

XXII.

Ueber Zahncaries.

Von Dr. H. Hertz,

Privatdocent und Assistent am pathologischen Institut in Greifswald.

(Hierzu Taf. IX. Fig. 1—5.)

Nachdem durch die Forschungen der letzten Jahre die Kenntnisse über die Structur der normalen Zahngewebe eine nicht unbedeutende Erweiterung erfahren hatten, hielt man es für angemessen, die längst bekannte, aber in ihrem Wesen noch wenig gekannte Zahncaries als ein fruchtbares Untersuchungsobject auf's Neue einer näheren und sorgfältigeren Beobachtung zu unterwerfen. Man gelangte zu der Ueberzeugung, beide sich von jeher gegenüberstehenden Ansichten, die einerseits von Robertson, andererseits von Bell vertreten wurden, gleichsam zu vereinigen und die Entstehung und Entwicklung dieser Krankheit von der Einwirkung äusserlicher Schädlichkeiten auf einen vitalen Organismus abzuleiten. Diese Vitalität des Zahngewebes, die vordem nur gehahnt wurde, konnte nach der Entdeckung der weichen Fibrillen als Inhalt der Zahnkanälchen zu einiger Gewissheit erhoben werden, zumal man an diesen Fibrillen in cariösen Zähnen Veränderungen fand, die weder an normalen, frisch untersuchten Zähnen, noch an Zähnen sichtbar waren, welche ausserhalb des Körpers gewissen chemischen Einflüssen experimentell unterworfen wurden.

Dass ein lebender Zahn sich anders verhält, als ein tochter, dass die Veränderungen, welche durch diese oder jene Ursache an ihnen hervorgerufen werden, nicht die gleichen sein können, musste wohl a priori angenommen werden, wenn auch die äusseren Erscheinungen an beiden die gleichen zu sein scheinen. Ein von weichen, aus Zellen hervorgegangenen Fäserchen durchzogenes Gewebe, welches noch mit dem Organismus durch eine Matrix, der es seine Entstehung verdankt, in einiger Verbindung steht, kann nicht einem gleichbeschaffenen, vom Körper getrennten, so zu sagen tochten Gewebe gleich erachtet werden. Todt ist ein Zahn, welcher

künstlich durch mechanische Mittel in der Alveole befestigt wird, der durch kein organisches Mittel mit dem Körper verbunden ist. Todt wird auch ein Zahn oder ein Stück des Zahnes sein, der, obgleich in der Alveole, dennoch vollständig oder in gewissen Partien der Gemeinschaft mit dem Zellenleben der Matrix entbehrt. Beide werden sich in ihrem Chemismus verhalten, wie Zähne, die ausserhalb des Körpers sich befinden und gleichen Schädlichkeiten ausgesetzt sind.

Die Art der Veränderungen, wie sie bei der sog. Caries an lebenden und todten Zähnen uns entgegentreten, zu verfolgen, ist der Zweck meiner Untersuchungen gewesen.

In Bezug auf den Bau des normalen Schmelzes und Zahnbeins — denn diese beiden Gewebe interessiren uns hier wesentlich — muss ich der Kürze halber auf die neuesten Arbeiten hierüber verweisen und ich werde nur bei differirenden Ansichten, sofern sie für die Caries in Betracht kommen, näher auf dieselben einzugehen mich veranlasst sehen.

Für die Betrachtung des cariösen Prozesses ist es zunächst nothwendig, auf zwei Punkte das Augenmerk zu richten, und zwar auf die Agentien, welche in der Mundhöhle von aussen auf das Zahngewebe wirken, sowie auf die Beschaffenheit der Zähne, d. h. auf die Widerstandsfähigkeit, die sie jenen Schädlichkeiten entgegen zu setzen im Stande sind.

Durch die Experimente Magitot's*) ist nun gezeigt, dass gewisse Stoffe, wie in Gährung übergegangene zuckerhaltige Flüssigkeiten, Milchsäure, Buttersäure, Citronensäure, Aepfel- und Kohlensäure nach einem längeren Zeitraum (von einigen Jahren) auf sämtliche Zahngewebe Veränderungen hervorrufen, die bei oberflächlicher Betrachtung der wirklichen Caries zu gleichen scheinen. Denselben vernichtenden Einfluss auf den Schmelz allein hat der Alaun, die Oxalsäure, die sauren Oxalate, sowie in gleicher Weise das Tannin, die Essig- und Weinsäure und deren Salze das Dentin und Cement angreifen. Wenn solche Erscheinungen schon experimentell ausserhalb des Körpers hervorgerufen werden können, wovon ich mich durch eigene Versuche überzeugt habe, so wird

*) Études et expériences sur la salive considérée comme agent de la carie dentaire. Gaz. méd. de Paris. 1866. No. 23 ff.

man kein Bedenken tragen, unter gleichen Verhältnissen in der Mundhöhle, wo noch die Körperwärme von Einfluss ist, an einem todtten Zahn ähnliche Veränderungen gelten zu lassen. Wirken nun auch die von Magitot angeführten Stoffe im Leben nicht in derselben Weise durch ihren beständigen jahrelangen Contact auf die Zähne, wie beim Experiment, so ist doch aus täglichen Erfahrungen bekannt, dass die Mundhöhlenflüssigkeit Stoffe in sich trägt, die ähnliche Wirkungen äussern können, wofür Beobachtungen an künstlich eingesetzten Zähnen wenigstens zu sprechen scheinen. Die Wirkungen der Mundflüssigkeit auf das Zahngewebe ausserhalb des Körpers experimentell nachzuweisen ist, wie bereits Magitot anführt, desshalb nicht thunlich, weil jene sehr bald Zersetzungen eingeht.

Bei den Veränderungen, die an den aus den Alveolen entfernten Zähnen durch die oben erwähnten Stoffe und an künstlichen Zähnen durch die Mundflüssigkeit bewirkt werden, verhalten sich die Zahngewebe völlig passiv, indem nur die reine chemische Wirkung der Agentien zur Geltung kommt und der Prozess als eine einfache Resorption aufzufassen ist.

Die Magitot'schen Experimente mit künstlichen Flüssigkeiten an todtten Zähnen wurden von mir nachgemacht und zwar nicht desshalb, weil ich die Angaben Magitot's bezweifelte, sondern nur, um geeignete mikroskopische Untersuchungsobjecte zu gewinnen. Zwar bin ich mit diesen Experimenten noch nicht ganz am Ende, da die Zähne erst einige Monate in den Flüssigkeiten sich befinden; nichts desto weniger finden sich an manchen die Veränderungen schon deutlich ausgesprochen, namentlich ist an den der Länge nach durchsäigten Zähnen — die mit Ausnahme einer kleinen Stelle des Schmelzes, Zahnbeins und Cements mit Wachs überklebt wurden, um die Flüssigkeiten nur stellenweise einwirken zu lassen — eine Farbenveränderung und beginnende Erweichung an den der Flüssigkeit exponirten Stellen nicht zu verkennen. In zweiter Reihe habe ich eine Anzahl cariös gewordener künstlicher Zähne, die ich der Güte des Herrn Zahnarzt Brücke verdanke, der mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Als drittes Untersuchungsobject wählte ich eine grosse Menge cariöser Zähne, die entweder bei Lebenden frisch extrahirt oder aus Leichen möglichst bald nach dem Tode entnommen wurden.

Ich halte es für angemessen, zunächst die Veränderungen zu schildern, die ich an Zähnen gefunden habe, welche der dritten Reihe angehören, um hieran bequemer die der künstlich erzeugten Caries und der Caries an eingesetzten Zähnen anzureihen, doch glaube ich hierbei die Beschreibung der makroskopisch sichtbaren Zeichen der Caries übergehen zu können, da diese in aller Ausführlichkeit von Tomes*) und neuerdings von Magitot**) geliefert ist. Ich beschränke mich desshalb auf die Darstellung der mikroskopischen Veränderungen.

An den Stellen, wo der Schmelz makroskopisch seine normale Transparenz verloren und eine mehr mattweisse oder schmutzig-graue bis graugelbe Färbung angenommen hat, zeigen die Schmelzfaseru makroskopisch nicht das sonst klare durchscheinende Ansehen, sondern eine mehr feinkörnige, dunkle Beschaffenheit, die sich meist durch die ganze Dicke des Schmelzes vom Zahnbein zur Schmelzoberfläche ausdehnt. Schon Tomes führt (a. a. O. p. 242) ein solches Verhalten der Schmelzfaseru an und glaubt gefunden zu haben, dass diese granulären Massen mehr den mittleren centralen Theil der Faseru einnehmen. Ich habe mich jedoch mit Sicherheit davon nicht überzeugen können, da wegen des ziemlich starken Lichtbrechungsvermögens des Schmelzes dieser Entscheid nicht ganz leicht ist.

In einer früheren Arbeit habe ich schon die von Retzius, Schreger, Linderer etc. gesehenen eigenthümlichen, bräunlichen Parallelstriche einer näheren Betrachtung gewürdigt und diese als eine Ablagerung von Pigmentkörnchen angesprochen, welche zur Zeit der Schmelzbildung in bestimmten Abschnitten des Schmelzes sich dort ausscheiden***). Mit diesen Körnchen ist jener oben erwähnte granuläre Zustand nicht zu verwechseln. Letzterer tritt meist, so zu sagen, diffus durch einen ganzen Schmelzabschnitt auf. Es finden sich allerdings hierbei auch Stellen, wo die körnige Beschaffenheit stärker hervortritt, als an anderen Stellen, indessen habe ich eine Streifenform nie beobachtet,

*) Ein System der Zahnheilkunde. Aus d. Engl. von Zur Nedden. Leipzig 1861.

**) Mémoire sur les lésions anatomiques de l'émail et de l'ivoire dans la carie dentaire. Journ. de l'anatom. et de la Physiolog. 1866. No. 6.

***)) Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwicklung der Zähne. Dieses Archiv Bd. XXXVII. S. 287.

auch zeigten die so beschaffenen Partien in diesem ihren früheren Stadium niemals eine bräunliche Färbung, wie jene Parallelstriche.

Die körnige Masse in den Schmelzfasern habe ich oft an Zähnen gefunden, deren Schmelz, wie bemerkt, seine Transparenz verloren hatte und jene mattweisse, mehr gelbliche Färbung zeigte, ferner in den tieferen Schichten des Schmelzes, wenn bereits die oberflächlichen eine mehr bräunliche Farbe angenommen hatten oder deutliche Substanzverluste erkennen liessen. Wo ich in solchen Fällen das Zahnbein untersuchte, hatte ich stets Gelegenheit auch in dem diesem Schmelztheil entsprechenden Dentinabschnitt einige der weiter unten näher zu erörternden Veränderungen zu constatiren. An künstlichen oder todtten Zähnen, die ausserhalb des Körpers mit den angegebenen Agentien behandelt waren, konnte ich derartige Verhältnisse nicht entdecken.

Unzweifelhaft stehen diese Veränderungen der Schmelzfasern mit dem cariösen Prozess im Zusammenhange, in welcher Ansicht ich noch bestätigt werde durch die gleichzeitigen Veränderungen im Dentin und durch eine Bemerkung von Tomes (a. a. O. p. 286), der diesen Zustand von einer grösseren Porosität des Schmelzes herleitet. Hierdurch soll das Gewebe für Einflüsse empfänglich geworden sein, welche bei mehr vollkommener Organisation ohne alle nachtheilige Wirkung geblieben sein würden. Ich lege auf diesen letzten Ausspruch von Tomes ein besonderes Gewicht, da gerade diese Beschaffenheit des Schmelzes mir für die Auffassung der Zahncaries von ganz besonderer Bedeutung zu sein scheint. Nach meinem Dafürhalten handelt es sich vielleicht nicht so sehr, wie diess Tomes glaubt, um eine grössere Porosität, als vielmehr um eine mangelhafte chemische Verbindung der organischen und anorganischen Bestandtheile des Schmelzes, wodurch allerdings die Haltbarkeit derselben in nicht geringem Maasse beeinträchtigt werden mag.

Ungleich bedeutender und wichtiger sind die Veränderungen am Zahnbein selbst.

Fertigt man sich einen mikroskopischen Längsschnitt von einem mit Caries behafteten Zahn an, der gehörig mit verdünnter Salzsäure (1:12) ausgepinselt wird und noch unter Umständen mit Carmin imbibirt werden kann, so treten entsprechend dem

gröberen makroskopischen, durch grelle Farbenunterschiede markirten Ansehen zwei in einander übergehende Zonen dem Beobachter entgegen. Die äussere, bräunlich gefärbte zeigt auch mikroskopisch einen Zustand des Zerfalls. Man sieht zunächst der Peripherie krümliche, intensiv dunkelbräunlich gefärbte Massen, über deren Structur und Abstammung sich nichts Näheres feststellen lässt. Dazwischen, häufiger unmittelbar darunter, liegen dicht neben einander runde oder ovale, gleichmässig aussehende, ebenfalls bräunlich gefärbte Massen (Fig. 5 a). Unmittelbar hierauf folgt eine noch schwach gelblich gefärbte Zahnbeinpartie, wo die oft ziemlich stark granulirte Grundsubstanz meist unregelmässig zerklüftet oder nur durch schwach angedeutete Querlinien in kleinere Abschnitte gespalten ist und zwischen denen die Zahnkanälchen noch zum Theil deutlich erkennbar (Fig. 5 b und c), jedoch vollkommen leer sind und von Zahnfasern keine Spur erkennen lassen. Dass hier wirklich leere, d. h. von Zahnfasern freie Räume sind, die vielleicht nur mit etwas von Aussen eingedrungener Flüssigkeit gefüllt sind, lässt sich durch Behandlung eines solchen Zahnbeinabschnittes mit in Salpetersäure gelöstem Kali chloricum leicht nachweisen, da durch dieses Mittel, wie ich bereits früher*) angegeben habe, nach Auflösung der Grundsubstanz die Zahnfasern sehr gut isolirbar sind. In diesem Falle löste sich in dem Reagens Alles auf, ohne dass irgend eine Spur von Zahnfasern zurückblieb.

Häufig findet man an dieser Stelle in der Grundsubstanz reihenweis sehr zierlich geordnete kleine Fetttröpfchen, die jedoch nicht frei in dieser, sondern in den Zahnkanälchen gelegen sind.

Ist man allmählich der farblosen Zone näher gerückt, so zeigen sich eine Menge von eigenthümlichen Veränderungen. Für gewöhnlich sieht man bei Zahnschliffen, welche ein Wenig mit verdünnter (1 : 12) Salzsäure gepinselt sind, eine völlig durchsichtige klare Grundsubstanz und in dieser in regelmässiger Vertheilung die Zahnröhren parallel neben einander verlaufen. Statt der normalen Zahnfasern, die bei einiger Uebung leicht als solche zu erkennen sind, zeigen sich in den Kanälchen meist zahlreiche Fetttröpfchen, dicht gereiht hinter einander liegend (Fig. 2); da-

*) Dieses Archiv Bd. XXXVII. S. 309.

zwischen ebenfalls in den Kanälchen mehr weniger grosse leere Abschnitte, die frei von Zahnfasern, wahrscheinlich mit irgend einem Fluidum erfüllt sind oder kürzere und längere, stark glänzende, stäbchenförmige Gebilde (Fig. 2 c und Fig. 1 b), welche ebenfalls durch leere Zwischenräume wiederum unterbrochen sind. Wendet man sich noch weiter von der Peripherie des Zahnes dem Centrum, der Pulpahöhle zu, so treten in der Regel die oben erwähnten Erscheinungen mehr und mehr zurück, namentlich sieht man die leeren Abschnitte, ferner die Fettröpfchenreihen sowie die stäbchenförmigen Gebilde seltener; vielmehr erkennt man entsprechend den Zahnfasern breite, helle, etwas glänzende, lange Streifen, die abgesehen von ihrer grösseren Länge dieselbe Beschaffenheit zeigen, wie die oben erwähnten Stäbchen. Diese Streifen lassen sich oftmals bis zur Pulpahöhle hin verfolgen, nehmen für gewöhnlich ganz allmählich an Breite zu, zeigen jedoch auch in ihrem Verlauf ungleiche Breite, bedingt durch hin und wieder auftretende Anschwellungen (Fig. 1 a und a'), welche aber im Uebrigen dasselbe physikalische Verhalten, wie die schmäleren Stellen darbieten. Hin und wieder sah ich auch im Verlauf dieser Streifen vereinzelte Fettröpfchen, die entweder auf den Streifen oder in denselben zu liegen schienen. (Fig. 1.)

Nicht immer liegt diese letztere farblose Zone mit ihren Eigenthümlichkeiten central von der zuerst erwähnten makroskopisch und mikroskopisch bräunlich gefärbten Zone, sondern die zuletzt beschriebenen Veränderungen an den Zahnkanälchen können völlig peripherisch im Zahnbein ihren Sitz haben und der darüber befindliche Schmelz keine Farbenabnormitäten zeigen, welche irgendwie makroskopisch mit einer Caries in Verbindung zu bringen wären. Auch ist das so veränderte Zahnbein oft völlig farblos und bietet makroskopisch keine bemerkbaren Eigenthümlichkeiten dar. Aus diesem Verhalten, glaube ich, ist der Schluss erlaubt, dass jene Veränderungen auch an Stellen des Zahnbeins vorkommen, wo sich nach unseren bisherigen Begriffen noch keine Caries findet, dass also diese Veränderungen in den Zahnkanälchen vielleicht eher vorhanden sind, bevor eine Caries äusserlich zu bemerken ist.

Mit dem eben Geschilderten sind die Erscheinungen, die sich unter dem Mikroskop dem Auge darbieten, keineswegs erschöpft. Sehr häufig sieht man nämlich an feinen Schliffen sowohl in der

gefärbten Zone des Dentins, als namentlich auch central von dieser in der ungefärbten neben den oben erwähnten Veränderungen, die unzweifelhaft erweiterten Zahnkanälchen stellenweise erfüllt mit kleinen ovalen oder stäbchenförmigen, oft dicht neben einander liegenden Kalkpartikelchen, die nach weiterer Einwirkung der verdünnten Säure unter leichter Gasentwicklung verschwinden. Betrachtet man nun sorgfältig, bei etwa 500facher Vergrösserung, die verbreiterten Zahnfasern an diesen Stellen, so erkennt man auch hier sehr wahrnehmbare Abweichungen von der Norm, nämlich entweder die oben geschilderte glänzende, gleichmässige Beschaffenheit der Zahnfasern oder feine Fettkörnchenreihen.

Schon Tomes schildert (a. a. O. p. 292) die Verkalkung der Fibrillen im Innern der Zahnkanälchen, wobei jene in kurze Stücke zerbrochen und oft in grosser Menge über das ganze Präparat zerstreut liegen, theils in den Röhren, theils auf der Oberfläche und hier über den Rand des Schnittes mit einem Ende hinausragen. Tomes meint, dass diese Veränderungen, welche sich makroskopisch als eine ziemlich transparente Zone erweisen und eine kurze Strecke von den in cariöser Zerstörung begriffenen Massen, und um diese herum gelagert sind, nothwendig einen nicht unbedeutenden Einfluss auf den verlangsamten Fortschritt des Krankheitsprozesses haben müssen, da durch diese Verdichtung des Dentins dieselbe für äussere Schädlichkeiten und undurchdringlicher, als im Normalzustande sei.

Auch Neumann*) sah diese Verkalkungen der Fibrillen, jedoch nur einmal in einem Zahnschliff einer gänzlich abgestorbenen Wurzel. Die oben geschilderten Verhältnisse finden sich in cariösen Zähnen sehr häufig und sind mir, ich möchte sagen bei der Untersuchung jedes 5. oder 6. Zahnes vorgekommen, so dass ich die Angaben Neumann's nicht recht begreifen kann. Allerdings sind die Verkalkungen nicht immer derartig und so leicht in die Augen springend, wie sie von Tomes (a. a. O. p. 293. Fig. 130) und von Neumann (in Fig. 10) abgebildet werden, sondern sie kommen auch in Form feiner Körnchen vor, die jedoch dem wohlgeübten Auge nicht verborgen bleiben können. Diese Verkalkun-

*) Ueber das Wesen der Zahncaries. Archiv f. klinische Chirurgie von Langenbeck. Bd. VI. S. 134.

gen, mögen sie nun feinkörnig oder mehr als gleichmässige Masse eine grosse Strecke weit die Zahnfasern einnehmen, finden sich aber nicht allein, wie diess Tomes angibt, in Gestalt eines das kranke Gewebe vom gesunden isolirenden Saumes, sondern nach meinen Beobachtungen auch oft weit entfernt vom kranken Gewebe, und getrennt von diesem durch gesunde Zahnbeinsubstanz, ja bisweilen selbst gerade in der bereits cariösen, bräunlich gefärbten Partie, so dass zwischen der granulirten, theilweise zerklüfteten Grundsubstanz ohne Mühe noch länglich verkalkte Zahnfaserstücke zu erkennen sind.

Beide Forscher scheinen es unterlassen zu haben, die Zahnfasern zu untersuchen, nachdem die Kalksalze sorgfältig durch verdünnte Säuren ausgezogen sind. In diesen Fällen findet man nämlich auch bei der von Tomes und Neumann angegebenen Form der Verkalkung, dass die Zahnfasern nicht mehr ihre normale Beschaffenheit zeigen, sondern zum Theil mit Fettkörnchen bedeckt, zum Theil bereits in längere oder kürzere gleichmässig glänzende Gebilde umgewandelt sind, wie ich sie in Fig. 1 b und c. wiederzugeben versucht habe. Aus diesen Gründen kann ich auch Tomes nicht beistimmen, wenn er (a. a. O. p. 294) sagt: „ihre Entstehung muss als ein von Seiten der Natur gemachter Versuch zur Umschreibung und Begrenzung der Krankheit angesehen werden“, denn es sind bereits Veränderungen an den Zahnfasern erkennbar, wie sie bei der Caries vorkommen, Veränderungen, die auf eine Destruction derselben schliessen lassen. Wie wenig die angenommenen äusseren Schädlichkeiten diesen Naturvorgang respectiren, geht daraus hervor, dass auch an diesen Stellen die Zerstörung des Gewebes ohne Aenderung im Verlauf vor sich geht und gerade mitten in dem bräunlichen Zahngewebe diese mit Kalk infarcirten Zahnfasern sich finden. Wäre letzteres nicht der Fall und beschränkte sich ihre Anwesenheit nur auf die nächste Umgebung des äusserlich schon erkennbaren cariösen Gewebes, so würde die von Tomes gegebene Erklärung mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben. Nach meinen Beobachtungen glaube ich, dass diese Kalkablagerungen als ein mit der Erkrankung der Zahnfasern einhergehender und von diesem abhängiger Prozess aufzufassen ist, dessen nähere Auseinandersetzung ich mir bis später versparen muss. Dass diese Kalkphosphate, wie Magitot glaubt,

direct aus der Zahnpulpa stammen, muss ich als völlig unrichtig bezeichnen.

Mit dem Obigen soll jedoch keineswegs gesagt sein, dass unter Umständen nicht auch an sonst von Caries freien Zähnen Verkalkungen der Zahnfasern vorkommen können. Ich entsinne mich bei früheren Untersuchungen dergleichen wenigstens gefunden zu haben, doch unterliess ich, die Zahnfasern genau zu untersuchen und bin daher ausser Stande über ihr Verhalten Näheres anzugeben.

Fertigt man sich von den verschiedenen Erkrankungsstellen der Zähne Querschnitte an, so findet man, entsprechend den Veränderungen an Längsschnitten, theils Kanälchendurchschnitte von normaler Beschaffenheit und Weite, wie im gesunden Zahnbein (Fig. 3 a.) theils erweiterte Röhren, die auf ihrem Querschnitt entweder ein gleichmässig transparentes Ansehen zeigen (Fig. 3 b.) oder je nach der Einstellung in ihrem Centrum einen helleren oder dunkleren Punkt erkennen lassen. Daneben kommen einzelne sehr weite Zahnkanälchen mehr im inneren Abschnitt des Zahnes, in der Nähe der Pulpahöhle vor, an welchen sehr deutlich ein centraler und peripherischer Abschnitt hervortritt (Fig. 3 d.), deren letzterer oft noch leichte concentrische Streifungen zeigt (Fig. 3 h.).

Tomes, der das Zahnbein aus einer Verschmelzung und späteren Verkalkung der cylindrischen Zellen oder Stäbchen der Dentinpulpa hervorgehen lässt, gibt (a. a. O. p. 288. Fig. 128) einen Querschnitt wieder, der sich aus rundlichen und ovalen Gebilden zusammensetzt, welche das Ansehen darbieten, als „wenn der Schnitt aus lauter Thonpfeifnstielen bestände, die durch eine zwischenliegende Substanz zusammengehalten werden“. Es stellt diese Zeichnung allerdings Scheiben dar, deren jede sich aus 2 bis 4 abwechselnd hellen und dunklen Kreisen und einem hellen Centrum zusammensetzt. Ich habe ebenfalls hin und wieder (Fig. 3 h.) leicht concentrische Streifungen in der Randzone gefunden, doch nie in der Häufigkeit und Zahl, wie es Tomes angibt, vielmehr zeigten die von mir gesehenen Querschnitte nur Scheibchen mit einem peripherischen, meist gleichmässig durchscheinenden Ringe und einem je nach der Einstellung dunklen

oder hellen Centrum, welches durch Carminimbibition im Gegensatz zu der kaum Farbstoff aufnehmenden Randzone sich sehr intensiv färbte. Tomes, der durch den Verkalkungsprozess bei der Entstehung des Zahnbeins die Individualität der Dentinzellen zu Grunde gehen lässt, glaubt, dass „durch den krankhaften Zustand der Umriss der formativen Zellen wiederhergestellt und das Gewebe bis zu einem gewissen Maass in seine histologischen Elemente zerlegt werde.“

Neumann gibt in Fig. 6 und 8 Zeichnungen, welche von den meinigen schon etwas weniger abweichen. Nach Neumann's Auffassung sind die weichen Zahnfasern als directe Fortsätze der peripherischen Pulpazellen von verdichteten und verkalkten Theilen der Grundsubstanz, den sog. Zahnscheiden, umgeben, die sich bei der Caries weiterhin chemisch umwandeln und die, auch von mir beschriebenen Ringe darstellen. Letztere sind nach Neumann namentlich deutlich in den centralen, die Pulpe einschliessenden Partien des Zahnes und werden um so grösser, je mehr man sich dem cariösen Zerfall nähert (Fig. 6.), wo gleichzeitig gleichsam durch eine Aufquellung der Substanz das Lumen der Kanälchen schwindet und nun an Stelle der Ringe mit centraler Oeffnung kreisförmige, undurchbohrte Scheiben erscheinen, welche durch ihr glänzendes Aussehen mit *corporibus amylaceis* der Nervencentren Aehnlichkeit haben sollen. An der Grenze des cariösen Zerfalls,“ sagt Neumann weiter, „erscheinen diese Scheiben dicht neben einander gelagert, so dass zwischen ihnen von der matten aussehenden, unverändert gebliebenen Grundsubstanz nur ganz schmale, netzförmig verbundene Interstitien übrig bleiben. Mit der Aufzebrung dieser letzten Zwischensubstanzreste ist ein Auseinanderfallen der Scheiben und damit der vollständige Zerfall des Zahnbeins gegeben.“ Entsprechend den Bildern an Querschnitten fand Neumann auf Längsschnitten glänzende, mit Carmin sich nicht imbibirende Bänder, welche sich gegen die cariöse Höhle hin allmählich so verbreiterten, dass sie hier nur durch wenig Zwischensubstanz unter einander verbunden erschienen.

Von dieser Schilderung weichen nun die Objecte, die ich von einer grossen Anzahl cariöser Zähne erhielt, im Wesentlichen ab. Ich habe nie feststellen können, dass mit dem Näherrücken an die

Stelle des Zerfalles jene Querschnitte sich vergrösserten, vielmehr sah ich, dass bei Querschnitten, die ich successive von der Peripherie des Zahnes bis zur Pulpahöhle anfertigte, die Querschnitte bei gewissen Zahnkanälchen stets an Grösse zunahmen, dass dazwischen sich aber eine grosse Anzahl von normal weiten Zahnkanälchen befand, welche von alle dem nichts zeigten. Auch war die Grösse des Centrums und des umschliessenden Ringes im Zahnkanälchen niemals abhängig von der Weite des Zahnkanälchens überhaupt, indem ich zuweilen weite Kanäle mit relativ grossem Centrum neben einem schmalen Ringe (Fig. 3 d.) fand und relativ enge Kanälchen kein Centrum erkennen liessen (Fig. 3 b.). Die weitesten Zahnkanälchen finden sich natürlich durchgängig immer an dem die Pulpa zunächst umschliessenden Dentin, da die Kanälchen auch hier im normalen Zahnbein ungleich weiter, als an der Peripherie sind, doch kommen auch hier ziemlich enge Kanälchen vor. Andererseits finden sich mitten im Zahnbein, selbst unweit des Schmelzes sehr erweiterte Kanälchen, auch ist es meist in Bezug auf die Weite und Enge der Kanälchen, sowie auf das eben geschilderte Verhalten der Zahnfasern ohne Einfluss, wie weit die Stelle des bereits völlig zerfallenen Zahnbeins davon entfernt ist, denn man sieht oft genug bei Caries, die von der Peripherie bis auf dem halben Wege zur Pulpahöhle vorgedrungen ist, jene von Neumann geschilderten Veränderungen sehr exquisit, wobei jedoch die weitesten Lumina der Kanälchen nicht unmittelbar an die bereits durch Caries zerfallenen Zahnbeinpartien stossen, sondern im Centrum des Zahnes unweit der Pulpahöhle gelegen sind. Dagegen findet man wiederum häufig bei Caries, welche unmittelbar bis zur Pulpahöhle vorgedrungen ist, relativ kleine Zahnkanälchenquerschnitte.

Die runden glänzenden Scheiben, die Neumann (Fig. 6 a.) abbildet, stammen nach meiner Ansicht von verbreiterten und chemisch veränderten Zahnfasern; doch habe ich die Angabe dieses Forschers nicht bestätigen können, dass beim endlichen Zerfall durch die Caries das Zahnbein stets in Abschnitte von cylindrischer Form zerklüftet werde, welche als die auf Kosten der Grundsubstanz verdickten Zahnscheiden zu bezeichnen sind. Bei der peripherisch gelegenen Caries sieht man nämlich neben engen, aber leeren Zahnkanälchen globulöse Massen (Fig. 5.), die nicht

aus Zahnfasern oder nach Neumann aus Zahnseiden, sondern aus der Grundsubstanz selbst hervorgegangen sind. An dem Objecte (Fig. 5.) befindet sich bei d die relativ intacte Grundsubstanz und die dazwischen gelegenen leeren oder mit feinen Fettröpfchen erfüllten Zahnkanälchen c. Weiter nach abwärts bei b erscheint schon zwischen den Kanälchen, welche als Lücken in der Grundsubstanz durch Aufquellung der letzteren zum Theil geschwunden sind, eine bereits zerklüftete Masse. Bei a endlich, wo die Zahnkanälchen völlig fehlen, verschmelzen die entkalkten Intertubularsubstanzen mit einander und bilden jene runden, kugelichen über- und neben einander geschichteten, etwas glänzenden Massen. Durch ein allmähliges Fortspülen derselben vermittelt der Mundflüssigkeit entstehen halbkreisförmige Aushöhlungen, wie sie auch Billroth*) von einem cariösen Elfenbeinstäbchen abbildet. Es ist daher, bei den Zähnen wenigstens, nicht immer nothwendig, dass diese Aushöhlungen aus dem von Neumann angenommenen Zerfall des Zahnbeins in Zellen- oder Zahnfaserterritorien hervorgehen.

Nach meinen Untersuchungen über das normale Zahnbein habe ich bereits (p. 311) mich gegen die Neumann'schen verkalkten Zahnseiden ausgesprochen. Ich halte, um diess hier kurz zu wiederholen, dieselben für nichts anderes, als für die peripherischen resistenteren Umhüllungen der aus einem weichen protoplasmaartigen Centrum bestehenden Tomes'schen Zahnfasern, welche direct aus den äusseren Pulpazellen hervorgehen, indem die Membran der letzteren zu dem peripherischen, festeren, jedoch nicht verkalkten Theil, das Protoplasma der Zellen zum weichen Centrum wird, wobei die Grundsubstanz des Zahnbeins aus einer chemischen Umwandlung und Verkalkung der Intercellularsubstanz hervorgeht, in welcher die die Zahnfasern einschliessenden Kanälchen wandungslose Lücken darstellen.

Die mit einer etwas resistenteren Peripherie umgebenen weichen Zahnfasern sind nicht hohle, sondern solide Gebilde und muss ich auch jetzt noch den neuesten Beobachtungen von Salter**)

*) Ueber Knochenresorption. Archiv f. klinische Chirurgie Bd. II. S. 123. Fig. 3.

**) Archives of Dentistry 1865. — Virchow u. Hirsch, Jahresbericht 1866. Bd. II. S. 464. — NB. Bei Abfassung meiner schon erwähnten Arbeit (dieses

gegenüber, welcher die Fasern für hohl hält, diese Behauptung aufrecht erhalten.

Die Zahnfasern sind nun nicht, wie dies Tomes annimmt, nervöse Gebilde; ich halte sie vielmehr als Ausläufer der Pulpazellen, mit denen sie unzweifelhaft auch noch im späteren Alter zusammenhängen, für diejenigen Theile des Zahnes, in denen, gleichwie in den Pulpazellen, ein ziemlich reger Stoffwechsel stattfindet, welche daher auch selbständig erkranken und weiterhin ihre Intertubular- oder Intercellularsubstanz mit in die Erkrankung hineinziehen können. Mir scheinen desshalb auch die Bilder, welche ich erhalten und in Fig. 3 wiedergegeben habe, in der Weise gedeutet werden zu müssen, dass es sich um eine selbständige mit Resorption der organischen und anorganischen Grundsubstanz einhergehende Vergrösserung der Zahnfasern handelt, welche häufig bei geringer Verbreiterung auf dem Querschnitt keine weiteren Veränderungen erkennen lassen. An durch Säuren isolirten Fasern bemerkt man jedoch eine mehr weiche, gleichmässige Beschaffenheit und nicht jene Starrheit, die sie im normalem Zustande besitzen. Für mich hat es den Anschein gehabt, als wenn die peripherische Partie dieser Fortsätze — die Neumann'schen Zahnscheiden — weicher, zarter und weniger widerstandsfähig sich zeigten, wie namentlich deutlich an solchen isolirten Fasern hervortritt, die nur zum Theil verändert (Fig. 4 d.), zum Theil wohl erhalten sind. Hier fällt im Gegensatz zu dem gesunden, stark contourirten Abschnitte der gleichmässige, in seinen Contouren mehr verwaschene und leicht körnige erkrankte auf. Nach der Verbreiterung nehmen die Zahnfasern bald eine eigenthümlich glänzende, durchscheinende Beschaffenheit an und zwar beginnt diese unzweifelhaft an der Peripherie der Faser, wo sie dem Zahn-Kanälchen anliegt, markirt sich deutlich und schreitet allmählich bis zum Centrum vorwärts, wobei dann jene Bilder zu Tage treten können — Ringe mit einem kleineren und grösseren Centrum, ja ganz gleichmässig aussehende Scheiben — wie ich sie in Fig. 3 gezeichnet habe und, wie sie auch von Neumann (Fig. 6 und 8) angegeben sind.

Von dem, was ich bei der Caries lebender Zähne geschildert habe, findet sich an todtten Zähnen nichts. Die durch die Magitot'schen Flüssigkeiten so zu sagen cariös gemachten menschlichen Zähne, auch eingesetzte menschliche Zähne, künstliche aus Wallrosszahn und aus Hippopotamuszähnen angefertigte und im Munde cariös gewordene Zähne zeigten mikroskopisch die bräunlich-gelbe Färbung des Zahnbeines neben einer in grössere und kleinere Abschnitte zerlegten, krümlichen und in Zerfall begriffenen Grundsubstanz. An den Zahnfasern selbst, als die wichtigsten Bestandtheile des lebenden Zahnes fand sich nichts, was von der Norm abgewichen wäre. In diesen Zähnen halten sich die Zahnfasern relativ am längsten, wenigstens viel länger als die Grundsubstanz, denn man sieht oft mitten zwischen zerklüfteter und zerfallener Grundsubstanz noch deutlich wohl erhaltene Zahnfasern. Es ist diese Erscheinung für mich nicht auffallend, da ich aus zahlreichen Experimenten die Widerstandsfähigkeit der Zahnfasern gegen alle möglichen Agentien hinlänglich kennen gelernt habe.

Das völlig normale Verhalten der Zahnfasern bei s. g. künstlicher Caries im Vergleich zu den oben erwähnten Veränderungen bei der natürlichen Caries kann nur die Erklärung zulassen, dass es sich im ersteren Falle um einen rein chemischen Prozess an einem todtten Körper, in letzterem Falle um einen vitalen Vorgang handelt, über dessen nächste Veranlassung man bis dahin noch nicht im Klaren ist.

Die Hauptveränderungen, die ich an den Zahnfasern gefunden habe, sind in Kürze wiederholt: 1) Schwellung, theilweise körnige Trübung, verbunden mit grösserer Weichheit und Nachgiebigkeit; 2) gleichmässige, von der Peripherie der Faser zum Centrum sich ausbreitende glänzend homogene Beschaffenheit; 3) Anfüllung mit Fettkörnchen und 4) Aufnahme von Kalksalzen.

Die Erscheinungen, die in parenchymatösen Organen an den Elementartheilen durch Reize etc. hervorgerufen werden, sind uns durch zahlreiche Untersuchungen bekannt. Wir sehen die Schwellung der Zellen, ihre Ansammlung mit körnigen Niederschlägen als progressive, die Umwandlung des Protoplasmas in homogene, gleichmässige (— oft gallertige —) Massen, oder in Fettkörnchen als regressive Umwandlung an, womit das Absterben des Zellenindividuums meist einhergeht.

Es will mir nun scheinen, als ob sich ähnliche Vorgänge auch an den Zahnfasern constatiren lassen, welche als umgewandelte Pulpazellen oder deren Ausläufer im Uebrigen gewiss denselben Veränderungen, wie Zellen oder deren Abkömmlinge in anderen Organen unterliegen können. Der parenchymatösen Schwellung der Zellen analog ist das Breiterwerden der Zahnfasern, verbunden mit dem Auftreten körniger Niederschläge, der regressiven Metamorphose entspricht die allmähliche Umwandlung in homogene, glänzende Streifen, so wie die Ansammlung von Fettkörnchen und Kalkmassen in den Fasern.

Neumann beschreibt (a. a. O. pag. 128) neben der beträchtlichen Verbreiterung der Zahnfasern eine Abschnürung derselben in stäbchenförmige Theile, welche in grösserer und geringerer Entfernung von einander liegen und vermuthet, dass es sich hier, wie beim Entzündungs- und Ulcerationsprozess, um eine Proliferation der zelligen Elemente des Zahnbeins handelt.

Obgleich ich, was die Entstehung der Zahnfasern anbetrifft, von Neumann darin abweiche, dass ich mir jede einzelne Faser nicht als einen nur aus einer einzigen Pulpazelle hervorgegangenen Fortsatz denke, vielmehr der Ansicht bin, dass jene aus einer Verschmelzung mehrerer, hinter einander gelegener Zellen entstanden sind, so kann ich ihm in seiner Anschauungsweise dennoch nicht beipflichten. Die Kerne in den verschiedenen sich zu einer Faser heranbildenden Zellen sind allmählich zu Grunde gegangen, wenigstens ist es mir, wie ich bereits anderswo berichtet habe, niemals gelungen, dieselben später nachzuweisen. Mit dem Schwinden der Kerne in Zellen oder deren Abkömmlingen hört für mich die Weiterentwicklung der letzteren nach dieser Seite hin auf, indem ich nur vom Vorhandensein der Kerne die Proliferation der Zellen abhängig machen kann.

Im Uebrigen spricht auch das ganze Ansehen dieser Stäbchen, namentlich, wenn man sie durch Säuren zu isoliren versucht hat, nicht für eine Art neugebildeter Zellen. Man findet vielmehr durchscheinende, gleichmässige Massen, welche man für alles Mögliche eher, als für neugebildete Zellen halten wird. Meinem Dafürhalten sind die homogenen Stücke nichts Anderes, als Rudimente der in homogene Streifen umgewandelten Zahnfasern.

Bisher scheint man angenommen zu haben, wie diess Neu-

mann (a. a. O. pag. 117) und noch neuerdings Magitot*) ausgesprochen hat, dass die Zahncaries als rein chemischer Vorgang von Aussen her bei ursprünglich mangelhafter Beschaffenheit oder gänzlichem Fehlen des Schmelzes beginnt, durch Reaction aber von Seiten der mit der Matrix in Verbindung gebliebenen Weichgebilde in diesen gewisse vitale Erscheinungen secundär hervorruft, die sich nach den verschiedenen Forschern an den Zahnfasern und der Grundsubstanz in der angeführten Weise äussern. Hiernach würde sich die Caries an todtten Zähnen von der an lebenden nur durch das Fehlen jener Reaction unterscheiden. Dass zwischen beiden mikroskopisch nun Differenzen bestehen, die auf das Vorhandensein und den Mangel von Vitalität bezogen werden müssen, habe ich bereits oben angeführt. Es würde sich jetzt nur darum handeln, ob jene Vitalitäts-Erscheinung wirklich nur als eine Reaction von Seiten der Zahnfasern auf die von Aussen einwirkenden Schädlichkeiten aufzufassen ist oder, ob man es hier mit einer ursprünglichen primären Erkrankung der Zahnfasern zu thun hat, welche vielleicht erst gewisse Bedingungen secundär herbeiführt, wodurch der Einfluss der schädlichen Agentien um so wirksamer wird, Bedingungen, die es möglich machen, die Veränderungen bei der Zahncaries am lebenden und todtten Zahn späterhin zu identificiren und beide als rein chemische Prozesse aufzufassen.

Ich habe aber bereits angeführt, dass die krankhaften Veränderungen an den Zahnfasern nicht auf die makroskopisch und mikroskopisch gelblich gefärbte Partie des Zahnes beschränkt bleiben, sondern dass sie, wie ich es zuweilen bei oberflächlicher Caries gesehen habe, meist viel weiter nach der Pulpe hin sich erstrecken. Ich habe ferner die Veränderungen an Stellen gesehen, wo makroskopisch sonstige für Caries sprechende Erscheinungen nicht zu erkennen waren und schliesse hieraus, dass die Prozesse selbständig und primär ohne Hinzuthun einer von Aussen auf den Zahn wirkenden Schädlichkeit aufgetreten sind. Man muss nun allerdings nicht immer jene grob sichtbaren Veränderungen erwarten: sehr breite, glänzende Fasern etc.; schon zartere Abweichungen wie: ein geringes Breiterwerden der Fasern, eigen-

*) Mémoire sur les lésions etc. — in Journ. de l'Anatom. et de la Physiolog. 1866. No. 6.

thümliche, scheinbare Aufquellung, feine Fettkörperchen in und auf den Fasern, vielleicht noch Verkalkungen derselben deuten auf einen Zustand, den wir für den cariösen Prozess als begünstigend ansprechen müssen.

Dass an solchen Stellen des Zahnbeines, welche bei der makroskopischen Betrachtung noch keine Veränderungen erkennen lassen, oft mikroskopisch die Zahnfasern nicht mehr ihre normale Beschaffenheit zeigen, davon überzeugt man sich am Besten, wenn man diese Partien mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali behandelt, wodurch sich die Grundsubstanz löst und die Fasern leicht isolirbar sind. Hier findet man alsdann schon deutlich verbreiterte, matte, nicht mehr scharf contourirte, zuweilen leicht granulirte und mit Fetttropfen durchsetzte Fasern. Diese Veränderungen sind oft in situ, wo die Fasern von der Grundsubstanz in den Kanälchen eingeschlossen liegen, schwer erkennbar und ihre Isolirung desshalb nothwendig. In Fig. 4 abceef habe ich solche Zahnfasern dargestellt. Diese Bilder lösen, glaube ich, auch die Zweifel (Neumann a. a. O. pag. 131), ob die Fetttropfen in den Zahnfasern gebildet oder von Aussen in die Kanälchen hineingerathen sind.

In der Auffassung von einer primären Erkrankung der Zahnfasern werde ich noch dadurch bestärkt, dass ich bei genauer Untersuchung von frischen Zahnpulpen cariöser Zähne hier und da Veränderungen in den peripherischen Dentinzellen fand, die gewiss nicht unbeachtet bleiben dürfen. Es zeigten sich nämlich die Zellen in völlig homogene glänzende Scheibchen umgewandelt, welche in Bezug auf ihr äusseres Ansehen Aehnlichkeit mit den in homogene Bänder umgewandelten Zahnfasern darboten. Leider konnte ich jedoch diess Untersuchungsmaterial nicht in der für den Zweck wünschenswerthen Menge erhalten, zumal bei Weitem nicht jede Zahnpulpe bei der Blosslegung intact bleibt und zur Untersuchung geeignet ist, so dass meine Beobachtungen hierüber nur lückenhaft sein können.

Gegen eine einfache Reactionerscheinung an den Zahnfasern spricht ferner das ungleichmässige Befallenwerden der einzelnen Zahnfasern, wie es aus meiner Fig. 3 erhellt und wie es auch von Neumann (a. a. O. pag. 124) angedeutet wird. Wirken äussere Reize auf einen bestimmten Zahnbezirk ein, so werden nothwen-

dig alle in demselben gelegenen Zahnfasern davon betroffen, nicht aber von zehn oder mehr nur ein und zwei, wogegen die übrigen vorläufig intact bleiben. Jene erregten Fasern müssen gleichmässig auf gleiche Reize reagiren, wollen wir nicht schon eine krankhafte Beschaffenheit bei einigen annehmen, wodurch die Reaction entweder stärker oder schwächer, als bei den anderen zum Ausdruck kommt. Hierin liegt aber eben eine Bestätigung meiner Ansicht, dass primär die Zahnfasern erkrankt sind und ich nehme daher keinen Anstand, die gefundenen Veränderungen aus dem Zunächstliegenden, aus einem primären Ergriffensein der Zahnfasern herzuleiten, da die reactiven Veränderungen erst das Fernliegende und durch kein Experiment bis jetzt erwiesen sind.

Fasse ich die Erscheinungen zusammen, wie sie mir bei der s. g. Zahncaries entgegengetreten sind, so möchte ich dieselben in folgender Weise auffassen: Mit der Erkrankung der Zahnfasern, der vitalen Weichgebilde und vielleicht auch der Pulpazellen, aus Ursachen, die ich augenblicklich nicht zu eruiren im Stande bin, nimmt der Prozess seinen Anfang. Es treten sodann Schwellungen auf unter gleichzeitiger Betheiligung (Resorption) der den Fasern zunächst gelegenen Grundsubstanz, desjenigen Abschnittes der letzteren, welcher, wie diess Neumann schon angibt, und womit ich mich einverstanden erklären kann, zum Territorium der erkrankten Faser gehört. Auf jene Schwellung folgt sehr bald eine regressive Veränderung, die entweder bei weniger intensivem Prozess und langsamerem Verlauf in einer gleichmässigen homogenen Umwandlung besteht, oder bei schnellerem Verlaufe sofort zur fettigen Metamorphose und Schwund der Fasern führt. Damit hört gleichsam die Vitalität des Zahnbeines an den erkrankten Stellen auf und die normale Widerstandsfähigkeit gegen äussere Agentien wird schwächer, zumal wenn noch unter dem Einflusse jener Ernährungsstörung in den Zahnfasern davon abhängige Veränderungen im Zahnschmelz auftreten. Ist es bis dahin gekommen, so verhält sich das Zahngewebe an den erkrankten Stellen, wie ein todttes und kann von den auf das todtte Zahnbein schädlich wirkenden Einflüssen angegriffen werden. Zu diesen Schädlichkeiten kann möglicherweise bei bestehender Veränderung des Zahnschmelzes, einer verminderten chemischen Verbindung der organischen und anorganischen Bestandtheile im Zahnbein, dem theilweisen Schwund

der Zahnfasern, schon der normale Mundspeichel gehören. Schneller wird natürlich der Prozess verlaufen, sobald dem Mundspeichel Stoffe beigemischt sind, die schon ausserhalb des Körpers bei gewöhnlicher Temperatur das Zahnbein zerstören, oder wenn in einem bereits cariösen Zahne dergleichen scharfwirkende Stoffe gebildet sind und durch unmittelbaren Contact auf einen daneben stehenden, bereits dafür disponirten Zahn lange Zeit hindurch einwirken. Durch solche Schädlichkeiten wird nun der Schmelz zuerst angegriffen, in vereinzelte Stücke zerlegt, welche sich alsbald in eine vollständig krümliche Masse umwandeln, darauf werden im Dentin die noch vorhandenen Kalksalze ausgezogen, die organische Grundsubstanz erweicht, in Fäulniss übergeführt und vom Speichel weggespült oder, wo der Prozess im Allgemeinen langsamer verläuft, wo die Agentien auf das Zahnbein weniger schnell zerstörend wirken, wird die organische Grundsubstanz in einzelne Trümmer zerlegt, welche nur einfach aufquellen und in die oben erwähnten kugelförmigen Massen umgewandelt werden. Der langsame und schnelle Verlauf des ganzen Processes ist abhängig von der Stärke der Agentien und von der Widerstandsfähigkeit des Zahnbeines d. h. vom Verhalten der organischen Fasern und der Dichtigkeit der Grundsubstanz, nicht aber, wie diess Tomes meint, von dem Heilbestreben der Natur durch Verkalkung der Zahnfasern und Bildung von s. g. Ersatzdentin.

Die gelbe oder bräunliche Färbung der cariösen Stellen rührt zum allergeringsten Theil von färbenden Substanzen im Speichel her, welche durch Nahrungsmittel etc. hinzugeführt sind, zum grössten Theile dagegen von den aus der Fäulniss der organischen Substanzen hervorgegangenen Produkten.

Die Affection, die man als Caries bis jetzt bezeichnet hat, führt nach meiner Ansicht ihren Namen nicht ganz mit Recht, da es sich hier nicht um eine Caries, die der Caries der Knochen analog ist, sondern vielmehr um einen nekrotischen Prozess handelt.

N a c h t r a g.

Die Arbeit von Leber und Rottenstein „Untersuchungen über die Caries der Zähne, Berlin 1867“, in welcher jede Vitalität des Zahnbeins in Abrede gestellt wird, konnte ich leider nicht

weiter berücksichtigen, da mir dieselbe erst nach Einsendung meiner Arbeit zuging.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IX.

- Fig. 1. Längsschliff von einem cariösen Zahn. a a' Breite homogene Zahnfasern mit Anschwellungen — letztere mit einer kugelförmigen Masse, augenscheinlich eine Abtrennung von der Faser. — b Fragmente von degenerierten Zahnfasern; c schmale homogene Zahnfasern; d solche mit Fetttropfchen; e freie Fetttropfchen in den Kanälchen; f normale Zahnfasern; g scheinbar leere Zahnkanälchen.
- Fig. 2. Längsschnitt. a Homogene Zahnfasern; b, d leere Kanälchen mit Fetttropfchen; e freie Fetttropfchen, die aus den Zahnkanälchen vermuthlich bei der Präparation herausgeschlüpft sind.
- Fig. 3. Querschnitt. a Normale Zahnkanälchen; b verbreiterte und homogene Zahnfasern; c—e Zahnfasern mit Centrum und Randzone; f, g Zahnfasern im Schrägschnitt.
- Fig. 4. Isolirte, verbreiterte, granulirte und fettig degenerirte Zahnfasern.
- Fig. 5. Längsschnitt. a Zu kugeligen Massen umgewandelte Intercellularsubstanz; b zerklüftete Grundsubstanz; d relativ normale Grundsubstanz mit leeren und Fetttropfchen enthaltenden Zahnkanälchen.

XXIII.

Eine eigenthümliche Entartung der Hirngefäße.

Von Dr. Rudolf Arndt,

Arzt an der Prov. Irren-Anstalt bei Halle.

(Hierzu Taf. X.)

Am 1. Januar 1867 starb in der Irren-Anstalt bei Halle Frau N. an den Folgen der allgemeinen Paralyse. Die 15 Stunden p. m. vorgenommene Obduction ergab Folgendes:

Schädel ohne bemerkbare Abweichungen. Das Schädeldach löst sich leicht, erscheint mässig dick, blass, ohne Diploë, mit ziemlich tiefen Gefäßfurchen. Zu beiden Seiten der Pfeilnaht sind gleichmässige, 1 Cm. breite Knochenauflagerungen und hier und da wieder Vertiefungen durch Pacchionische Granulationen. Eine dieser Vertiefungen ist durch nachherige Knochenneubildung wieder ziemlich ausgefüllt; doch liegt das Niveau derselben unter dem der übrigen Tabula vitrea. Die

