

## XIV.

Aus der Königlichen Universitäts-Ohrenklinik in Halle a. S.

### **Histologisches und Pathologisches vom Hammer und Ambos.**

Von

**Dr. Donalies.**

Hülfsassistent der Klinik.

Ueber den histologischen Bau der Gehörknöchelchen finden sich in der Literatur Angaben, die zum Theil ungenau sind, zum Theil sich widersprechen. Deshalb dürfte es nicht unangebracht sein, die vorhandenen Darstellungen zu vergleichen und nachzuprüfen. Zu diesem Behufe stellte ich eine Anzahl von Serienschnitten vom Hammer und Ambos her. Benutzt wurden theils trockene, theils frische in Alkohol gehärtete Ossicula, die, in 5 Proc. Salpetersäurelösung entkalkt, mit dem Mikrotom geschnitten und mit Hämalan gefärbt wurden.

Beim Vergleich dieser Präparate fiel zunächst auf, dass die Gehörknöchelchen bei Weitem nicht immer dieselbe histologische Gestalt zeigen, sondern bezüglich der Vertheilung von Knochen- substanz und Hohlräumen nicht unerhebliche Differenzen erkennen lassen. Bald überwiegt die compacte Knochen- substanz, gegenüber welcher die Hohlräume relativ wenig entwickelt erscheinen, bald zeigen sich gross angelegte Hohlräume bei schwach entwickelter Knochen- masse.

Was die Knochen- substanz selbst anbelangt, so findet man bei den meisten Autoren angegeben, dass sie wie bei den anderen Knochen aus compacte äusserer und spongiöse innerer Substanz besteht. Rüdinger<sup>1)</sup> unterscheidet 3 Schichten: Die äussere Compacta, eine mittlere, weniger compacte Schicht und die innere Spongiosa. Ein Blick auf ein Schnittpräparat überzeugt uns, dass

---

1) Monatsschrift f. Ohrenheilkunde III. 4.

man bei den Gehörknöchelchen, wie Brunner<sup>1)</sup> und Eugen Rösner<sup>2)</sup> bereits betont haben, eigentlich nur von compacter Substanz reden kann, die in ihren äussersten Lagen etwas dichter gefügt ist. Von Spongiosa finden wir nur Andeutungen in Gestalt von einzelnen Knochenbälkchen, die in die Markräume hineinragen oder dieselben als Verbindungsglieder gegenüberliegender Markraumwandungen durchkreuzen.

Die Anordnung der Knochenbestandtheile weicht von den anderen Knochen nur wenig ab. Die äusserste Schicht der Ossicula besteht aus einer dichten Lage von General- oder Grundlamellen, die um die ganze Oberfläche des Knochens herumlaufen, und deren festes Gefüge nur von radiär verlaufenden Havers'schen Kanälchen durchbrochen ist, die wir an dieser Stelle naturgemäss hauptsächlich auf Längsschnitten zu Gesicht bekommen. Diese Kanälchen machen gewöhnlich nach Verlassen der compactesten Schicht eine Biegung, theilen sich meistens in mehrere Aeste und verlaufen dann in der Hauptsache parallel zur Längsaxe der Knöchelchen. Sie stehen untereinander durch vielfache Anastomosen in Verbindung. Auf Querschnitten sehen wir eine grössere Anzahl von Knochenlücken in der zweiten Schicht, die ebenfalls die im Querschnitt getroffenen Havers'schen Kanälchen darstellen. Die regellose Vertheilung derselben lässt uns erkennen, dass sie den Knochen hier nach den verschiedensten Richtungen hin durchziehen. Sie sind von verschieden grossem Durchmesser, und das Knochengewebe zeigt in ihrer Umgebung eine schichtweise Anordnung, so dass also jedes Kanälchen von seinem besonderen Lamellensystem umgeben ist, zwischen denen wiederum Schaltlamellen eingefügt sind. Nach innen zu stehen die Kanälchen mit den Markräumen des Knochens durch Seitenkanälchen in Verbindung, oder aber sie münden direct in die Markräume hinein, oft nachdem sich mehrere kleine zu einem grösseren Kanälchen vereinigt haben.

Der Markraum, der besonders im Amboskörper gross angelegt ist, zeigt eine unregelmässige Gestalt. Er folgt im Ganzen der äusseren Gestalt des Knochens, hat aber unebene, höckerige Wandungen mit vielfachen Buchten. Knochenbälkchen ragen in ihn hinein und bilden hier und da Scheidewände, die kleinere Nebenhöhlen von den grösseren abtheilen. Die Knochenbälkchen und Verbindungsbrücken zwischen den Markraumwandungen dienen

1) Beiträge zur Anatomie und Histologie des mittleren Ohres 1870.

2) Monatsschrift für Ohrenheilkunde 1878. X.

wohl dazu, dem ganzen Knochen ein festeres Gefüge zu geben. Eine bestimmte Gesetzmässigkeit in der Anordnung dieser Brücken, etwa im Sinne der Cullmann'schen Druck- und Zugcurven, konnte indess nicht constatirt werden.

Die Knochenwände der Markräume bestehen auch wieder ähnlich den äussersten Schichten aus dichter gefügten General- oder Grundlamellen, die indessen hier nicht einen ebenso gleichmässigen Mantel bilden, wie bei den Röhrenknochen, und auch nicht an allen Stellen gleichmässig entwickelt sind, ja vielfach überhaupt vergeblich gesucht werden, wie vor Allem an den meisten Stellen des Markraumes im Amboskörper. Markräume finden sich in allen Theilen der Gehörknöchelchen. Am grössten sind sie im Amboskörper, wo der Durchmesser des Markkanales über ein Drittel der ganzen Schnittfläche einnimmt. Während Rüdinger<sup>1)</sup> auf die Existenz der Markräume in den Gehörknöchelchen und ihren Fortsätzen bereits ausdrücklich hingewiesen hatte, sagt Brunner in seiner Arbeit über die Anatomie der Gehörknöchelchen:<sup>2)</sup> „Man findet zwar auch einzelne kleinere Markräume, namentlich in dem dickeren Körper der Knöchelchen, aber einen weiten, in der ganzen Länge des Knochens sich erstreckenden centralen Markraum, wie ihn neuerdings Rüdinger beschreibt und abbildet, habe ich beim Erwachsenen nie gefunden.“ Man kann Brunner insofern recht geben, als der Markkanal nicht in der Ausdehnung vorhanden ist, wie ihn Rüdinger abbildet, denn nach diesen Abbildungen beständen ja die Gehörknöchelchen zumeist aus Hohlräumen, aber vorhanden sind sie, und zwar in der ganzen Länge der Knöchelchen. Sie verengen sich natürlich in den Fortsätzen ganz beträchtlich, und zwar findet man besonders am Ansatz der Amboschenkel Einschnürungen, die indess auch nicht immer constant sind.

Sicher aber geht in allen Fortsätzen die Markhöhle bis zur äussersten Spitze, wo sie denn durch Kanälchen wieder mit der Oberfläche des Knochens in Verbindung tritt. Oft macht es den Eindruck, als wenn sich der Markraum zuletzt wieder in mehrere kleine Kanälchen auflöste, die dann, der Längsaxe des Knochens folgend, an der Oberfläche enden.

In den Markräumen findet sich ein netzartiges Bindegewebsgerüst als Träger der Markzellen und der grossen Blut und Lymphgefässe. Der Inhalt der Havers'schen Kanälchen besteht aus

1) Monatsschrift für Ohrenheilkunde III. 4.

2) Beiträge zur Anatomie und Histologie des mittleren Ohres 1870.

Blut und Lymphgefässen. Und zwar finden sich in den meisten Kanälchen zwei Gefässe, eine grössere Vene und eine kleinere Arterie, die den Kanal nicht ganz ausfüllen.

Die Lymphgefässe, die besonders von Rauber<sup>1)</sup> eingehend untersucht worden sind, werden nach seinen Ausführungen gebildet durch die perivascularären Räume, also die Zwischenräume zwischen Gefässendothel und Kanälchenendothel. Sie haben also die Gestalt eines Hohleylinders von relativ erheblicher Weite. Die Füllung der Lymphräume steht zu der der Blutgefässe in ausgleichender Beziehung, so dass also die Spannung des Blut- und Lymphstromes wechselweise aufeinandereinwirkt. Vielfach ziehen, wie Rauber's Abbildungen zeigen, Endothelbrücken vom Knochen- zum Gefässendothel hinüber. Diese Brücken dürften vielleicht bei überwiegendem Druck im Lymphraum ein vollständiges Collabiren der Gefässwandungen verhindern, die hier wie Capillargefässe nur aus einem einfachen Endothelrohr bestehen. Die grösseren Gefässe, die in den Markräumen verlaufen, stehen mit den vom Periost her durch die Havers'schen Kanälchen eintretenden Gefässen durch Anastomosen in vielfacher Verbindung.

Die Gehörknöchelchen sind demnach, wie dies auch besonders schon Kessel und Rüdinger<sup>2)</sup> betont haben, ausserordentlich gut mit Blutgefässen versorgt, und zwar der Hammer noch besser als der Ambos.

Wenn nun gleichwohl eine cariöse Erkrankung der Gehörknöchelchen ein verhältnissmässig häufiges Vorkommnis ist, so kann schwerlich dafür der histologische Bau der Gehörknöchelchen an sich und ihre Ernährung verantwortlich gemacht werden. Wir müssen also nach einer anderen Ursache dafür suchen. Einen Fingerzeig dabei giebt uns die Thatsache, dass gewisse Theile der Knöchelchen gewissermaassen Prädispositionsstellen für eine cariöse Erkrankung darstellen. Nach den Beobachtungen in der Klinik des Herrn Geheimraths Schwartz<sup>3)</sup>, die sich auf ein Material von mehr als Tausend an Lebenden extrahirten Gehörknöchelchen stützen, ist der lange Ambosschenkel am allerhäufigsten erkrankt und auch am häufigsten isolirt erkrankt. Nachher folgen Amboskörper, Hammerkopf, Hammergriff, kurzer Ambosschenkel. Die Gelenkflächen sind relativ sehr selten erkrankt.

Wenn wir in dieser Reihenfolge die einzelnen Theile bezüg-

1) Dieses Arch. Bd. XV. S. 81.

2) Dieses Arch. 1867.

3) Dieses Arch. Bd. XXXIII. S. 223 und Bd. XLI.

lich ihrer Lage zu einander und zur Umgebung betrachten, so fällt dabei Folgendes auf:

Der lange Ambosschenkel ragt frei in die Paukenhöhle hinein. Er ist bedeckt von einer einschichtigen Periostlage und einem ebenfalls einschichtigen Plattenepithel. Der Amboskörper besitzt eine grosse Gelenkfläche, die mit einem Knorpelbelag versehen ist und mit dem Hammerkopf und dem dazwischen liegenden Meniscus ein Gelenk bildet, das von einer aus straffem, fibrillärem Gewebe bestehenden Kapsel umgeben ist, die in der Umgebung der Gelenkfläche inserirt. Der Amboskörper besitzt also im Gegensatz zum langen Schenkel Theile, die durch relativ widerstandsfähiges Gewebe geschützt sind. Der Hammerkopf verhält sich ähnlich wie der Amboskörper. Der Hammergriff ist fast ganz mit Knorpelüberzug versehen und mit dem Trommelfell fest verbunden. Der kurze Ambosschenkel schliesslich liegt in einer Nische im Aditus ad Antrum mast., trägt ebenfalls eine Knorpelschicht und bildet mit dem gegenüberliegenden Theile der Paukenhöhlenwand eine Syndesmose, so dass er in seiner knöchernen Umgebung von allen Theilen der unzugänglichste ist. Der lange Schenkel ist am meisten exponirt und erkrankt am meisten, der kurze ist der geschützte und erkrankt am seltensten. Es liegt deshalb nahe, an einen Zusammenhang zwischen Lage und Häufigkeit der Erkrankung zu denken.

Eine Knochenerkrankung pflegt entweder von einer Erkrankung des Periostes oder einer solchen des Knochenmarkes auszugehen. Bei der Caries der Gehörknöchelchen ist wohl anzunehmen, dass sie die Folge einer vorhergehenden Periostitis ist. Nach Abhebung und Zerstörung des Periostes fällt die Ernährung des Knochens von aussen fort. Das würde indessen bei der reichlichen Versorgung mit Gefässen vom Mark aus nicht sehr ins Gewicht fallen. Bei der Fortpflanzung der Erkrankung vom Periost auf den Knochen scheint die Anordnung der Lymphgefässe eine grosse Rolle zu spielen. Nimmt man an, dass die Entzündung sich in die circumvasculären Lymphgefässe fortsetzt, so würde in diesen infolge der Entzündungsvorgänge der Druck zunehmen. Dies geschieht dann natürlich auf Kosten der Blutzufuhr. Die Gefässe werden gleichsam comprimirt, und die Ernährung hört auf. Die Caries der Ossicula auf eine Erkrankung des Knochenmarkes zurückzuführen, dürfte wohl nur in den seltensten Fällen berechtigt sein, denn es wäre dann nicht einzusehen, weshalb nicht alle Theile der Knöchelchen gleichmässig und gleich häufig erkrankten.

Aus diesen Gründen erscheint es plausibler, anzunehmen, dass die Erkrankung der Gehörknöchelchen in den meisten Fällen auf die angedeutete Weise vom Periost her zu Stande kommt. Sicherlich werden nach eingetretener Caries infolge von Ernährungsstörungen grössere Knochentheile abgetödtet, so dass wir demnach also eine Combination von Caries und Nekrose vor uns haben, die ja auch sonst häufig vorkommt. Herr Prof. A. Politzer<sup>1)</sup> schreibt über diesen Punkt: „Vom Ambos wird am häufigsten der lange Schenkel zerstört, und zwar sehr oft im Verlauf einfacher, nicht mit Caries complicirter Mittelohreiterungen. Es handelt sich hierbei zweifelsohne um eine Einschmelzung des Knochens bedingt durch die continuirliche Einwirkung des Sekretes auf den allseitig freistehenden langen Ambosschenkel.“ Diese Ansicht muss ganz entschieden zurückgewiesen werden. Ein reichlich ernährter, von Periost und Schleimhaut überzogener Knochen wird nicht so ohne Weiteres eingeschmolzen, selbst wenn er unter continuirlicher Einwirkung des eitrigen Sekretes steht, an dessen arrodirende Wirkung auf die Haut Herr Prof. Politzer vielleicht gedacht hat. Eine derartige scharf ätzende Wirkung kommt dem Ohreiter keinesfalls zu. Würde man versuchsweise einen abgestorbenen, aus seinem Zusammenhange losgelösten Knochen der Einwirkung eitrigen Sekretes überlassen, man würde lange auf eine Einschmelzung warten können. Die Entzündungsvorgänge im Knochen sind vielmehr das Wesentliche. Sie bedingen unter dem Auftreten von Osteoklasten eine lebhafte Resorption des Knochengewebes, die zu grossen Defecten führen kann. Ehe es zu diesen Entzündungsvorgängen im Knochen kommen kann, muss zweifellos die vorhergehende Periostitis eine gewisse Intensität und Dauer erreicht haben. Vorübergehende leichtere Entzündungen des Periostes mögen oft vorkommen, ohne dass dadurch der Knochen selbst zerstört wird. Was Herr Prof. Politzer unter „einfachen, nicht mit Caries complicirten Mittelohreiterungen“ versteht, die gleich einer Zerstörung der Gehörknöchelchen einhergehen, das ist nicht wohl mit ohne Weiteres ersichtlich. Nach seinen Anschauungen müsste einer Heilung dieser Eiterungen nicht das Geringste im Wege stehen, und die Einschmelzung des Knochens müsste mit der Eiterung sicher aufhören.

Nun ist es aber ganz im Gegensatz zu diesen Annahmen unser Bestreben, derartige Eiterungen durch Entfernung der erkrankten Gehörknöchelchen zu heilen, und der Erfolg giebt uns Recht.

1) Lehrbuch II. Aufl. S. 359.

Diese Mittelohreiterungen sind eben keine einfachen, sondern complicirte, und die Caries, wenn sie erst einmal da ist, ist ihrerseits sehr wohl im Stande, die Eiterung weiter zu unterhalten, selbst wenn im Uebrigen die Bedingungen für eine Ausheilung günstig sein mögen.

Eine ähnliche Ansicht, wie Politzer, entwickelt auch Herr Dr. Scheibe in seinem Aufsatz: Beitrag zur Diagnose und Behandlung der Cholesteatombildung bei Otitis media purulenta chron.<sup>1)</sup> Auch er will die Zerstörung der Gehörknöchelchen nicht immer als Caries bezeichnet wissen.

Demgegenüber wäre also nochmals zu betonen, dass die Zerstörung von Gehörknöchelchentheilen nicht als ein passiver Vorgang, etwa als ein chemischer Process aufzufassen ist, sondern als selbständige Erkrankung, die auf Entzündungsvorgängen im Knochen beruht und, wenn sie einmal da ist, unabhängig von ihrer Umgebung weiterbestehen kann. Ein Beweis dafür sind die überaus zahlreichen Fälle von Mittelohreiterungen, complicirt mit Erkrankung der Gehörknöchelchen, die eben nur durch die Entfernung der letzteren zur Heilung zu bringen sind.

Dass eine Spontanheilung der Gehörknöchelchencaries möglich ist, soll natürlich nicht in Abrede gestellt werden. Dafür sprechen ja manche otoskopische und anatomische Befunde. Immerhin dürfte aber dieser Vorgang im Vergleich zur Häufigkeit der Erkrankung als eine Seltenheit bezeichnet werden müssen.

---

1) Zeitschrift für Ohrenheilkunde 1895.