als ein harter fibröser Ring, welcher etwa  $\frac{3}{4}$  des Umfangs des Unterschenkels umgab, durchzufühlen. An der äusseren Seite des Unterschenkels entwickelte sich bald eine stärkere Anschwellung des Lappens, welche nach acht Tagen etwa die Grösse und Form einer Bohne besass und von beinahe knorpelartiger Härte war.

Dieselbe liess sich leicht unter der Haut hin und her schieben. Da der Lappen vom achten Tage an weder eine Vergrösserung noch eine Vermehrung der Consistenz, sondern im Gegentheil bald wieder eine Abnahme der Grösse zeigte, so wurde das Thier am 24sten getötet. Es fand sich bei der Section der Lappen als ein schmaler fibröser, mit der Haut lose verwachsener Strang, der an der äusseren Seite in eine längliche, etwas festere Anschwellung von etwa Erbsengrösse überging. Er bestand ganz aus dem mehrfach beschriebenen fibrösen Gewebe; in der Anschwellung zeigten sich außerdem unregelmässige, zerstreute, kleine, ossificirte Stellen. Die Structur derselben war sehr schwierig zu erkennen, jedenfalls war die Ossification hier ohne die Zwischenstufe der Knorpelbildung durch Kalkablagerungen in das fibröse Gewebe vor sich gegangen. Das Periost auf der Stirn war vollkommen regenerirt.

## 11.

Den 10. October 1860. Es wurde ganz dieselbe Operation, wie bei der vorigen Nummer, an einem zweiten Kaninchen gemacht.

Der Verlauf war ganz dem vorigen Falle analog. Auch hier entwickelte sich an dem ringförmigen Lappen eine stärkere Anschwellung, welche hier an der inneren Seite des Unterschenkels sich befand.

Am 24sten war die Grösse und Form des Lappens ziemlich dieselbe, wie bei dem vorigen; derselbe nahm von dieser Zeit allmälig immer mehr und mehr ab, so dass am 8. November (also nach 4 Wochen) von dem Lappen nur noch ein ganz kleines Knötchen an der Stelle, wo die stärkere Anschwellung desselben vorhanden gewesen war, durch die Haut zu fühlen war. Das Thier wurde noch zu anderen Transplantationen verwandt, und als es am 18. November getötet wurde, fand sich der alte Lappen als ein schmaler bis zur Durchsichtigkeit verdünnter Streifen unter der Haut, welcher noch halbkreisförmig die Muskeln umgab.

## 12.

Den 23. October 1860. Einem Kaninchen wurde das Periost von der Stirn genommen und der Länge nach unter die Haut des Unterschenkels gebracht.

Auch hier heilte Alles per prim. int.; der Periostlappen schwoll ebenfalls in den ersten Tagen etwas an, wurde indessen später doch wieder völlig resorbirt.

## 13.

Den 24. October 1860. Einem Kaninchen wurde das in 14 Tagen vollkommen neu regenerirte Periost von No. 11 (auf der Stirn) unter die Haut des Rückens gebracht.

Es trat, nachdem die Wunde per primam geheilt war, sehr bald die Resorption des Lappens ein.

## 14.

Den 26. October 1860. Einem kleinen Kaninchen wurde ebenfalls ein grosser Periostlappen von der Stirn eines anderen unter die Rückenhaut transplantirt.

Der Erfolg war ganz derselbe wie bei dem vorigen.

## 15.

Den 28. October 1860. Einem ausgewachsenen Kaninchen wurde ein Periostlappen, dessen Spitze auf der Mitte des Nasenrückens und dessen Basis auf der

Mitte des Schädels lag, vom Knochen abpräparirt, und darauf nach hinten herumgeschlagen und mit der Spitze an die Haut zwischen beiden Ohren angenäht, so dass die früher auf dem Knochen liegende Fläche jetzt der Haut zugekehrt war.

Den 31sten war die lange Hautwunde bereits völlig verklebt, am oberen Ende derselben fühlte man den Lappen als eine ziemlich weiche, breite Anschwellung durch.

Den 8. November war die Hautwunde völlig vernarbt, man bemerkte unmittelbar vor den Ohren eine runde Anschwellung, welche etwa die Grösse einer kleinen Haselnuss erreicht hatte und von elastisch weicher Consistenz war. Diese Anschwellung liess sich auf dem Knochen leicht hin- und herschieben, die Haut war ebenfalls leicht darüber verschiebbar.

Die Anschwellung blieb nun in dieser Grösse eine ganze Zeit lang stationär und nahm nur um ein Unmerkliches an Härte zu, so dass sie am 26. November, also vier Wochen nach der Operation, noch ganz dieselbe Beschaffenheit und Grösse zeigte. Da das Thier zu einer anderen Transplantation benutzt war, extirpirte ich an diesem Tage den Lappen, um mich von seinem Schicksale zu überzeugen.

Der extirpirte Lappen zeigte sich als eine runde haselnussgrosse Geschwulst, die nach hinten zu sich allmälig verschmälerte und in einem schmalen fibrösen Strang auslief, der sich an die Haut zwischen den Ohren inserirte, da wo die Spitze des Lappens an die Haut angenäht worden war. Nach vorn zu, wo der Lappen mit dem Pericranium in unmittelbarem Zusammenhange geblieben war, fand sich die überall vollkommen circumscripte Geschwulst nur mit einigen lockeren Bindegewebszügen mit dem regenerirten Pericranium verbunden. Als die Geschwulst angeschnitten wurde, entleerte sich aus dem Inneren ein gelblicher, puriformer Brei. Derselbe bestand, mikroskopisch untersucht, nur zum kleinsten Theile aus wirklichen Eiterzellen, den grössten Theil bildeten eigenthümliche grosse, theils kugelrunde, theils ovale oder unregelmässige Zellen, welche sämmtlich fettig degenerirt waren. Manche zeigten noch deutliche Kerne, in anderen war der fettige Zerfall bereits so weit fortgeschritten, dass sich kein Kern mehr in ihnen erkennen liess. Neben diesen eigenthümlichen grossen Zellen zeigten sich darin fettig degenerirte Spindelzellen von mannigfacher Form und Grösse. Fig. 6.

Die Cystenwand war ziemlich dünn und bestand aus einem fibrösen Gewebe, welches sehr dicht gedrängte, theils spindelförmige, theils rundliche, kleine Zellen enthielt, in denen theilweise auch schon fettige Degeneration eingetreten war. Dazwischen lagen vereinzelt oder auch in kleineren Haufen die grösseren fettig degenerirten Zellen, welche schon im Inhalte beschrieben wurden. Fig. 7.

#### 16.

Den 28. October 1860. Einem Kaninchen wurde ein sehr langer und schmaler Periostlappen nur von der Innenfläche der Tibia abpräparirt, mit der Basis nach oben, darauf nach aussen zwischen Haut und Muskeln herumgelegt und mit einer Sutur an die Haut angenäht.

Die Wunde heilte sehr bald per primam intent. zu, der Lappen war nur mit Mühe als ein schmaler fibröser Strang durchzufühlen. Derselbe schrumpfte später noch mehr, so dass durch die Haut kaum noch etwas von ihm zu fühlen war. Als ich am 23. November eine neue Transplantation an dem Thiere vornahm, stiess

ich zufällig auf den alten Lappen und extirpirte ihn. Er zeigte sich als ein schmäler, fibröser, härtlicher Strang von  $1\frac{1}{2}$  Centim. Länge und 2—3 Mm. Breite, der an der Innenfläche an der Tibia festhing. Er war so hart, dass man ihn mit dem Messer kaum schneiden konnte und bestand aus einem fibrösen Gewebe mit zahlreichen eingelagerten ossificirten Stellen.

## 17.

Den 7. November 1860. Einem Kaninchen wurde ein sehr breiter Periostlappen von der vorderen Seite der Tibia lospräparirt, mit der Basis nach oben und darauf nach aussen zwischen Haut und Muskeln herumgelegt und die Spitze des Lappens an die Haut angenäht; die Basis des Lappens blieb mit dem Knochen in Zusammenhang.

Bereits am 11ten fühlte man durch die Haut an der Stelle des Lappens eine breite, bereits knorpelharte Anschwellung, welche der Tibia aufsass. Dieselbe nahm in einigen Tagen noch bedeutend an Härte zu, so dass man bald eine breite Exostose fühlte, welche der inneren Fläche der Tibia aufsass und über die vordere Kante derselben nach aussen ragte. Dieselbe besass eine Breite von 6 Mm. und etwa 1 Cm. Länge, als das Thier am 18. November getötet wurde, und war von Periost überzogen. An ihrer Spitze, da wo der Lappen an die Haut angenäht worden war, war sie durch einige fibröse Stränge an die Haut befestigt.

## 18.

Den 11. November. Einem kleinen unausgewachsenen Kaninchen wurde ein sehr langer schmäler Periostlappen von der inneren Fläche der Tibia mit der Basis nach oben lospräparirt, darauf nach aussen herumgelegt zwischen Haut und Muskeln, und darauf an seiner Spitze an die Haut angenäht.

Die Wunde heilte per prim. Von dem Lappen war Anfangs nur undeutlich etwas durchzufühlen, am 21sten fühlte man deutlich unter der Haut einen sehr langen schmalen Streifen von Knochenhärte, der an der inneren Fläche auf der Tibia fest sass, aber in seinem äusseren Theile mit der Haut etwas beweglich war.

Bei der Section am 25sten fand sich ein ganz der Form und Lage des Periostlappens entsprechender sehr schmäler und langer neugebildeter Knochen von etwa  $1\frac{3}{4}$  Cm. Länge und etwa 1 Mm. Breite. Er sass am oberen Theile der inneren Fläche der Tibia auf und erstreckte sich von da nach aussen und unten zwischen Haut und Muskeln.

## 19.

Den 11. November. Einem ausgewachsenen Kaninchen wurde auf dieselbe Weise, wie bei No. 15, ein Periostlappen von der Stirn lospräparirt, darauf zurückgeschlagen und mit seiner Spitze an die Haut zwischen den Ohren festgenäht.

Nach dem sehr bald erfolgten Zuheilen der Wunde bildete der Lappen anfangs eine breite weiche Anschwellung auf der Mitte des Schädels, die allmälig aber immer mehr und mehr schwand, bis schliesslich gar nichts mehr unter der Haut fühlbar war.

## 20.

Den 23. October 1860. Einem erwachsenen Kaninchen wurde eine Incision auf der vorderen Kante der Tibia durch die Haut gemacht, darauf die Fascie dicht

an der Insertion am Periost der vorderen Kante der ganzen Ausdehnung der Wunde nach getrennt und nun alle Muskeln und Sehnen der vorderen inneren und äusseren Fläche vorsichtig vom Knochen gelöst, so dass hier ein Periostlappen von etwa  $4\frac{1}{2}$  Cm. Länge und 4—6 Mm. Breite umschnitten werden konnte, der darauf mit dem Schabeisen getrennt wurde.

Es wurde darauf an dem anderen Unterschenkel ebenfalls eine Incision gemacht, der Muscul. extensor digit. commun. von dem Knochen abpräparirt und der abgeschnittene Periostlappen so herumgeführt, dass er zwischen Muskel und Knochen lag und von letzterem nur noch durch das normale unverletzte Periost desselben getrennt blieb. Die beiden Enden des Lappens wurden dann vor dem Muskel an die Haut angenäht.

Nach einigen Tagen bereits fühlte man eine Anschwellung des Lappens hindurch, die allmälig Knochenhärte erreichte. Die Wunde heilte zum grössten Theile per primam, nur an einer kleinen Stelle entwickelte sich etwas Eiterung.

Den 9. December wurde die Section gemacht, es zeigten sich zunächst in der Umgebung der Wunde ziemlich bedeutende Entzündungserscheinungen, die Fascie und die Muskelscheiden überall stark verdickt und hyperämisch, in dem lockeren Bindegewebe zwischen den Muskeln hin und wieder kleine circumscripte Eiterheerde, die an einzelnen Stellen bis in die Muskelsubstanz hineinragten. Die Muskelsubstanz selbst war an der Oberfläche ausserordentlich stark injicirt und zeigte hin und wieder kleine Blutextravasate.

An der Stelle, wo der transplantierte Lappen gelegen hatte, zeigte sich ein neugebildeter Knochen, der mit seinem grössten Theile zwischen dem Musc. extens. digit. commun. und dem Periost der Tibia lag, an beiden Seiten des Muskels ragten zwei henkelartige Fortsätze desselben hervor. Der ganze Knochen war von Periost bekleidet und liess sich auf der Tibia leicht hin und her verschieben, so dass seine Verbindung mit dem Periost derselben nur locker sein konnte. Die ganze Länge desselben betrug etwas über 2 Cm. Die breiteste Stelle 6 Mm. Die Dicke betrug an den schmäleren Enden etwas über 1 Mm., in der Mitte war er dünner. Der Knochen hing mit der Scheide des Extensor durch Bindegewebzüge locker zusammen.

## 21.

Den 24. November. Ganz dieselbe Operation, wie beim vorigen, wurde an einem anderen Kaninchen gemacht.

Der Verlauf und das schliessliche Resultat waren ganz analog dem vorigen Falle. Das Thier wurde am 10. December getötet und es fand sich ein neugebildeter Knochen von ganz derselben Form wie der vorige, nur dass er in allen Dimensionen etwas grösser war. Die beiden henkelartigen Fortsätze namentlich waren bedeutend dicker, der Durchmesser des einen betrug 5 Mm., sie waren noch nicht vollständig verknöchert. Der Knochen war über der Tibia nicht verschiebbar wie der vorige, wahrscheinlich war das Periost bei der Operation nicht ganz intact geblieben.

## 22.

Den 26. November. Dieselbe Operation wurde noch einmal an einem Kaninchen wiederholt.

Die Operation scheint keinen so günstigen Erfolg zu haben, ich fühle heute (den 16. December) nichts von dem Lappen mehr.

## 23.

Den 28. November. An einem kleinen Kaninchen wurde das Tibialperiost von einem Unterschenkel unter die Haut des anderen um sämmtliche Weichtheile mit Ausnahme des Tend. Achill. gebracht und die beiden Enden des Lappens vorn an die Haut angenäht.

Die Schwellung und Vergrösserung des Lappens wurde bald deutlich und das Thier wurde am 4. December bereits getötet, es zeigte sich ausser den ziemlich starken Entzündungerscheinungen der Fascie und Muskelscheiden, der Lappen in seiner ganzen Ausdehnung geschwelt und an die umgebenden Weichtheile durch Bindegewebe festgeheftet. Die Dicke betrug im Durchschnitt 3 Mm., die Breite an der breitesten Stelle etwa 1 Cm., an der schmalsten 4—5 Mm., also weit bedeutender als unmittelbar nach der Transplantation. Auf dem Durchschnitt zeigte er eine ziemlich härtliche Consistenz und ein bläulich-weisses Ansehen. Die histologische Structur betreffend s. die Darstellung im allgemeinen Theil.

## 24.

Den 9. December 1860. Einem Kaninchen wurde das Tibialperiost eines anderen auf die in der vorigen Nummer angegebene Weise unter die Haut des Unterschenkels gebracht.

Das Thier hat noch nicht untersucht werden können, durch die Haut fühlt man heute (den 16. December) den geschwellten härtlichen Lappen hindurch und es steht Knochenbildung in Aussicht. Bei der Section, die etwa 14 Tage nach der Operation gemacht wurde, zeigte sich in der That ein ganz dem unter No. 20 entsprechender neugebildeter Knochen.

## 25.

Den 9. December 1860. Einem Kaninchen wurde das Periost der einen Tibia um den Musc. extensor digitorum des anderen Unterschenkels spiralförmig herumgelegt.

Auch hier scheint es heute, den 16. December, dass Knochenbildung erwartet werden darf.

Der Erfolg dieser Operation war schliesslich ungünstig, indem der anfangs verdickte Periostlappen später sich wieder verkleinerte und nicht mehr durch die Haut gefühlt werden konnte. Die Section wurde daher nicht gemacht.

### Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Querschnitt aus dem sehr verdickten Periost einer resezierten Tibia, an der Stelle, wo nach Entfernung des Knochens das Periost in der Wunde geblieben war. a Aeussere Grenze des Periosts, das hier innig mit der Muskelscheide verwachsen war, in der man ebenfalls starke Wucherung der Zellen findet. b Ungefähr Grenze der Knorpelbildung. c Ossificirte Stellen.

Fig. 2. Eine solche Stelle stärker vergrössert. In der Mitte sieht man die Knorpelzellen zackig werdend. (Die elastischen Fasern sind nicht dargestellt.)

- Fig. 3. Periostlappen von No. 23 im Querschnitt. a Aeussere Periostschichten.  
b Ossificationsrand. c Nach innen zu gebildeter Knorpel von elastischen Fasern durchzogen.
- Fig. 4. Eine ossificirte Stelle des neugebildeten Knochens. Nach aussen verkalkendes Bindegewebe, nach innen Verkalkung des Knorpels.
- Fig. 5. Mit Essigsäure entkalktes Präparat desselben Knochens. a Zellen des Markraumes. b Vollständig ossificirt gewesene Stelle eines Knochenbalkens mit sehr schöner Abtheilung der Grundsubstanz in Zellterritorien. Die Knorpelzellen waren hier noch in lebhafter Wucherung begriffen gewesen.
- Fig. 6. Aus der Wand des cystös degenerirten Lappens von No. 15.
- Fig. 7. Zellige Elemente des Cysteninhalts, fettig degenerirt.

## VI.

**Die Lepra caspica.**

Ein Beitrag zur Kenntniss der Leproiden.

Von Dr. Fried. Oldekop,  
Oberarzt am Stadthospitale zu Astrachan.

(Hierzu Taf. V u. VI.)

**I**ch übergebe hiermit dem ärztlichen Publicum das Resultat beinahe dreijähriger Beobachtungen, die an 85 Individuen im Verlaufe dieser Zeit gemacht worden sind. — Noch ehe mir Virchow's Aufruf vor Augen gekommen war, hatte ich seit dem September 1859 angefangen, mich mit der Lepra caspica näher zu beschäftigen, — da das Stadthospital zu Astrachan seit dieser Zeit mit dem damit verbundenen Aussatzhause meiner Leitung anvertraut worden war. — Schon der erste, oberflächliche Anblick dieser Unglücklichen belehrte mich, dass ich es hier mit einer anderen Form der Krankheit als der, die ich in Esthland und Liefland zu sehen Gelegenheit hatte, zu thun haben würde, wiewohl sie in beiden Gegenden, besonders aber in Esthland, nur sehr selten vorkommt. — Der Gegenstand wurde mir noch interessanter, weil ich ihn bisher noch nicht beobachtet hatte und er auch, so viel bekannt,