

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Köln [Dir.: Prof. Dr. A. Dietrich].)

Histologische Befunde an Zähnen in Ovarialteratomen als Beitrag zum Teratomproblem.

Von

Dr. Schubert, Opladen,
Zahnarzt.

Mit 6 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. September 1922.)

Wenn Zähne an anderen Stellen des Körpers als im Bereich der Mundhöhle zur Beobachtung kommen, so handelt es sich dabei stets um ein Vorkommen in Teratomen. Unter diesen sind besonders häufig die Ovarialdermoide zahnhaltig. Es ist eigentlich auffallend, wie wenig sich die wissenschaftliche Zahnheilkunde mit den Untersuchungen solcher heterotoper Zahnbildungen beschäftigt hat, obgleich sie die sehr reizvolle Möglichkeit bieten, einmal unter ganz unphysiologischen Bedingungen die Entwicklung und den Bau von Zähnen zu studieren. Andererseits sind aber solche Untersuchungen deshalb bedeutungsvoll, weil — wie das noch gezeigt werden soll — die Zähne in den Dermoidcysten ein geeignetes Objekt bieten, um zu einigen Fragen des Teratomproblems, insbesondere der Frage des embryonalen und adulten sowie der sich in ihnen überhaupt abspielenden Wachstumsvorgänge und der dabei zu beobachtenden Gewebsreife Stellung zu nehmen.

Über die Entwicklung der Teratome gehen wie über die Genese der Tumoren im allgemeinen die Anschauungen auseinander. Es lassen sich aus der reichen Literatur über die Entstehung im wesentlichen zwei Gruppen von Ansichten herauschälen. Die bigeminale Auffassung sieht als Grundlage für die Neubildung eine zweite selbständige Embryonalanlage an, die nicht bis zur normalen Körperform ausgereift ist. Dabei legt sie sich nicht gerade auf eine direkte Zwillingsanlage fest, sondern läßt auch einen morphologisch dieser gleichwertigen Zellkomplex — hervorgegangen aus einem befruchteten Polkörperchen oder einer selbständigen Blastomere — als erste Anlage gelten. Für die aus solchen Keimen hervorgegangenen Neubildungen fordern *Askanazy* und *Schwalbe* das Vorhandensein reifer Gewebe, die in ihrem Entwicklungszustand dem Alter des Geschwulstträgers entsprechen (koätan-adulte Teratome). Zum mindesten aber wird das Fehlen embryonalen Gewebes verlangt.

Die auf monogerminalen Boden fußenden Theorien nehmen eine autochthone Entstehung der Geschwulst als Fehlbildung — hervorgegangen aus versprengtem pluripotentem Zellmaterial — an.

Budde, der neuerdings zum Teratomproblem eingehend Stellung genommen hat, erkennt in Anlehnung an die *Hertwigsche* Concreescenztheorie, sich beim Schluß der Urmundes absondernden und selbständig werdenden Zellkomplexen das Vermögen zu, Bildungen zu erzeugen, die Abkömmlinge aller drei Keimblätter enthalten. Damit macht er den Versuch, alle in den verschiedensten Körpergegenden vorkommenden dreikeimblättrigen Teratome sowie die „fötafen Inklusionen“ monogerminal zu erklären. Je nach dem Zeitpunkt des Wachstumsbeginns sind dabei die Gewebe der Neubildung mehr oder minder ausgereift.

Nur die parasitischen Doppelbildungen wären nach dieser Auffassung noch bigeminalen Ursprungs.

In den einschlägigen Arbeiten über die Zähne in Dermoidcysten, die in den Dissertationen von *Freundlich* und *v. Moser* eine gute Zusammenstellung erfahren, an die ich mich bei Anführung der einzelnen Autoren anlehnen will, finden sich meistens nur Mitteilungen über makroskopische Befunde und nur vereinzelt histologische Untersuchungsergebnisse. So berichtet bezüglich der Zahl der beobachteten Zähne *Schnabel*, daß es selten über 100 seien, während *Authenrieth* als Höchstzahl 300 angibt. Im allgemeinen ist die Zahl geringer und bewegt sich meistens zwischen 1 und 10. Wenn dennoch solche Variationen bis 100 und darüber vorkommen, so darf man dies nach *Plouquet* nicht etwa mit einem Zahnwechselvorgang ohne weiteres in Verbindung bringen, sondern solche Zahlen beweisen nur zu deutlich, daß man es mit einer Geschwulst zu tun hat, die eben keine Wachstumsgrenze kennt. Auch die Zahnform betreffend finden sich die verschiedensten Angaben. Man sah Schneide- und Eckzähne, Bicuspidaten und Molaren vom Typ der Normalzähne, ebenso Zapfenzähne. Ferner beschreibt *Freundlich* in einem Falle Zwillingszähne, die sich als mit der Wurzel verwachsene, unregelmäßig ausgebildete Prämolaren erwiesen. Auch Zahnrudimente fand *Wilms* in Form eines platten Hartgebildes, das oben eingekerbt mit Schmelz bedeckt war, und ebenso schmelzlose Zähne, wo noch deutlich die hohen zylindrischen Schmelzzellen um die Krone des Zahnes herumlagen. Dieser Formenreichtum beweist nach *Martin*, daß bei der mangelhaften Entwicklungsfähigkeit des Embryoms die Zähne alle möglichen Bildungsfehler aufweisen können. Über die Entwicklung und den feineren Bau der in den Teratomen vorkommenden Zähne sagt *Harres*, daß er einerseits Schmelzorgane ohne fertige Zähne angetroffen habe, aber auch Zähne in allen Entwicklungsstufen, und zwar am häufigsten ausgebildete Zähne, deren

Bau stets normal war. Diesem Urteil schließen sich andere Autoren wie *Böttlin* und *Krömer* an. Ebenso fand *Freundlich* in seinen histologischen Schliffen die bekannten Bilder der normalen Struktur. Auch die Pulpa wurde durch *Lebert* einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen, die ergab, daß in dem fadenförmigen Strang Bindegewebsfasern mit deutlichen Gefäßchen, nicht jedoch Nervenfasern sich vorfanden. Es berichten ferner *Krömer* und *Freundlich* über einen Zahnwechselvorgang, da in einem Fall ein in der Tiefe sitzender Schneidezahn den Rest eines Milchzahnes als Aufsatz tragend sich vorfand, und in einem weiteren Falle waren an einem Milchmolar und Milcheckzahn die Wurzeln bis zur Krone resorbiert, und unter ihnen lagen bleibende Zahnkeime. Diese Angaben stützen sich jedoch nicht auf einwandfreie mikroskopische Befunde von Resorptionsercheinungen, wo man Zementauflösung, erweichtes Dentin mit lacunären Arrosionen und in den Resorptionslacunen Osteoklasten und Riesenzellen anzutreffen gewohnt ist. Es scheinen vielmehr die abnorme Zahnstellung und die gleichzeitig an den Wurzeln der Zähne beobachteten Abnormitäten oder Defekte zu der Annahme geführt zu haben, daß es sich hier um Vorgänge analog der Milchzahnauflösung beim physiologischen Zahnwechsel in der Mundhöhle handle. Daß solche makroskopischen Befunde sich nach einwandfreien histologischen Untersuchungen nicht immer aufrechterhalten lassen, zeigt *v. Moser*, der in seinem Material nach den Formmerkmalen der Normalzähne Milch- wie bleibende Zähne und auch eine Resorption vortäuschende Milchzahnkrone feststellte. Den mikroskopischen Nachweis hierfür konnte er jedoch weder durch Auffinden von der im Schmelz der permanenten Zähne gelegentlich sichtbaren Perikymatien (horizontal verlaufenden Wellen) noch durch typische Resorptionsvorgänge erbringen. Schließlich finden sich noch bei *Bongfigli* und *Kaufmann* Angaben über Zahncaries, die *Marthaler* zur Veranlassung nahm, eine mikroskopische Nachprüfung in dieser Richtung vorzunehmen. Er kommt zu dem Resultat, daß es sich nicht um Caries handeln kann, da in der Entkalkung keine Zonenbildung eingetreten war, sondern in den Höhlen Resorptionslacunen sich vorfanden, in deren Nähe keinerlei Mikroorganismen nachweisbar waren.

Diese zum Teil sich widerstreitenden Mitteilungen mit den spärlich eingestreuten histologischen Hinweisen haben uns veranlaßt, eigene Untersuchungen an vorhandenem Material in dieser Richtung vorzunehmen, um deren Ergebnisse gleichzeitig zur Beantwortung einiger Fragen des Teratomproblems auszuwerten. Zu diesem Zweck standen uns fünf Ovarialteratome im Pathologischen Institut der Universität Köln zur Verfügung, von denen sich allerdings zwei im histologischen Schnitt als zahnlos erwiesen. Herrn Privatdozent Dr. *Siegmund* bin ich für seine vielfachen Anregungen während der Untersuchung zu Dank verpflichtet.

Die makroskopischen Befunde dieser drei Teratome ergaben folgendes:

Fall 1. Auf der Innenseite einer derben und faltigen Cystenwand erhebt sich ein knöcherner Vorsprung, der vielleicht an den Alveolarfortsatz einer Oberkieferhälfte erinnert. In diesem kieferähnlichen Knochen sitzen drei ausgebildete Zähne, die mit ihren Kronen in das Cysteninnere schauen und deren Wurzeln z. T. deutlich verfolgbare von Knochen bedeckt werden. Die Zahnstellung ist ungeordnet, denn, während der eine Zahn seine palatinale Seite zeigt, steht der Nebenzahn um seine Achse derart gedreht, daß seine mediale oder distale Seite in den Cystenraum sieht, und der dritte Zahn nur seine zweihöckerige Kaufläche zeigt. Der Form nach könnte man die beiden erstgenannten als Eckzähne des Milchzahngebisses ansprechen, während der Bicuspid. dem Typ eines solchen des permanenten Gebisses



Abb. 1. Ovarialdermoid (Fall III). *a* = behaarter Kopfhöcker; *b* = Zahn; *c* = pigmentierte „Augenanlage“; *d* = Tube; *e* = Talg und Haare.

gleich sieht. Diesem liegt noch ein zapfenförmiges Zahnrudiment an. Die Trägerin dieses Teratoms war eine 36jährige Frau, die wegen dieses Tumors zur Operation kam.

Fall 2. Die cystische Geschwulst, die eine Länge von ca. 8 cm hat, trägt an ihrem oberen Pol eine nach innen vorspringende halbkugelige Vorwölbung, die mit äußerer Haut bedeckt ist, aus der reichlich feine aber lange Haare hervorstehen. Unter diesem Höcker befindet sich eine Einbuchtung, in der zahnartige Gebilde liegen, die z. T. von einer derben Membran überzogen sind oder bereits in der Form eines Bicuspidaten herausragen. Der Cysteninhalt weist ein mit Talg durchsetztes dichtes Knäuel von Haaren auf.

Fall 3 zeigt ein ähnliches Bild, nur von größerer Dimension. Wieder findet sich ein rundlicher Höcker mit behaarter Kopfhaut überzogen und darunter eine „Mundbucht“, aus der ein Zahn herauswächst. Dieser wird z. T. von einer pigmen-

tierten Kapsel, die im Bild durchtrennt und zurückgelegt sichtbar ist, überdeckt. Das Ganze wird von einem vertalgten Filzwerk von Haaren umgeben.

Während das erste der beschriebenen Präparate der Sammlung erhalten wurde, dienten uns die beiden zuletzt angeführten Objekte als Untersuchungsmaterial. Sie wurden zerlegt, die zahntragenden Teile entkalkt und zur mikroskopischen Untersuchung teils Übersichtspräparate aus den zahnhaltigen Abschnitten der Geschwülste gewonnen, teils kleinere Stücke zum Studium von Einzelheiten herausgeschält, die nach Celloidineinbettung mit Hämatoxylin-Eosin oder mit Carbol-Thionin-Pikrinsäure nach *Schmorl* gefärbt wurden.

Ich verzichte darauf, eine protokollmäßige Darstellung der einzelnen sich vielfach wiederholenden Befunde zu geben, um gleich in eine Auswertung der histologischen Verhältnisse zunächst für die Frage der Zahnentwicklung in den Dermoiden einzutreten.

Sämtliche untersuchten Fälle haben erkennen lassen, daß die Zahnentwicklung in den Geschwülsten prinzipiell nach den gleichen Gesetzen verläuft wie die in der Mundhöhle. Man findet auch hier Einstülpungen des Epithels, das charakteristischen Plattenepithelcharakter hat, in die Tiefe, die zur Entwicklung einer Zahnleiste und eines Schmelzorganes führen, dem eine mesenchymale Papille entgegenwächst. Auffällig ist allerdings die Unregelmäßigkeit, die sich in Form und Größe sowie nach dem Alter der einzelnen Zahnentwicklungsstadien in ein und demselben Präparat befindet. So sieht man oft ganz verzerrte, bizarre Formen der embryonalen Zahnanlage, bald auffallend kleine und an anderen Stellen wieder oft große Keimfelder und außerdem neben Keimen, in denen noch keinerlei Hartsubstanzen nachzuweisen sind, solche mit einer lebhaften Bildung von Dentin und Schmelz. Eine typische Gruppierung der von einer Zahnleiste sprossenden Knospen, wie sie unter normalen Verhältnissen im Kiefer der Zahl der Zähne entsprechend vorkommen, ist nicht zu beobachten. Vielmehr ist das ganze Keimfeld auf einen relativ kleinen Raum zusammengedrängt, und die Zahnanlagen liegen nicht nur nebeneinander, sondern vielfach übereinander. Auffallend einheitlich ist dagegen die Wachstumsrichtung der neugebildeten Zähne, da sie stets in der Richtung des als Mundbucht anzusprechenden Raumes der Dermoidcyste erfolgt. Wenn auch ein typischer etwa dem Kiefer vergleichbarer Knochen mit einem Alveolarfortsatz in diesen Fällen nicht nachzuweisen ist — daß solche Bildungen oft in verblüffender Form vorkommen, beweist Fall 1 —, so finden sich doch stets in der Umgebung des Zahnkeimfeldes Knochenlamellen vor, die z. T. in enger Anlage an jugendliches Knorpelgewebe zur Entwicklung gekommen sind. So sehen wir hier Bilder entstehen, die durchaus denen ähnlich sind, die wir bei der Entwicklung des Unterkiefers zu sehen gewohnt sind. Hierbei möge schon darauf hingewiesen

sein, daß sowohl der Knorpel wie der Knochen den Eindruck sehr jugendlichen Gewebes machen.

Verfolgt man nun die Entwicklung der Zähne in den histologischen Präparaten, was durch die große Reihe der in allen möglichen Stadien vorhandenen Entwicklungsstufen leicht möglich ist, so ist eine prinzipielle Abweichung von der Entwicklung der Zähne in der Mund-

höhle nicht festzustellen, wenn man von solchen der Form und Größe des Schmelzorganes wie der mesodermalen Papille hier absehen will. Auch hier besteht das Schmelzorgan aus einem äußeren und einem inneren

Schmelzepithel, das durch ein weitmaschiges Netz von Sternzellen miteinander verbunden ist. An älteren Keimen kann man beobachten, wie wurzelwärts äußeres und inneres Schmelzepithel zu einem gemeinsamen Strang zusammenschmelzen, was der Hertwigschen Epithelscheide entspricht. Auch finden sich Reste dieser an weit entwickelten

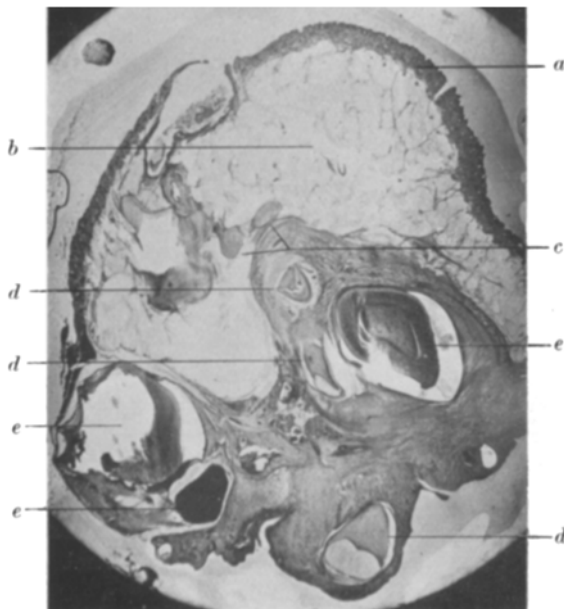


Abb. 2. Übersichtsbild durch den Kopfhöcker (Fall II).
a = Epidermis mit Haarbalgen und Talgdrüsen; b = Fettgewebe; c = Knorpelinseln; d = jugendliche Zahnanlagen; e = weiterentwickelte Zahnkeime.

Zähnen in genau der gleichen Weise, wie sie uns von den Zähnen der Mundhöhle her als *Malassezsche* Epithelreste bekannt sind. Die Wurzelbildung, die hier genau so, wie sie in der Mundhöhle vor sich geht, erfolgt, ist allerdings an allen Zähnen der Cysten, die wir zu untersuchen Gelegenheit hatten, noch nicht weit vorgeschritten, da das Foramen apicale stets auffallend weit ist. Jeder einzelne Zahn ist von einem deutlichen Bindegewebssäckchen gegen das umliegende Gewebe abgegrenzt. Die mesenchymale Zahnpapille besteht aus einem jugendlichen Bindegewebe mit sternförmig verästelten Zellen und reichlichen zarten Gefäßen. An einigen Zähnen ist eine deutliche Odontoblastenschicht ausgebildet, die jedoch an anderen Zähnen wieder fehlt. Soweit sich die Dentinbildung histologisch hier verfolgen läßt, entspricht der Vorgang ganz den normalen Verhältnissen. So sind

prädentinogene, noch unverkalkte Zonen, Interglobularräume und voll verkalkte Dentinmassen leicht zu unterscheiden. Auch der Bau der Dentinkanälchen, die im allgemeinen sehr regelmäßig verlaufen, entspricht — was besonders deutlich bei Schmorlscher Färbung mit Thionin-Pikrinsäure hervortritt — durchaus den Verhältnissen, wie sie uns von den Zähnen der Mundhöhle bekannt sind. Nur was die Form und Menge

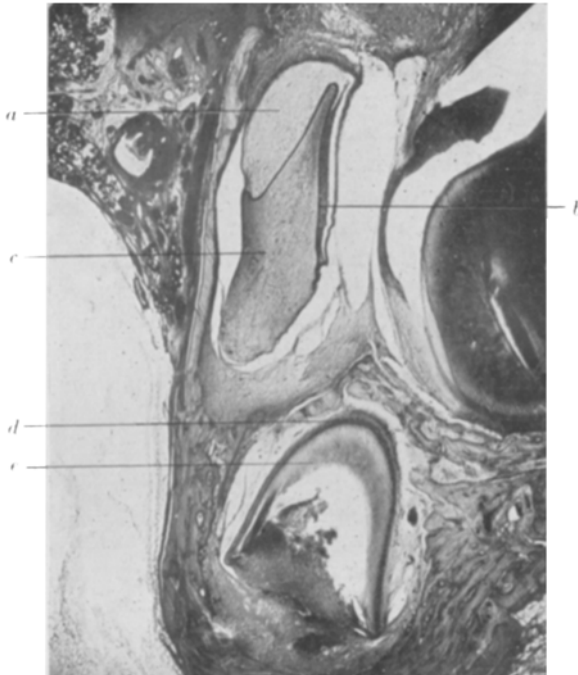


Abb. 8. Verschieden weitentwickelte z. T. atypisch gestaltete Zahnanlagen. *a* = Schmelzorgan; *b* = vereinigte Epithellinien; *c* = Papille; *d* = Schmelz; *e* = entkalktes Dentin.

des Dentins angeht, so finden sich oft ganz unregelmäßige Bildungen, wie sie in der Mundhöhle kein Vorbild haben. An der sich vorfindenden Schmelzbildung läßt sich deutlich ihr Aufbau aus Schmelzprismen erkennen. Auffallend sind auch hier an einigen Stellen Abweichungen vom normalen Verhalten, die in den mächtigen Schmelzwülsten bei relativ kleinen Zähnen zum Ausdruck kommen.

Ist so im großen und ganzen die Entwicklung der Zähne in den Dermoidcysten von der Zahnentwicklung im Munde nicht prinzipiell verschieden, so finden sich doch an einigen Stellen eigentümliche Erscheinungen, die eine nähere Schilderung verdienen. So sind wiederholt in der jugendlichen Pulpa herdförmige Kalkkonkremente aufgefallen,

die etwa mit Dentikeln vergleichbar sind. Sie stellen sich als umschriebene Verdichtungsherde gewöhnlich im Wurzelteil der mesenchymalen Papillenanlage dar. Eine besondere Faserstruktur, die etwa den Dentinkanälchen entspricht, läßt sich an ihnen nicht nachweisen, vielmehr erscheinen sie im dünnen Schnitt als aus ganz homogener Substanz aufgebaut, die mehr oder minder reichliche Kalkablagerungen zeigt. Ganz gelegentlich finden sich in ihnen zellige Bestandteile eingeschlossen, etwa in der Art und Weise, wie man Knochenkörperchen innerhalb der Knochenbälkchen zu sehen gewohnt ist. Das umgebende Pulpagewebe ist an den meisten Stellen in seinem Gewebsbau nicht weiter beeinträchtigt, jedoch finden sich auch Stellen, wo die Zellen in der gleichen Weise, wie die Odontoblasten an der Dentinegrenze als große protoplasmareiche Gebilde mit schönen Fortsätzen radiär angeordnet, um den Verdichtungsherd herumliegen. Zweifellos handelt es sich hier um Bildungen, die zu den Dentikeln der Zähne Erwachsener in naher Beziehung stehen. Ob sie den niedrigstehenden Dentikeln, die nur aus zusammenge kitteten Fibrillen bestehen, oder den hochstehenden Dentikeln, die aus vollentwickeltem Dentin aus den Tomesschen Fasern neugebildeter Odontoblasten aufgebaut sind, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden. Wenn sich auch Dentinkanälchen in ihnen nicht haben nachweisen lassen, sondern das ganze Gebilde einer homogenen Masse entspricht, so weisen doch die in Odontoblastenform auftretenden Pulpazellen in ihrer Umgebung auf eine Beteiligung ihres Protoplasmas bei der Entstehung der Gebilde hin. Demnach entsprechen sie einmal nicht den niedrigstehenden Dentikeln, die als verkalkte nekrotische Stellen in cariösen Zähnen so häufig gefunden werden, sind aber andererseits auch nicht mit den hochstehenden Dentikeln durch ihren Mangel an Dentinkanälchen ganz identisch. Daß Caries oder andere degenerative Prozesse für ihre Genese von Bedeutung sind, läßt sich aus dem histologischen Präparat ausschließen. Die gleichen Zähne, in denen solche Dentikel vorkommen, zeichnen sich weiter noch durch das Verhalten ihrer Gefäße aus. Während die Pulpa den Eindruck eines durchaus jugendlichen Gewebes macht, sind die Gefäße auffallend weit, starrwandig und lassen oft die Ablagerung feiner Kalkkonkremente in ihrer Wand erkennen. Wenn diese Veränderungen auch nicht hochgradig sind, so sind sie immerhin gerade in ihrem Mißverhältnis zu der sonst sehr zellreichen Pulpa bemerkenswert.

Weiter findet sich an dem gleichen Zahn, an dem wir die Dentikel- und Gefäßveränderungen feststellen mußten, eine interessante Deformität. Ganz abgesehen von seiner aus dem Bilde ersichtlichen atypischen Form, fällt an der einen Seite der Krone eine wulstähnliche Ausladung ins Auge, die aus Dentin und darübergelagertem Schmelz besteht. Dieser wulstartige Höcker ist von dem übrigen Dentin durch einen Spalt getrennt. Nur an einer Stelle gehen seine Faserzeichnungen,

die eine andere Verlaufsrichtung als die Dentinkanälchen zeigen, mit einem Knick in das Dentin des anliegenden Zahnes über oder laufen schon vorher schneckenförmig aus. In dem anliegenden Gewebe sieht man große unzusammenhängende Haufen rundlicher Zellen, mit schmalem Protoplasmasaum, wie sie etwa dem Bilde der Malassez'schen Epithelreste entsprechen, nur ist ihre außerordentlich reichliche Zahl besonders auffallend. In einiger Entfernung davon liegen längliche, stellen-

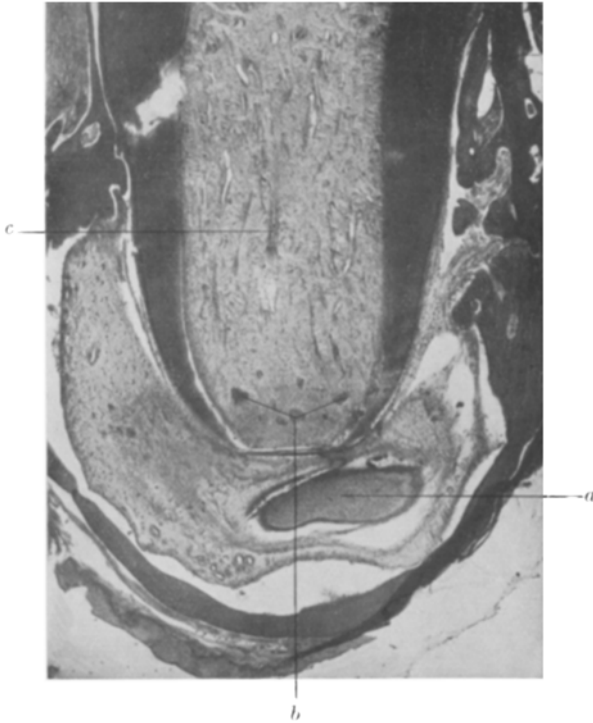


Abb. 4. Alveole mit Milch- und Ersatzzahn. *a* = Anlage des „Ersatzzahnes“; *b* = Dentikel; *c* = eigenartig starrwandige Gefäße.

weise fast zylindrische, epitheliale Zellen im wirren Durcheinander, die zum Teil stark verkalkt sind und allmählich in typisches Schmelzgewebe übergehen, das den Dentinhöcker teilweise überzieht. Noch etwas weiter lateral von diesen unregelmäßig verkalkten Epithelhaufen finden sich in eigentümlicher palisadenartiger Schichtung stark abgeplattete, gleichfalls stark verkalkte Epithelien mit noch deutlich erkennbarem Kern. Man wird nicht fehlgehen, wenn man in dieser schmelzbekleideten Dentinausstülpung ein Analogon zu dem an Zähnen der Mundhöhle so häufig zur Beobachtung kommenden Schmelztröpfchen sieht, das sich bald an der Schmelzzementgrenze oder an der Bifurkations-

stelle mehrwurzeliger Zähne, bald tiefer an den Wurzeln sitzend findet. Über die Entstehung sind die verschiedensten Ansichten laut geworden. Man hat sie einmal auf die in Wachstum geratenen Überreste der Epithelscheide, den sog. Epithelnestern in der Wurzelhaut zurückgeführt, hat ferner bei mehrwurzeligen Zähnen als Ursache Odontoblasten, die durch komplizierte Gewebsfaltung bei der Molarzahnbildung

ausgesprengt wurden, angenommen (*Kantorowicz*). Diese sollen dann nach Ansicht *Walkhoffs* von dem stets in der Wurzelhaut sich vorfindenden Epithelresten des Schmelzorgans mit Schmelz bedeckt werden. Schließlich macht *Schlenker* für die dentinführenden Schmelztropfen einen überzähligen Zahnkeim geltend, der sich nur zu einem zwerghaften Zahn entwickelt und mit dem Normalzahn durch Verschmelzung verbunden hat. Mir scheinen alle drei Ansichten, je nach dem Bau und der Lage des beobachteten sog. Schmelztropfens, diskutabel, doch kann uns für den vorliegenden Fall als Ursache eine Aussprengung von Odontoblasten an der ebenen Wand

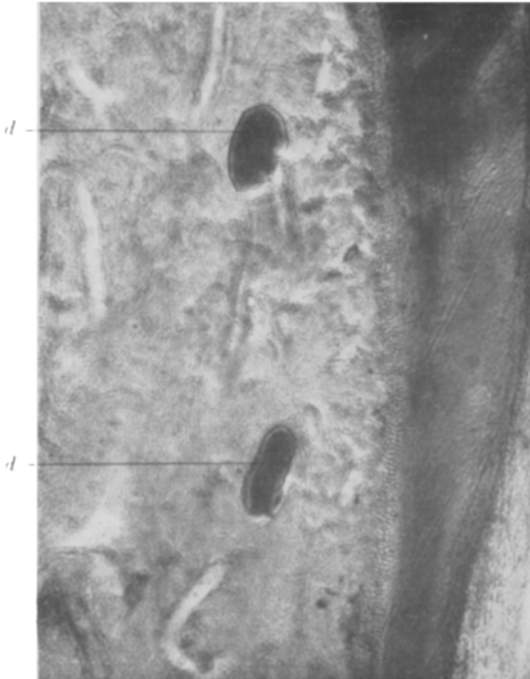


Abb. 5. Dentikel (d) inmitten der Pulpa.

nicht einleuchten. Vielmehr möchten wir hier bei der ungeordneten oder besser atypischen Anlage von Zahnkeimen die Annahme *Schlenkers* als ursächlich annehmen, da ein Rest von Epithelscheide wohl Schmelz, nicht aber dieses Dentingebilde zu zeugen vermag. Wenn uns außerdem an der Bedeckung des Dentinkerns eine unregelmäßige und zum Teil unvollkommene Schmelzbildung auffällt, so spricht das vielleicht auch für eine Verkümmernug oder Verzerrung des Schmelzorgans. Andererseits aber scheinen die in dem zellreichen Gewebe zwischen Dentin und Schmelzkappe eingelagerten verkalkten Epithelzellen die Ansicht *Retterers* zu rechtfertigen, daß nämlich der Schmelz als letztes Entwicklungsstadium des Dentins erst seinen Charakter als wirklichen Schmelz erhält, wenn die Zellen des prädentinen Organs gefunden sind. Das scheinen auch, worauf

Siegmund wiederholt aufmerksam gemacht hat, die zuletzt von *Gottlieb* ausführlicher beschriebenen Epithelperlen und Schmelztropfen zu beweisen. *Siegmund* hat darauf hingewiesen, daß Schmelztropfen stets an Dentin grenzen, ins Zement verlagerte Reste der Hertwigschen Epithelscheide jedoch verkalken, ohne Schmelz zu bilden. Ähnliches sieht man nach *Siegmund* in Odontomen und Adamantinomen. Jedenfalls findet man vollwertigen Schmelz nur in innigster nachbarschaftlicher Beziehung zu Dentin, während sonst aus den Zellen des Schmelzorgans verkalkende Epithelperlen oder eine als „Vorschmelz“ zu bezeichnende organische Substanz gebildet wird.

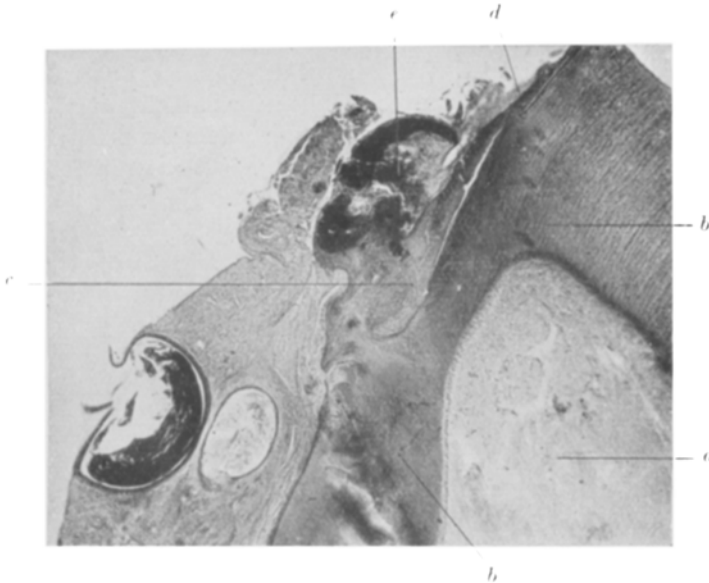


Abb. 6. Eigenartige Mißgestaltung der Krone. *a* = Pulpa; *b* = Dentin; *c* = Dentinausstülpung; *d* = vollwertiger Schmelz; *e* = eigenartige entkalkte Schmelzepithelien.

Von besonderer Bedeutung sind weiter die histologischen Befunde an den Zähnen der Dermoiden zur Beurteilung der Frage, ob in den Dermoiden ein Zahnwechsel vorkommt oder nicht. Wenn wir auch keine histologischen Kriterien besitzen, um einen Zahn als Milchzahn oder als bleibenden Zahn zweifelsfrei anzusprechen, sondern viel eher eine makroskopische Betrachtung auf gewisse Formmerkmale hin ein Urteil in dieser Richtung abzugeben ermöglicht, so wird andererseits lediglich die histologische Untersuchung eine präzise Antwort auf die Frage geben können, ob ein Zahnwechsel vorliegt, insbesondere ob die dabei nie zu vermissenden Resorptionserscheinungen nachweisbar sind.

Wollen wir nun versuchen an den Zähnen in den Dermoiden über einen etwaigen Zahnwechsel etwas auszusagen, so ist das nur möglich;

wenn wir uns die Verhältnisse der Zahnresorption unter normalen Verhältnissen ins Gedächtnis zurückrufen.

Bevor eine Resorption an den Milchzähnen zu beobachten ist, muß die umgebende Alveole schwinden. Dies geschieht einmal, indem Gefäßsprossungen die Haversschen Kanäle erweitern und dadurch perforierende Kanäle in die Spongiosa brechen und zum anderen durch Osteoklasten und Riesenzellen, die durch lacunäre Arrosionen die sonst glatten Ränder der Spongiosabälkchen zackig anfressen. Diese Osteoklasten und Riesenzellen nehmen ihre Entstehung entweder aus Leukocyten, Bindegewebszellen oder Gefäßendothelien und sind somit der gleichen Herkunft wie die Knochenbildner. Das besagt also, daß jedes Gewebe, das sich am Aufbau der Knochensubstanz beteiligt, ebenso für den Abbau befähigt ist. Wie nun bei der physiologischen Knochenapposition stets eine Knochenresorption und umgekehrt stattfindet, so kommt es auch beim Zahnwechsellvorgang zum Anbau neuer Knochensubstanz, die jedoch mit dem Abbauvorgang nicht gleichen Schritt hält, so daß die Resorption schließlich überwiegt. Nach Zerstörung der knöchernen Alveole greifen die Resorptionsvorgänge auf das Periodontium und von hier auf den Zahn über. Es entstehen Resorptionslacunen zunächst im Zement, die sich erweiternd auf das Dentin ausdehnen, das erweichend so allmählich dem Auflösungsprozeß zum Opfer fällt.

Es spielt sich hier also genau derselbe Vorgang ab wie bei der Knochenresorption. Und auch hier findet mit der Resorption parallel verlaufend eine neuerliche Apposition von osteoiden oder besser cementoiden Substanzen statt. Doch diese ist ebenfalls nur eine vorübergehende Neubildung, die bald wieder in der Resorption zugrunde geht. An diesem ganzen Resorptionsvorgange soll nach Ansicht der verschiedenen Forscher das Zahnsäckchen oder das Periost des Milchzahnes oder beide zusammen und schließlich auch noch die Pulpa mit den Vorerwähnten als Resorptionsorgan regen Anteil nehmen. Wie dem auch sei, in der der Auflösungszone anliegenden Schicht des sog. Resorptionsorganes finden wir stets Osteoklasten und Riesenzellen, also die gleichen Zellen, die bei der Knochenresorption tätig sind. Während die meisten Autoren den einzelnen Milchzahngeweben eine resorbierende Tätigkeit beilegen, vertritt *Fischer*, der sich eingehend mit den Resorptionsvorgängen während des Durchbruchs der bleibenden Zähne befaßt hat, die Ansicht, daß die Milchzahnauflösung nicht von diesem selbst ausgeht, sondern in dem verschiedenartigen Einflusse des wachsenden Zahnkeimes auf seine Umgebung ihre Ursache hat. Neben Spannungszuständen sollen vor allem die durch das Wachstum veranlaßten Ernährungstörungen sowie die feineren biochemischen Wechselverhältnisse einzelner Zellen und ganzer Gewebe, die in der Durchbruchrichtung

des Keimes gelegen sind, eine Rolle spielen. Aber auch er spricht den Hauptanteil den reichen Gefäßsprossungen zu.

Lassen sich nun die Bilder, die wir in unseren Teratomen sehen, im Sinne eines Zahnwechsellvorganges verwerten? Es wurde schon gesagt, daß wir auf einen kleinen Raum zusammengedrängt vollentwickelte Zähne, die mit der Krone in eine „Mundhöhle“ hereinragen, weit entwickelte Zahnkeime und ganz jugendliche Zahnanlagen dicht neben- und untereinander vorfinden, so daß die Bilder sich nicht sonderlich von denen unterscheiden, die man zur Zeit des Zahnwechsels im Kiefer zu sehen gewohnt ist. Oft finden sich sogar Stellen, die weitgehend an normale Verhältnisse erinnern, wo unterhalb eines ziemlich weit entwickelten Zahnes ein noch jugendlicher Zahnkeim in Bildung sich befindet. Nirgends aber lassen sich hier irgendwelche Anzeichen, die auf einen Resorptionsvorgang hindeuten, finden. Es ist weder eine stärkere Hyperämie, noch das Auftreten von Osteoklasten und damit zusammenhängenden Resorptionslacunen nachweisbar. Die Spongiosa des benachbarten Knochens zeigt ebensowenig Abbauvorgänge, wie der Rand des Zahnes Resorptionslacunen aufzuweisen hat. Diese Feststellungen vom Fehlen aller Resorptionsvorgänge scheinen uns doch ein Beweis dafür zu sein, daß ein Zahnwechsel analog dem normal-physiologischen Vorgang zum mindesten in den von uns untersuchten Dermoiden nicht statt hat. Doch ganz unbeschadet dessen besteht natürlich die Möglichkeit, daß in ein und derselben Geschwulst Zähne vorkommen, die der Form nach dem bleibenden und auch solche, die dem Milchgebiß zuzurechnen sind, ohne daß diesem Vorkommen notwendigerweise ein Zahnwechsel zugrunde zu liegen braucht. Denn ist auch die Zahnform beim Menschen erblich fixiert, so können doch hier in den Teratomen solche Formmerkmale durch räumliche Beeinflussung der Zahnkeime untereinander oder der Zahnkeime durch die Umgebung entstanden sein. Andererseits mag aber auch dem Vorhandensein von Milchzähnen das atypische Wachstum der Geschwulst zugrunde liegen. Jedenfalls berechtigt nicht das Vorkommen von Milchzahnformen neben Zahnformen des permanenten Gebisses eine Annahme von Zahnwechsel, so lange nicht gleichzeitig ein dem normalen Vorgang gleiche Resorptionserscheinung an solchen Milchzähnen festzustellen ist.

Bei den von uns untersuchten Zähnen ist uns aber durchweg aufgefallen, daß alle ein relativ junges Alter aufweisen, denn selbst in den ältesten ist das Foramen apicale noch weit offen, und das Papillengewebe auffallend jugendlich. Doch aus diesem Bau ein bestimmtes Alter, was für die Frage des Wachstumsbeginns der Teratome bedeutungsvoll ist, abzuleiten, ist deshalb schwierig, weil es keine histologischen Kriterien gibt, die eine unbestreitbare Einreihung der Zähne

in die Gruppe der Milch- oder permanenten Zähne ermöglicht. Wir müssen uns daher darauf beschränken, nur annähernd das Alter der in Frage kommenden Zähne an Hand der Verkalkungstabelle von *Pierce* zu bestimmen, sofern unsere Prämisse, daß es sich hier um einen Milch- und dort um einen bleibenden Zahn handelt, überhaupt zu Recht besteht. Da waren im ersten Präparat zwei Eckzähne mit deutlich verfolgbarer Wurzel Ausbildung, die als zum Milchgebiß gehörig angesehen wurden. Sie entsprechen etwa einem Normalzahn im 22. Monat nach der Geburt und der als permanenter Bicuspidatus bezeichnete Zahn spricht für das 9. Lebensjahr. Dann fiel weiter in dem zweiten Präparat eine Backzahnkrone auf. Hier sehen wir in der Cuticula noch deutlich die hohen inneren Zellen des Schmelzorgans, darunter Schmelzprismen, dann Dentin und dentinogene Zone und schließlich Odontoblastenschicht auf breiter zellreicher Papille. Rechnen wir diesen Zahn zum permanenten Gebiß, so kommt für ihn das 6. bis 7. Jahr des Lebens in Frage. Ist er andererseits ein Milchzahn, so deckt sich sein Entwicklungsstand etwa mit dem des Milchmolaren in der Zeit bis zum 6. Monat nach der Geburt. Schließlich haben wir im dritten Objekt wieder den Zahn, den wir bei Abhandlung des Zahnwechselvorganges schon eingehend gewürdigt haben. Ist er, wie das ja den Anschein hat, ein Milchzahn und als solcher vielleicht der Form nach ein Schneidezahn, so kann man bei der noch nicht abgeschlossenen Wurzelbildung etwa für sein Alter die Zeit des 12. Monats postfötal annehmen. Diese Zeit wird auch für den darunterliegenden sich eben verkalkenden Zahnkeim in etwa zutreffend sein.

Aus alledem läßt sich jedenfalls schließen, daß alle Zähne der Cysten viel jünger sind, als es dem Alter der Trägerinnen entspricht, wobei es auch gleichgültig ist, ob es sich noch um Anlagen vom embryonalem Typ oder solchen von weiterer Entwicklung handelt. Keinesfalls spricht der Befund an den Zähnen dafür, daß sie und damit die Dermoidcysten dasselbe Alter wie die Geschwulstträger besitzen, also als koetane Teratome anzusprechen sind. Auch die Vorstellung, daß das Wachstum der Zähne und der Cysten eher aufgehört hat, ist schon deshalb abzulehnen, weil, soweit wenigstens klinische Unterlagen vorhanden sind, ein deutliches Wachstum der Geschwülste vor der Operation bestanden hat. Es ist dagegen die Möglichkeit, daß die Geschwülste nicht gleichzeitig mit den Trägern, sondern erst in einer späteren Zeit mit ihrem Wachstum begonnen haben, nicht nur durch die klinischen Angaben, sondern auch durch die histologischen Untersuchungen gestützt. Aber dennoch ist das Wachstum schon so weit vorgeschritten, daß es nicht mehr berechtigt ist, von einem embryonalen Teratom zu reden. Demnach scheint es doch sehr fraglich, ob eine Einteilung in adulte und embryonale Teratome überhaupt durchführbar ist. Vielmehr wäre es

wohl zweckmäßiger, wenn man den Vergleich zwischen der Gewebsreife der Geschwulst und der des Geschwulstträgers mit einem Namen zum Ausdruck bringen will, nach dem Vorschlage von *Dietrich* von „ausreifenden Teratomen“ oder „Teratomen mit erheblicher Gewebsreife“ zu sprechen. Eine solche Auffassung von der Geschwulst spricht auch nicht für die Ansicht, daß wir in den Teratomen gleichzeitig mit dem Träger wachsende rudimentäre Zwillingsbildungen bigerminaler Natur zu erblicken haben, sondern stützt eher die Ansicht *Borsts*, und *Hertwigs*, daß versprengtes pluripotentes Zellmaterial monogerminaler Herkunft vermöge seiner prospektiven Potenz zu irgendeinem Zeitpunkt des Lebens durch im einzelnen nicht näher bekannte Reize zum Wachstum angeregt wird. Für eine Reihe von Fällen scheint die Schwangerschaft und die mit ihr einhergehenden Umwandlungen im Organismus den Wachstumsreiz abzugeben.

Zusammenfassung.

Die Entwicklung der Zähne in Dermoidcysten gleicht auch in Einzelheiten den normalen Entwicklungsvorgängen der Mundhöhle. Auch ihr feinerer Bau ist prinzipiell von dem der Mundhöhlenzähne nicht verschieden. Abweichungen in Größe und Form sind durch die ungünstigen räumlichen Verhältnisse bedingt.

Das Fehlen von Resorptionsvorgängen spricht gegen die wiederholt behauptete Annahme eines Zahnwechsels in Dermoiden.

Ihrer Entwicklungsart nach sind die Cystenzähne erheblich jünger als es dem Alter des Geschwulstträgers entspricht. Andererseits sind sie in ihrer Entwicklung zu weit vorgeschritten, als daß es berechtigt wäre von embryonalen Teratomen zu sprechen, ebensowenig wie sie als adulte oder coätane Teratome bezeichnet werden können.

Das Verhalten der Zähne spricht hinsichtlich der Teratomgenese für die Ansicht, daß sie aus versprengtem pluripotentem Zellmaterial monogerminaler Herkunft entstanden sind, dessen Wachstum zu irgendeinem beliebigen Zeitpunkt des Lebens durch in einzelnen nicht näher bekannte Reize ausgelöst wird.

Literaturverzeichnis.

Aichel, Problem der Entstehung der Zahnform. *Anat. Anz.* **52**, Nr. 5, 8, 11—12, 14, 19; **53**, Nr. 7. — *Askanazy, M.*, Die Teratome nach ihrem Bau, ihrem Verlauf, ihrer Genese und ein Vergleich zum experimentellen Teratoid. (Verhandl. der Deutsch. Pathol. Gesellschaft II. Sitzung XI.) — *Askanazy, M.*, Die Dermoidcysten des Eierstocks. Stuttgart 1905. *Bibl. med.* — *Aschoff*, Pathologische Anatomie. Lehrbuch S. 110—776. — *Budde, M.*, Beitrag zum Teratomproblem. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.* **68**. — *Euler*, Lehrbuch der Zahnheilkunde. — *Fischer*, Bau und Entwicklung der Mundhöhle. — *Fischer*, Beiträge zum Durchbruch der bleibenden Zähne und zur Resorption des Milchgebisses. *Anat. Hefte* **38**, Heft. 3. — *Freundlich*, Zähne im Dermoidcysten des Ovariums. *Korrenspon-*

denzbl. f. Zahnärzte 1920, Heft 3. — *Gottlieb*, Cementexostosen, Schmelztropfen und Epithelnester. Zeitschr. f. Stomatologie. 19. Jahrg. 1921, Heft 9. — *v. Krogh*, Ein Fall von Dermoidcyste mit Usur der Darmwand durch einen nach außen gewachsenen Zahn. Münch. med. Wochenschr. S. 883—885. — *Kaufmann*, Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **62**, 147. 1908. — *Marthaler*, Über die Resorption von Zähnen in Dermoidcysten. Inaug.-Diss. Schweizer Vierteljahrsschr. f. Z. 1918, Heft 3. — *v. Moser*, Über die Zähne in Dermoidcysten. Inaug.-Diss. Köln 1921. *Ribbert*, Lehrbuch der Pathologie. — *Retterer*, Bau und Entwicklung des Zahnschmelzes. L' Odontologie 1920, Nr. 10. Auszug zahnärztl. Rundschau 1921, Heft 16. — *Schmaus-Herzheimer*, Grundriß der pathologischen Anatomie. — *Schmidt, L.*, Beitrag zur Histologie der Knochen und Zähne in den Dermoidcysten der Ovarien. D. M. f. Z. 1890, Heft 1. — *Scheff*, Handbuch der Zahnheilkunde **1**. — *Siegmund*, Kölner medizinische wissenschaftliche Gesellschaft, Januar 1922. — *Wilms, M.*, Dermoidcysten und Teratome. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **55**. 1895. — *Wilms, M.*, Multiple Embryome des Ovariums. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. **9**, 585—591. — *Ziegler, E.*, Veränderungen der Ovarien. Lehrb. d. speziellen pathol. Anat. S. 838.
