

OORSPRONKELIJKE BIJDAGEN

RÖNTGENBILD UND WIRKLICHKEIT IM OBERKIEFER UNTER NORMALEN UND PATHOLOGISCHEN VERHÄLTNISSEN

VON

Professor Dr. H. EULER, Breslau.

616.314 073.75

Wohl jeder Praktiker hat schon die Erfahrung gemacht, dass sich die Verhältnisse an den Zähnen oder im Kiefer beim Eingriff wesentlich anders darstellen können als man vorher nach dem Röntgenbild angenommen hatte, auch wenn man in Rechnung stellt, dass bei unseren Röntgenogrammen alles in eine Ebene projiziert wird. Neben anderen Gründen hängen die Täuschungen zum Teil von der Art der Röhreneinstellung ab, zum Teil auch vom Härtegrad der Strahlung. Es ist eine bekannte Tatsache, dass man bei weicher Röhre mitunter deutlich Knochenzeichnung finden kann, während bei harter Röhre uns im Negativ an der gleichen Stelle eine intensive Schwärzung entgegentritt. So kann z. B. nach Wurzelspitzenresektion bei einer mehrere Wochen später vorgenommenen Kontrolle unter Verwendung von Röhren mit harter Strahlung scheinbar noch jede Ossifizierung fehlen, während die Aufnahme mit weicher Strahlung deutlich regenerative Knochenneubildung beobachten lassen kann. Man macht überhaupt oft die Wahrnehmung, dass dem Praktiker der Einfluss des Härtegrades auf die Bildzeichnung lange nicht so geläufig ist, wie er es seiner Wichtigkeit nach sein müsste, ebenso wie man leider feststellen muss, dass die über-

wiegende Mehrzahl der intraoralen Aufnahmen mit viel zu harter Strahlung gemacht wird. In dieser Hinsicht kann eine allzuweit gehende Vereinfachung der zahnärztlichen Röntgenapparate nicht gerade als Fortschritt bezeichnet werden, da die Gefahr einer Schablonisierung immer grösser wird. Auch hier muss viel mehr nach bestimmten Indikationen gearbeitet werden, wie dies mit Recht von verschiedenen Autoren schon gefordert wurde. Wer sich in einzelnen Fällen genauer informieren will, der tut gut daran, zunächst eine Aufnahme mit weicherer Röhre zu machen und diese nach Bedarf durch Aufnahmen bei grösserem Härtegrad zu ergänzen.

Es ergibt sich aber noch etwas anderes aus dem Vorstehenden, nämlich, dass man Röntgenbildern, die eine wissenschaftliche Beweiskraft besitzen sollen, auch eine Angabe über Härtegrad, Expositionszeit etc. beifügen sollte, ähnlich, wie man bei Mikrophotographien die Optik anzugeben pflegt.

Es sind aber nicht nur die pathologischen Zustände im Zahnbereich an sich, bei denen das Röntgenogramm zu irrtümlichen Auffassungen verschiedenster Art führen kann; schon gewisse topographische Verhältnisse, wie sie der Mandibularkanal, die Kieferhöhle, das for. incisivum bedingen, vermögen zu Täuschungen zu verleiten, welche teils eine unbegründete Operationsscheu, teils vermeidbare Komplikationen zur Folge haben können. Aus allen diesen Gründen sind die Arbeiten und Vorträge, so z. B. von dem auf dem Gebiet der zahnärztlichen Röntgenologie besonders verdienten Prof. *Dieck*, die sich mit der Aufklärung über Täuschungsmöglichkeiten bei intraoralen Röntgenaufnahmen befassen, sehr zu begrüßen. Ebenso zu begrüßen sind die Bestrebungen, durch geeignete Massnahmen die Irrtumsmöglichkeiten herabzudrücken; ich verweise hier als Beispiel auf die Arbeit von *Cieszynski* über Röntgenbild und Kieferhöhle. Was die durch die topographischen Verhältnisse bedingten Täuschungen anlangt, so bleibt ja hier das idealste Verhütungsmittel immer die Stereoaufnahme. Es ist durchaus nicht zutreffend, dass man dazu unter allen Umständen eine sehr

komplizierte und kostspielige Apparatur benötigt; für die allgemeine topographische Orientierung genügen vielmehr, wie kürzlich auch *W. Meyer* gezeigt hat, eine einfache, mit jedem Röntgenapparat leicht durchzuführende Methode der zweifachen Aufnahme und Einstellung der beiden Filme im gewöhnlichen Handstereoskop.

Bedeutet die Röntgenstereoaufnahme also schon einen erheblichen Schritt vorwärts in der Annäherung an die wirklichen Verhältnisse und in der Verhütung von Fehldeutungen, so bekommt man aber doch die klarsten Einblicke, wie sich das Röntgenbild in der Tat zum Kiefersitus verhält, nur durch den unmittelbaren Vergleich unter Zuhilfenahme des Mikroskops. Es ist *Weski* gewesen, der wohl als erster 1912 den Gedanken gehabt hat, auf unserem Spezialgebiet eingehendere Untersuchungen nach dieser Richtung hin anzustellen. Er machte von einer grossen Zahl menschlicher Kiefer Röntgenaufnahmen; dann wurden die Kiefer in mikroskopische Schnitte zerlegt und nun konnte genaue Kontrolle geübt werden. Erstmals hat *Weski* über das Ergebnis seiner Untersuchungen im Korrespondenzblatt 1913 und 1914 berichtet. Er hatte damals speziell die Frage geprüft, wie weit das Röntgenbild einen Rückschluss auf den Umfang und die geweblichen Veränderungen bei periapikaler Knochenresorption zulässt und gefunden, dass sie „sich erschöpft mit dem positiven Nachweis des Granuloms, der Feststellung seiner Höhen- Breiten- und Tiefenausdehnung, letztere auf die Gesamttiefe des Alveolarfortsatzes bezogen, sowie der Abgrenzung des Granuloms gegenüber der Epithelzyste innerhalb der oben ange deuteten Grenzen.“ Dass darüber hinaus aus dem verschieden geformten Röntgenbilde bei granulierender Periodontitis eine Klassifizierung entnommen werden kann, wie *Dieck* dies beschrieben hatte, konnte *Weski* nicht bestätigt finden.

Seit jenen ersten Veröffentlichungen *Weskis* ist der Röntgenapparat noch viel mehr Allgemeingut des Zahnarztes geworden und damit ist naturgemäss auch die Zahl derer, die einer Täuschung bei der Deutung eines Röntgenbildes verfal-

len können, sehr viel grösser geworden. So erschien es gerechtfertigt, das Thema „Röntgenbild und Wirklichkeit“ einmal wieder aufzugreifen und in systematischer Weise nicht nur die entzündlichen Veränderungen sondern ebenso andere pathologische Verhältnisse durch Vergleich nach der von *Weski* erstmals angewendeten Methode zwischen Röntgenbild und mikroskopischem Schnitt zu prüfen. Die nachfolgenden Bilder stellen einen Teilausschnitt der im Breslauer zahnärztlichen Universitäts-Institut im Gange befindlichen Untersuchungen dar, insofern sie nur den Oberkiefer betreffen; über die Untersuchungsergebnisse im Unterkiefer soll später an anderer Stelle berichtet werden.

Was das Material anlangt, so fanden 25 Leichenoberkiefer und zwar verschiedensten Alters Verwendung. Sie kamen, wie das auch *Weski* schreibt, zuerst in Formalin und dann wurden nach der für intraorale Aufnahmen am Oberkiefer üblichen Methode von allen vorhandenen Zähnen Röntgenfilme hergestellt. Hierbei legten wir grossen Wert darauf, stets möglichst gleiche Einstellung, gleiche Spannung, Stromstärke und Belichtungszeit einzuhalten. Es wurden gewählt: 28—30 KV, 10 MA, 8 Sekunden Belichtungszeit, Agfadoppelfilme. Die Einstellung wurde so bestimmt, dass die Zähne möglichst in natürlicher Grösse auf dem Filme wiedergegeben werden konnten. Von irgend welchen weiteren Komplikationen in der Aufnahmetechnik wurde bewusst abgesehen, da es sich ja ganz besonders darum handelte, die alltäglichen einfachen Aufnahmen des Praktikers auf ihre Fehldeutungen hin zu prüfen.

Nachdem nun noch von den Oberkiefern eine makroskopische Aufnahme gemacht worden war, kamen sie zur Entkalkung und weiterhin zur Aufteilung in einzelne Blöcke, welche in Zelloidin eingebettet wurden. Die Schnittführung bei der Zerlegung in Blöcke wurde auch auf den Makrophotographien eingezeichnet und entsprechend benannt, sodass Verwechslungen unmöglich waren und jederzeit die Lage im Bilde wieder rekonstruiert werden konnte. Die Blöcke wurden dann in

Serienschnitte zerlegt und nun zunächst jeder 5. Schnitt gefärbt. Die Schnittführung war in der Mehrzahl der Fälle die oral-faciale, da gerade hier durch die Projektion in eine Ebene die grössten Täuschungsmöglichkeiten bestehen; doch wurden auch Blöcke in mesio-distaler Richtung geschnitten, um neben der Tiefenausdehnung auch die proximale Seitenausdehnung im Situs gegenüber dem Film verfolgen zu können. Endlich wurden auch Horizontalschnitte angefertigt, Ergab die Durchmusterung und Vergleichung mit dem Film irgend etwas von Bedeutung für unser Thema, so wurden dann auch noch die restlichen Schnitte der Serie gefärbt und zwar fast ausschliesslich mit Hämatoxylin-Eosin, da es uns ja gar nicht so sehr auf ganz bestimmte Gewebseinzelheiten wie auf gute und kontrastreiche Uebersichtsbilder ankam. Hierauf wurden die für das Thema bedeutsamsten Schnitte ausgewählt, ihre Entnahmestelle auf dem Film angedeutet und dann das Mikrophotogramm gemacht, wobei im wesentlichen die Luminare 26 und 70 mm. verwendet wurden.

Wie schon erwähnt sollten keineswegs nur entzündliche Veränderungen sondern möglichst alle irgendwie auffälligen und für Täuschungen in Betracht kommenden Befunde, insbesondere aber auch die topographisch-anatomischen Verhältnisse Berücksichtigung finden. Darnach wurde das Material eingeteilt in folgende 4 Gruppen: 1. Beziehungen gesunder und kranker Zähne zur Oberkieferhöhle; 2. Beziehungen gesunder und kranker Zähne zum canalis incisivus; 3. apikale Krankheitsherde nach ihrer Ausdehnung im Röntgenbild und im Situs; 4. besondere Einzelfälle.

Beziehungen gesunder und kranker Zähne zur Oberkieferhöhle.

Ueber die Lagebeziehung der Wurzelspitzen oberer Prämolaren und Molaren liegt bekanntlich eine grosse Zahl von Arbeiten vor; es ist dies ohne weiteres verständlich, wenn man an den Begriff „odontogene Sinusitis“ denkt. Aber auch

das Röntgenbild ist bei diesen Untersuchungen schon häufig in den Röntgenatlanten und Lehrbüchern über zahnärztliche Röntgenologie sowohl wie in Einzelarbeiten mit heran gezogen worden. Unter den letzteren verdient diejenige von *P. von Bonsdorff* (Verhandlungen der finnischen zahnärztlichen Gesellschaft 1925) ganz besondere Erwähnung wegen ihrer Ausführlichkeit. *v. Bonsdorff* hat nicht weniger als 84 macerirte Oberkiefer geröntgt, dann jedesmal die Kiefer in mesiodistaler Richtung dem Boden der Kieferhöhle entlang durchsägt und nun nach Auseinanderklappen der Stücke die genauen Kontrollmessungen vorgenommen. Das Ergebnis seiner Untersuchungen ist kurz folgendes: von den Zähnen, deren Alveolen mehr oder weniger häufig und in wechselnder Ausdehnung mit der Kieferhöhle kommunizieren, steht obenan der 2. Mahl Zahn, nach diesem folgt der 1., dann der 3. Molar, sodann der 2. Prämolare und zuletzt der Eckzahn. Jedenfalls ist die Entfernung vom Sinus beim 2. Molaren die geringste. Ein freies Hineinragen von Wurzeln in die Kieferhöhle fand *v. Bonsdorff* unter 84 Oberkiefern nur drei mal, wobei es sich zum Teil um kariöse Wurzeln handelte und von dem Verfasser angenommen wird, dass eine Knochenresorption vorausging.

Um nun mit der Wiedergabe eigener Bilder zu beginnen, die zum grossen Teil die Schlussfolgerungen *v. Bonsdorffs* bestätigten, so seien zunächst mit Fig. 1 und 3 zwei Röntgenaufnahmen gebracht, wie wir sie so oft sehen: der 1. Molar fehlt seit langem, die Kieferhöhle senkt sich hier weit ein, die palatinale Wurzel des 2. Molaren scheint zu einem grossen Teil in der Kieferhöhlenwand zu verlaufen, die Wurzelspitze des 2. Prämolaren unmittelbar unter der Kieferhöhlenschleimhaut zu liegen. Betrachten wir aber dann den histologischen Schnitt und zwar zunächst durch den im Röntgenbild Fig. 1 festgehaltenen M^2 ., wobei der Schnitt so gewählt ist, dass er bukkal und palatinal das foramen apicale trifft, dann sehen wir schon gleich hier, wie gross wenigstens bei dieser oft gewählten Einstellung die Täuschung war. Die Kieferhöhle bildet zwi-



Fig. 1. Röntgenbild vom Oberkiefer rechts; Gegend des 2. Molaren.

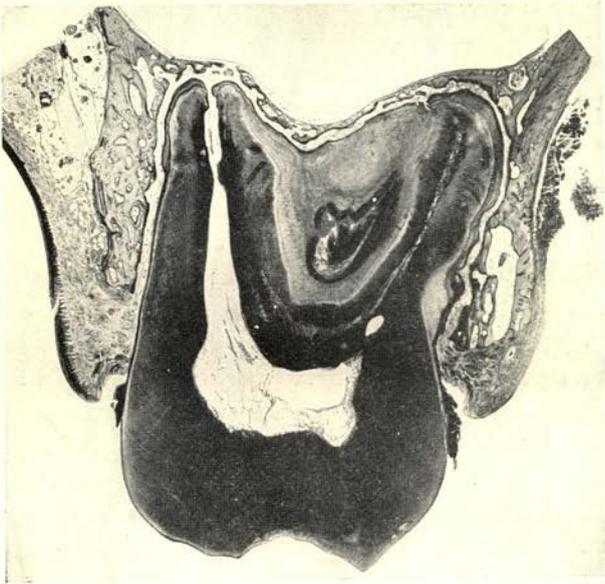


Fig. 2. Schnitt durch die palatinale und die eine bukkale Wurzel des M².

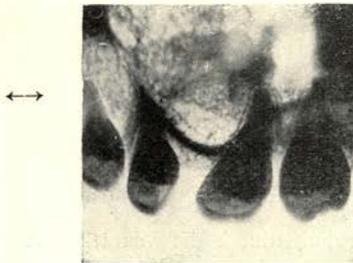


Fig. 3. Röntgenbild von einem Oberkiefer links; Gegend des 2. Prämolaren und 2. Molaren.

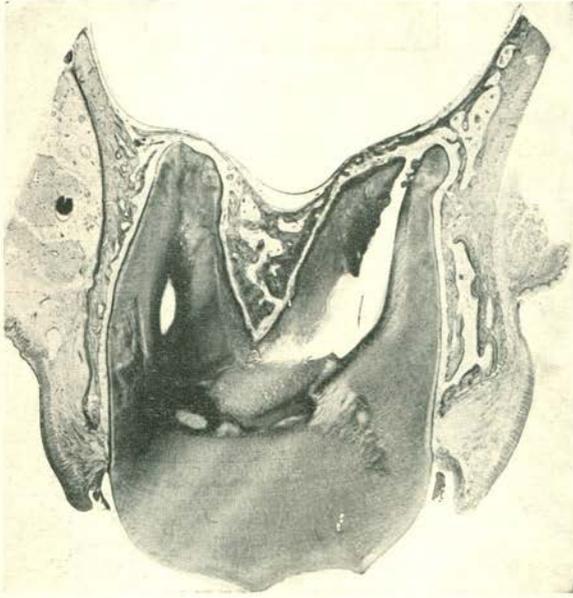


Fig. 4. Schnitt wie bei Fig. 2., hier durch ²M.

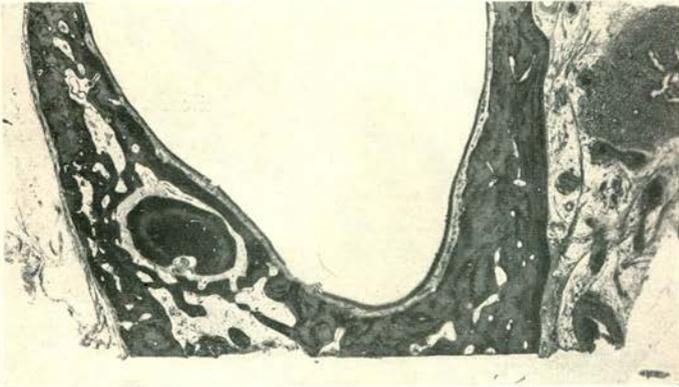


Fig. 5. Horizontalschnitt durch die Wurzelspitze des ²P aus Röntgenbild Fig. 3.

schen der palatinalen und der einen bukkalen Wurzel nur eine ganz flache Mulde; beide Wurzelspitzen liegen noch im knöchernen Boden des Antrums, beide haben noch eine dünne Knochendecke über sich, wenn auch von zahlreichen, z. T. ziemlich weiten Kanälen durchbrochen. Von einem Wurzelverlauf in der Antrumwand ist keine Rede.

Aehnlich liegen die Verhältnisse bei einem zweiten Falle, einem Oberkiefer links (hiez zu Fig. 3 und 4). Der 2. Molar unterscheidet sich hier von Fig. 2 dadurch, dass die Wurzeln nicht so sehr zu einem Stock vereinigt sind, sondern mehr gespreizt waren; aber auch in die Bifurkation senkt sich die Kieferhöhle nicht tiefer ein; auch hier schliesst die Wurzelspitze mit dem Uebergang vom Boden zur Seiten-Wand des Antrums ab; auch hier ist die dünne Knochendecke deutlich erkennbar. Fig. 5 bringt einem Horizontalschnitt durch die Wurzelspitzenkuppe des 2P.; man erkennt seitlich am Rande das Ende des foramen apicale. Und wiederum ergibt sich, dass die Wurzelspitze keineswegs dicht unter der Sinus-schleimhaut liegt, sondern durch eine recht kräftige Knochenschicht von kortikaler Struktur getrennt ist. Interessant ist ja auch hier, die Lage des foramen apicale in ihrer Beziehung zur Oberkieferhöhle zu betrachten, ein Punkt, der ja auch eine gewisse praktische Bedeutung hat.

Dass freilich die Verhältnisse nicht überall die gleichen zu sein brauchen, erhellt aus Röntgenbild Fig. 6 und dem zugehörigen Schnitt Fig. 7. Hier sehen wir tatsächlich, wie es das Röntgenbild, wenn auch in übertriebenen Masse angab, dass die palatinale Wurzel zu einem grossen Teil in der Antrumwand liegt; allerdings musste hier entsprechend dem Verlauf der palatinalen Wurzel ein mehr seitlicher Schnitt gewählt werden, um das foramen apicale zur Darstellung zu bringen. Auch hier ist die Wurzel von einer freilich sehr feinen Knochendecke überzogen, die nur unmittelbar über dem for. apic. eine feine Durchbrechung erfährt. Es lag hier schon deshalb daran, das Ende des Wurzelkanales zur Wiedergabe zu bringen, weil der Kanal früher eine Wurzelbehandlung erfahren

hatte, die nicht ganz bis zum Apex durchgeführt war. Trotzdem liessen sich keine stärkeren entzündlichen Veränderungen an Knochendecke und Sinusschleimhaut feststellen.

Der eben besprochene 3. Fall führt uns bereits von den normal-anatomischen Verhältnissen über zu solchen mit pathologischen Zuständen an der Wurzelspitze. Wie sich diese bei einem zweiten Prämolaren in ihrer Beziehung zur Kieferhöhle darstellen können, soll am folgenden Fall gezeigt werden. Das Röntgenbild (Fig. 8) bringt die Gegend eines linken oberen Eckzahnes und der benachbarten beiden Prämolaren. Die Wurzelspitze des ²P scheint nackt in die Kieferhöhle zu ragen, der Zahn selbst ist stark kariös. Die Wurzelspitzen von ¹P und ¹C scheinen unmittelbar unter der Kieferschleimhaut zu liegen. Vergleichen wir damit nun das Uebersichtsbild, wie es sich in Fig. 9 in einem mesio-distal geführten Schnitt durch die 3 Zähne und den Kieferhöhlenboden darstellt, so entspricht wohl die Lage der Eckzahnwurzelspitze dem Befunde im Röntgenbilde annähernd, aber eine gar nicht so sehr dünne Knochendecke trennt sie immer noch von der Sinusschleimhaut. Im übrigen gehört eine solche Annäherung der Eckzahnwurzelspitze an die Kieferhöhle auch nach den Messungen v. *Bonsdorffs* und nach unseren Untersuchungen doch zu den weniger häufigen Erscheinungen; das foramen apicale ist in der Wandrichtung gelegen. Beim 1. Prämolaren ist in Fig. 9 ebenfalls über dem Apex noch deutlich eine Knochendecke zu erkennen, die gegenüber dem foramen apicale durch einen Kanal unterbrochen ist. Am interessantesten ist die Beziehung des 2. Prämolaren zum Kieferhöhlenboden, nachdem sich hier ein chronisch-entzündlicher apikaler Herd entwickelt hatte. Zunächst muss festgestellt werden, dass von einem Hineinragen des Apex in die Kieferhöhle keine Rede ist; vielmehr findet sich hier eine kuppelförmige Erhebung am Antrumboden, von der ich sicher glaube, dass sie erst sekundär entstanden ist. Die stärkere Vergrösserung Fig. 10 zeigt, dass der Knochen an den Seiten der Kuppel ansteigt und nur in der Mitte fehlt, wo die Granulationen sich am stärksten



Fig. 6. Röntgenbild von einem linken Oberkiefer, Gegend des ²M.



Fig. 7. Bukko-palatinaler Schnitt durch die palatinale Wurzel des ²M.

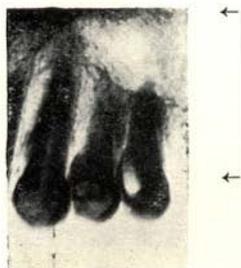


Fig. 8. Röntgenbild von einem I. Oberkiefer, ¹C bis ²P.

findet, der aber nur schwach zu erkennen ist und innerhin in einiger Entfernung vom Kieferhöhlenboden sich zu halten scheint. Der dazu gehörige mikroskopische Schnitt Fig. 14 lehrt uns jedoch folgendes: so sehr klein ist der apikale Herd nicht einmal, er trat nur deshalb nicht so deutlich im Röntgenbilde in Erscheinung, weil die Knochenentwicklung eine recht gute ist und die Spongiosabälkchen z. T. sehr kräftig sind. Er ist auch keineswegs vom Boden des Antrums erheblich entfernt; es liegen nur noch zwei schmale Knochenleistchen dazwischen; der von diesen eingegrenzte Raum hat unter dem Einfluss der Entzündung sein Fettmark verloren und in dem an die Stelle des Fettmarks getretenen Fasergewebe haben sich bereits zwei kleine Infiltrationsherde entwickelt.

Etwas ähnlich liegen die Verhältnisse bei Fig. 15 und 16. Auch hier haben wir, diesmal an einer linken Weisheitszahnwurzel, einen apikalen Herd, etwas besser hervortretend wie beim Röntgenbild Fig. 13, aber doch vom Antrumboden anscheinend durch eine dickere Knochenschicht getrennt. Der bucco-palatinal geführte Schnitt (Fig. 16) muss dem gegenüber um so überraschender wirken; denn er zeigt uns einmal, dass wir es hier mit einer sehr ausgedehnten Entzündung zu tun haben und dann, dass der Entzündungsprozess sehr nahe an den Kieferhöhlenboden herangeht, von dem er an einzelnen Stellen nur noch durch eine schmale Knochendecke getrennt ist. Im vorliegenden Schnitt sieht es aus, als ob die starke und zu eitriger Einschmelzung neigende Entzündung entlang der bukkalen Seite der Wurzel nicht mit dem kleinen apikalen Abscess zusammenhängt; verfolgt man aber die Schnittserie, so kann über die Einheitlichkeit des Prozesses kein Zweifel bestehen.

*Beziehungen gesunder und kranker Zähne zum
canalis incisivus.*

Während, wie schon erwähnt, über die Lagebeziehungen gesunder und kranker Zähne zur Kieferhöhle bereits mehr-



Fig. 6. Röntgenbild von einem linken Oberkiefer, Gegend des ²M.



Fig. 7. Bukko-palatinaler Schnitt durch die palatinale Wurzel des ²M.

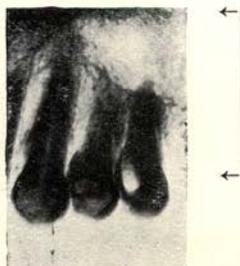


Fig. 8. Röntgenbild von einem 1. Oberkiefer, ¹C bis ²P.

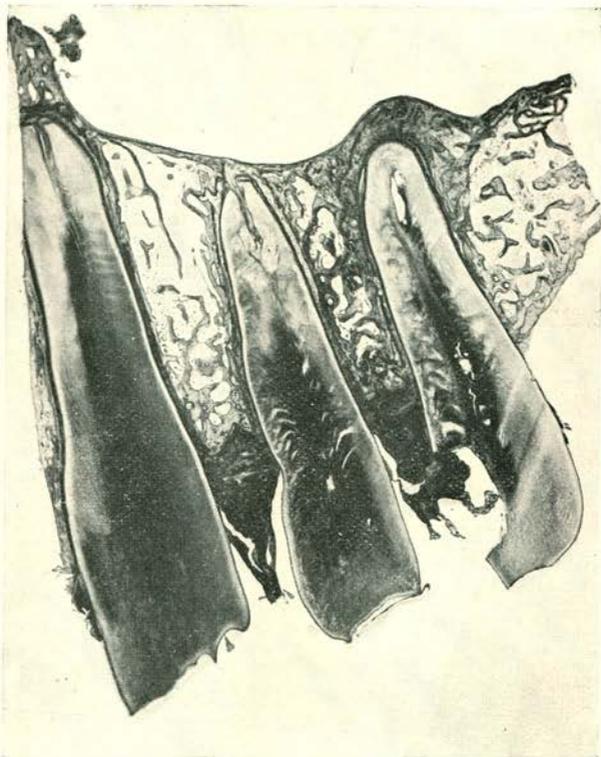


Fig. 9. Mesio-distaler Schnitt durch ¹C bis ²P.



Fig. 10. Stärkere Vergrößerung der Wurzelspitzengegend des ²P aus Fig. 8.

erheben. Die Kieferhöhlenschleimhaut erscheint an dieser Stelle zerstört, doch wird man in der Beurteilung, wie weit daran die Entzündung schuldig ist, vorsichtig sein müssen bei Präparaten, die wie das vorliegende nicht sofort nach dem Tode eingelegt werden konnten. Das foramen apicale mündete hier seitlich und hier war auch der Hauptherd der Entzündung.

Ein anderes Bild, wie wir es auch häufig bei apikalen chronischen Entzündungsherden oberer Molaren finden, ist mit der Röntgenaufnahme Fig. 11 wiedergegeben. Wenn hier auch nicht wie bei Fig. 9 die Spitze der Wurzel in die Kieferhöhle hineinzuragen scheint (wenigstens nicht bei der distalen Wurzel), so bleibt um so auffälliger im Positiv ein gut umschriebener, ganz heller und von Knochenstruktur anscheinend freier kleiner Bezirk unmittelbar über dem apex. Man wird unwillkürlich zu der Annahme verleitet, es habe die chronische Entzündung in diesem Bezirk zum Verlust des Knochens am Boden der Kieferhöhle geführt. Sehen wir uns daraufhin das Bild Fig. 12 an, das einem bucco-palatalen Schnitt mitten durch den hellen Bezirk entspricht, wobei allerdings die distal-bukkale Wurzel nur zum Teil getroffen ist, so ergibt sich folgendes: wohl hat der Entzündungsprozess zu einer ausgedehnten Rarefizierung geführt, gegen die Sinusschleimhaut hin aber ist der Herd mit seinem verhältnismässig gut ausgereiften Granulationsgewebe doch noch durch eine gut gezeichnete Knochenschicht abgegrenzt, wie denn auch die Schleimhaut selbst im Antrumboden keine wesentliche Veränderung zeigt (die im Bilde auf eine kurze Strecke hin zu sehende Schleimhautablösung ist artificiell). Der helle Bezirk erklärt sich somit nicht durch einen Defekt im Antrumboden, sondern durch die weitgehende Rarefizierung nur der Spongiosa und ähnlich war es in einer ganzen Reihe gleichgearteter Röntgenbilder von anderen Oberkiefern.

Als Gegenstück dazu seien Fig. 13 und 14 gebracht. Hier handelt es sich um einen tief zerstörten rechten oberen 2. Prämolaren, an dessen Wurzelspitze zwar auch ein Herd sich be-

findet, der aber nur schwach zu erkennen ist und innerhin in einiger Entfernung vom Kieferhöhlenboden sich zu halten scheint. Der dazu gehörige mikroskopische Schnitt Fig. 14 lehrt uns jedoch folgendes: so sehr klein ist der apikale Herd nicht einmal, er trat nur deshalb nicht so deutlich im Röntgenbilde in Erscheinung, weil die Knochenentwicklung eine recht gute ist und die Spongiosabälkchen z. T. sehr kräftig sind. Er ist auch keineswegs vom Boden des Antrums erheblich entfernt; es liegen nur noch zwei schmale Knochenleistchen dazwischen; der von diesen eingegrenzte Raum hat unter dem Einfluss der Entzündung sein Fettmark verloren und in dem an die Stelle des Fettmarks getretenen Fasergewebe haben sich bereits zwei kleine Infiltrationsherde entwickelt.

Etwas ähnlich liegen die Verhältnisse bei Fig. 15 und 16. Auch hier haben wir, diesmal an einer linken Weisheitszahnwurzel, einen apikalen Herd, etwas besser hervortretend wie beim Röntgenbild Fig. 13, aber doch vom Antrumboden anscheinend durch eine dickere Knochenschicht getrennt. Der bucco-palatinal geführte Schnitt (Fig. 16) muss dem gegenüber um so überraschender wirken; denn er zeigt uns einmal, dass wir es hier mit einer sehr ausgedehnten Entzündung zu tun haben und dann, dass der Entzündungsprozess sehr nahe an den Kieferhöhlenboden herangeht, von dem er an einzelnen Stellen nur noch durch eine schmale Knochenplatte getrennt ist. Im vorliegenden Schnitt sieht es aus, als ob die starke und zu eitriger Einschmelzung neigende Entzündung entlang der bukkalen Seite der Wurzel nicht mit dem kleinen apikalen Abscess zusammenhängt; verfolgt man aber die Schnittserie, so kann über die Einheitlichkeit des Prozesses kein Zweifel bestehen.

*Beziehungen gesunder und kranker Zähne zum
canalis incisivus.*

Während, wie schon erwähnt, über die Lagebeziehungen gesunder und kranker Zähne zur Kieferhöhle bereits mehr-



Fig. 11. Röntgenbild von einem 1. Oberkiefer; Wurzeln von $2P$, $1M$ und $2M$.

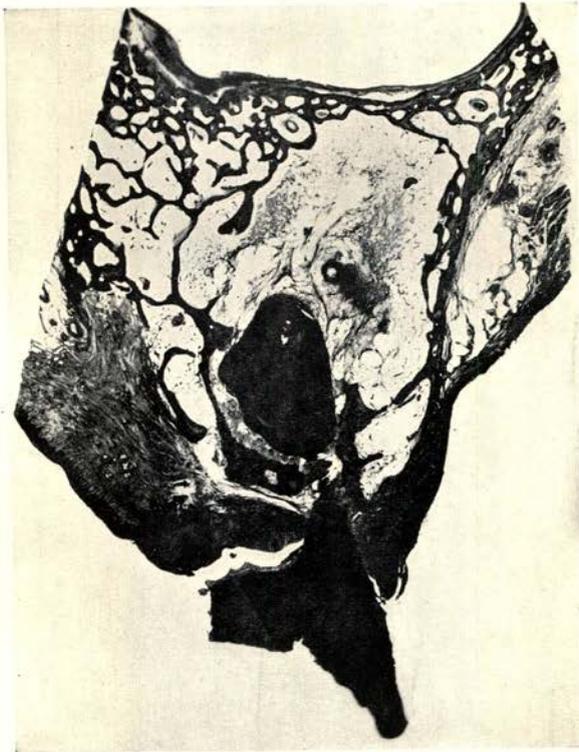


Fig. 12. Bukko-lingualer Schnitt, die distal-bukkale Wurzel des $2M$ treffend.

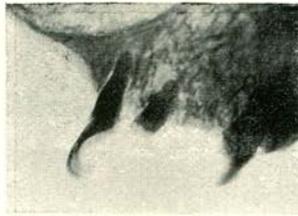


Fig. 13. Röntgenbild von einem r. Oberkiefer, Gegend des P².

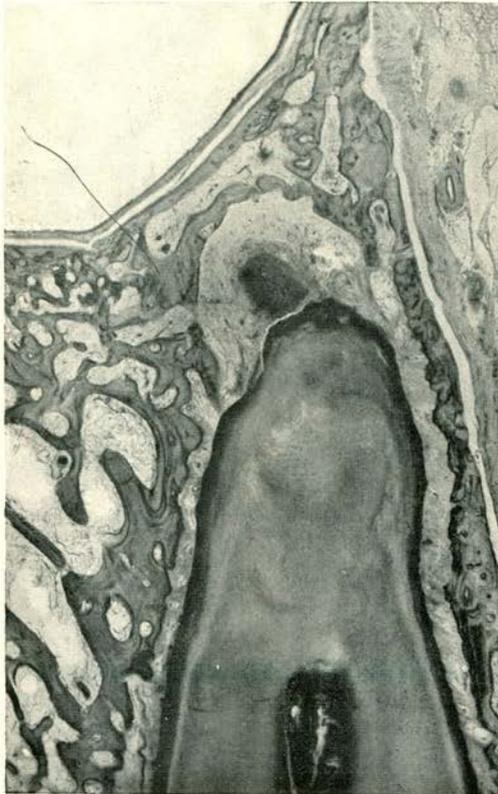


Fig. 14. Bukko-palatinaler Schnitt durch den P² und seinen apikalen Herd.

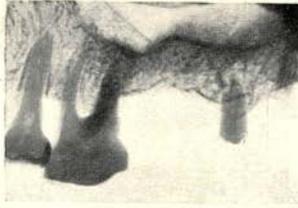


Fig. 15. Röntgenbild von einem linken Oberkiefer, Gegend der Molaren.

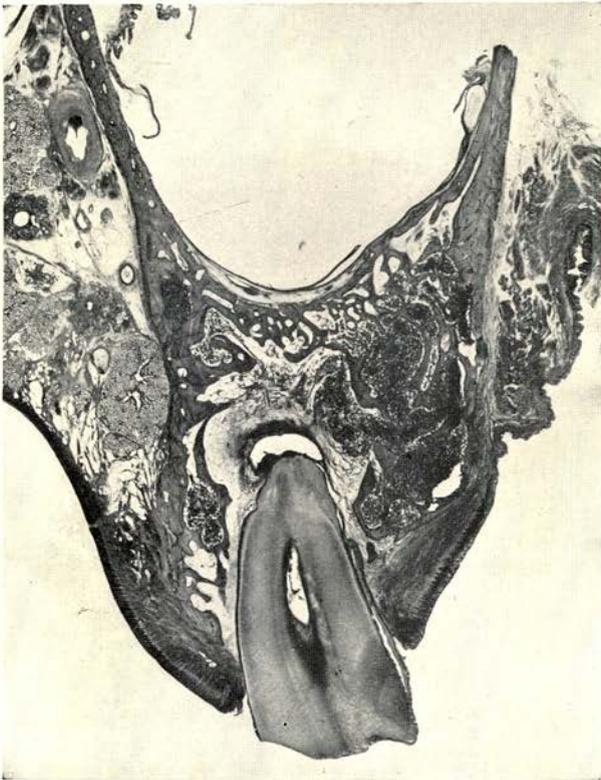
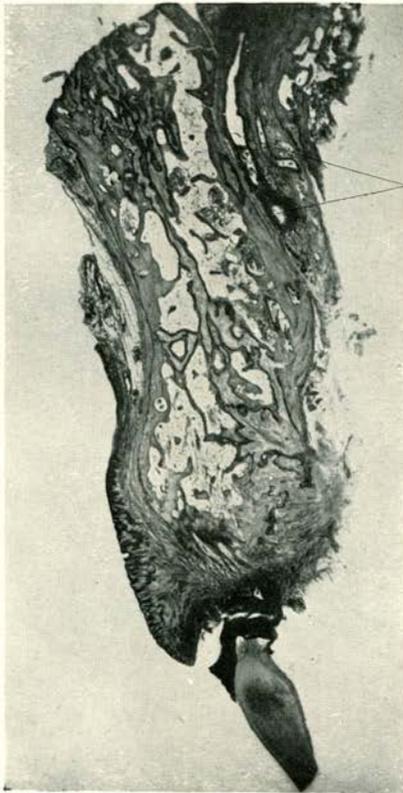


Fig. 16. Bukko-palatinaler Schnitt durch die Weisheitszahnwurzel in Fig. 15.



Fig. 17. Röntgenbild von der Gegend der oberen mittleren Schneidezähne.



C. I.

Fig. 18. Labio-palatinaler Schnitt mitten durch die Aufhellung zwischen H^1 in Fig. 17. C. I. = Canalis incisivus.

fache Arbeiten existieren, ist das Verhältnis von Prozessen an oberen mittleren Schneidezähnen zum *canalis incisivus* in Gegenüberstellungen noch nicht eingehender behandelt worden. Und doch wird hier fast noch eindringlicher als bei der Kieferhöhle die Täuschungsmöglichkeit vor Augen geführt, zu der das Röntgenbild verleiten kann. Wie oft wird der meist gut abgegrenzte dunkle Schatten zwischen den beiden oberen ersten Incisivi im Negativ mit einem Krankheitsherd verwechselt, wie oft erscheint es kaum möglich, einen wirklichen Krankheitsherd an der Wurzelspitze eines der beiden Schneidezähne deutlich gegen diese dunkeln Schatten abzugrenzen. Und doch sind sie fast stets räumlich gut getrennt! Gewiss kommt gelegentlich auch eine Entzündung des Inhaltes des *canalis incisivus* vor infolge Ausdehnung eines apikalen Prozesses am mittleren Schneidezahn, wie ich das vor einiger Zeit in der deutschen zahnärztlichen Wochenschrift beschrieben habe, das gewöhnlichere ist aber doch, dass die Entzündung des Kanalinhalt von der Gaumenschleimhaut, bezw. der *papilla incisiva superior* ausgeht.

Sehen wir uns die Verhältnisse zunächst einmal im gesunden interincisivalen Gebiet an. Das Röntgenbild Fig. 17 zeigt in besonders deutlichen Masse im Positiv die längsovale Aufhellung zwischen I^1 und $1I$. Durch diese Aufhellung führt der Schnitt, der in Fig. 18 wiedergegeben wurde und der so gelegt ist, dass er die mesiale Approximalseite des I^1 eben noch im Kronenabschnitt mit einbezieht. Der *canalis incisivus* (im Bilde mit C. I. bezeichnet) ist bis zur Mündungsstelle am *foramen incisivum* tangential getroffen und lässt sogar bei genauem Zusehen auch in der schwachen Vergrößerung seinen drüsigen Inhalt erkennen. Indessen liegt er weit palatinal und ist von einer kortikalen Knochenschicht allseitig umgeben. Die Aufhellung in Fig. 17 kann also damit und mit der Projektion des *foramen incisivum* an sich allein nicht erklärt sein; sie kommt vielmehr zum Teil auch dadurch zustande, dass in dem vor dem Kanal gelegenen Abschnitt des Alveolarfortsatzes zwischen den beiden mittleren Incisivi die Spongiosama-

schenräume sehr gross und die Spongiosabälkchen recht spärlich sind, wie das ja auch in Fig. 18 auffallen muss. Es entspricht also die bekannte, gut konturierte dunkle Verschattung im Negativ zwischen den oberen I^1 zunächst natürlich der Projektion des foramen incisivum mit seinen muldenförmig ausgezogenen labialen Rand (das ja gewöhnlich etwas schräg auf den Film geworfen wird), dann aber auf dem canalis incisivus als der Vereinigungsstelle der beiden canales nasopalatini und endlich den weiten Spongiosamaschenräumen, die wir so oft gerade hier finden.

Nach der Darlegung der normalen Verhältnisse sollen nunmehr Film und Schnitt unter pathologischen Verhältnissen einander gegenüber gestellt werden. In Fig. 19 haben wir das Röntgenbild eines stark abgekauten rechten oberen 1. Schneidezahnes mit einem recht beträchtlichen apikalen Herd, dessen mesialer Rand nach der Medianlinie zu liegt und mit dem canalis incisivus in nähere Berührung gekommen sein könnte. Um hier von der Wirklichkeit eine bessere Darstellung zu geben, sind zwei Schnitte (Fig. 20 und 21) im folgenden gebracht worden. Der eine, Fig. 20, ist so gewählt, dass er den canalis incisivus schneidet, wobei er die Wurzel nur mesialtangential treffen kann. Dadurch erscheint der Entzündungsherd E, da auch er mehr tangential getroffen ist, nicht mit der Wurzelspitze zusammenhängend; um so deutlicher tritt dafür im Bilde der Abstand des Herdes vom canalis incisivus hervor; reichlich Spongiosa mit gesunden Fettmark ist noch dazwischen geschaltet. Dass der Entzündungsherd aber doch seinen Ausgang von der Wurzelspitze des I^1 genommen hat, zeigt Fig. 21, ein Schnitt, der den Wurzelkanal und das foramen apicale trifft. Auch hier fällt wieder die spärliche Zahl der Spongiosamaschen auf.

Noch enger scheint der Zusammenhang im folgenden Röntgenbilde Fig. 22 zwischen einem apikalen Herd an der Wurzelspitze des tief zerstörten I^1 und dem Bereiche des canalis incisivus zu sein. Auch über der Wurzelspitze des anderen mittleren Schneidezahnes befindet sich ein Entzündungsherd,

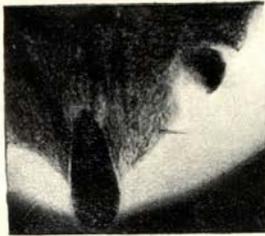


Fig. 19. Röntgenbild von einem r. ob. I. Incisivus mit apikalem Herd.

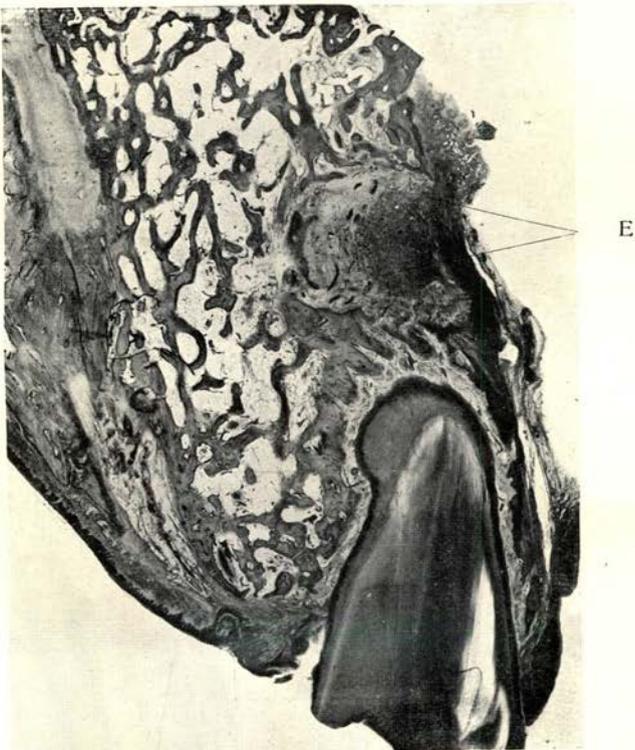


Fig. 20. Labio-palatinale Schnitt durch die mesiale Wurzelhälfte des I¹ in Fig. 19. E = Entzündungsherd.

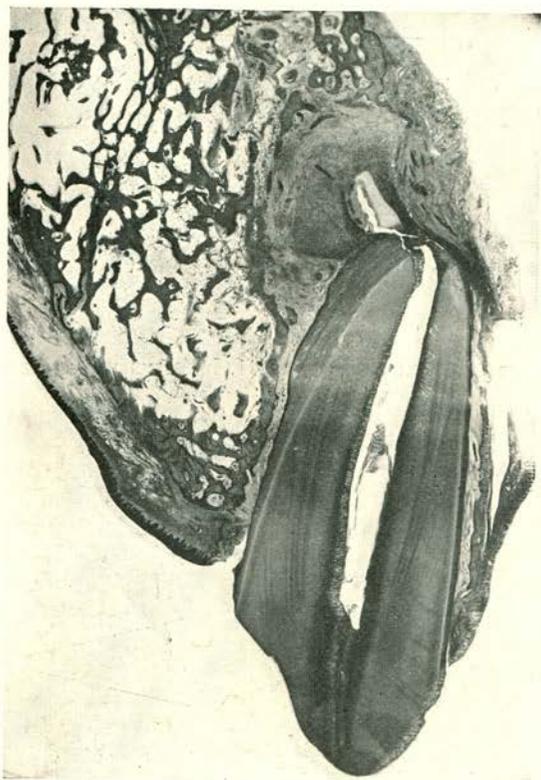


Fig. 21. Labio-palatinaler Schnitt durch den Wurzelkanal und das for. apic. des I¹ in Fig. 19.



Fig. 22. Röntgenbild von der Schneidezahngegend eines anderen Oberkiefers, zu beachten bei I² die Wurzelkanalerweiterung, bei I¹ apikale Herde.



Fig. 23. Labio-palatinaler Schnitt durch den can. incis. und den Herd über I¹ von Fig. 22.

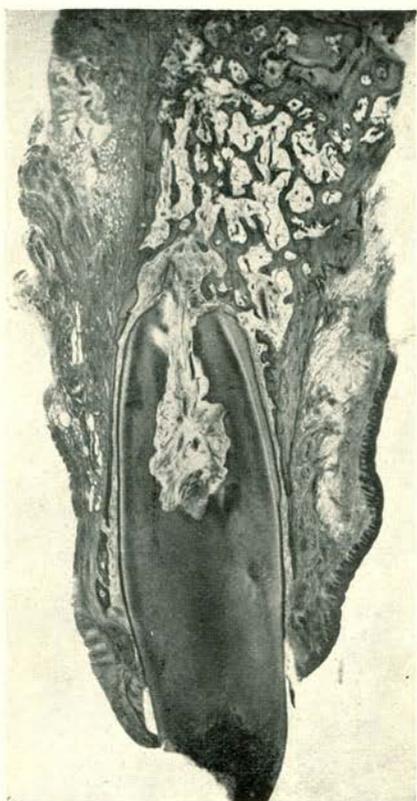


Fig. 24. Labio-palatinaler Schnitt durch die erweiterte Wurzelkanalpartie von I² in Fig. 22.

von dessen Höhe und Tiefe der Schnitt Fig. 25 eine Vorstellung gibt. Zu beachten ist endlich noch in dem Röntgenbild, wie sich der Wurzelkanal des I² in der apikalen Hälfte erheblich erweitert. Sehen wir uns nun zunächst das Lageverhältnis des apikalen Herdes von I¹ zum canalis incisivus an, wie es Fig. 23 veranschaulicht: den apex umgibt ein Herd, der unmittelbar über der Wurzelspitze aus von einigen Epithelsträngen durchzogenem Granulationsgewebe besteht, während die übrigen Partien von ausgereifterem Bindegewebe gebildet werden, in das infiltrierte Bezirke eingestreut sind. Der Knochen ist nach labial nahezu im ganzen Bereiche des Herdes abgebaut worden, sodass die Schleimhaut zur unmittelbaren Decke des Herdes wird. Nach palatinal aber, gegen den hier in seiner ganzen Länge ersichtlichen canalis incisivus zu, steht noch eine mehr kortikal strukturierte Knochenschicht, die Kanal und Herd trennt. Ein direkter Zusammenhang zwischen den beiden letzteren besteht also nicht, so glaubhaft dies nach dem Röntgenbilde auch sein konnte. Das Bild ist auch deshalb interessant, weil es den Ausführungsgang der im Kanal gelegenen Drüsen an der papilla incisiva zeigt. Anschliessend mag gleich Fig. 24, ein Schnitt durch die apikale Hälfte des Wurzelkanals vom I² besprochen werden, obwohl dies eigentlich mehr in die 4. Gruppe „besondere Einzelfälle“ gehört. Es ist bei Erwähnung des Röntgenbildes (Fig. 22) schon darauf aufmerksam gemacht worden, dass sich der Wurzelkanal des I² gegen den apex hin eigentümlich verbreitert. Das mikroskopische Bild bringt die einwandfreie Erklärung: von foramen apicale her ist Gewebe eingedrungen, das zur unregelmässigen Resorption an den Kanalwänden und damit zur Verbreiterung geführt hat. Wie so oft, dürfte auch hier der Entwicklungsgang folgender gewesen sein: Mit der Ausbreitung der Kronenkaries ist zunächst die Pulpa infiziert und nekrotisch geworden; es bildete sich nun ein Entzündungsherd im Periodontium und Knochen am foramen apicale; im weiteren hat aber das schädigende Agens, die Infektion, doch so viel von seiner Wirksamkeit verloren, dass das

entzündliche Gewebe über der Wurzelspitze verhältnismässig gut ausreifen konnte, jedenfalls nach dem Knochen zu sich nicht weiter ausdehnte. Es proliferierte wohl, aber in der Richtung des geringsten Widerstandes, nämlich in den Wurzelkanal hinein, wo es unter Resorption der abbaufälligen Wände einen Teil der nekrotischen Pulpa ersetzte. — Fig. 25 endlich ist hauptsächlich wiedergegeben, um den Vergleich zwischen der Ausdehnung des apikalen Herdes im Röntgenbild und im Situsbild zu ermöglichen. Damit kommen wir zu 3. Gruppe.

Apikale Krankheitsherde nach ihrer Ausdehnung im Röntgenbild und im Situs (ohne Rücksicht auf besondere Nachbarschaftsgebiete).

Am Eingang der Besprechung dieser Gruppe, zu der uns Bild No. 25 bereits übergeführt hat, sei nochmals erwähnt, wie es ja schon aus der Ueberschrift hervorgeht, dass hier feinere Strukturverhältnisse unberücksichtigt bleiben sollen; in dieser Hinsicht muss auf die Arbeiten von *Dieck* und *Weski* verwiesen werden. Es soll vielmehr in erster Linie im folgenden die Frage der Ausdehnung behandelt werden, wie sie sich aus der Gegenüberstellung von Film und Mikrophotographien in schwacher Vergrößerung ergibt. Dass darüber hinaus auch die Frage, ob Z ste oder nicht, beantwortet wird, ist selbstverständlich. Gelten doch hier gewisse Regeln für die Erkennung von Z sten im Röntgenbild wie schärfere Abgrenzung, rundliche Form des Aufhellungsbezirkes (Verdunkelung im Negativ) etc. Die grösste Schwierigkeit bereitet immer, sich nach der Röntgenaufnahme über die Tiefenausdehnung eines Herdes in facial-oraler Richtung eine Vorstellung zu machen. Oefter deckt sich ja mit der Wirklichkeit die Annahme, dass der Herd eine um so grössere Tiefenausdehnung hat, bezw die entzündliche Knochenrarefizierung um so weiter geht, je intensiver die Verschattung im Bereich der Wurzelspitzenkuppe im Negativ ist; man darf aber nicht vergessen, dass gerade

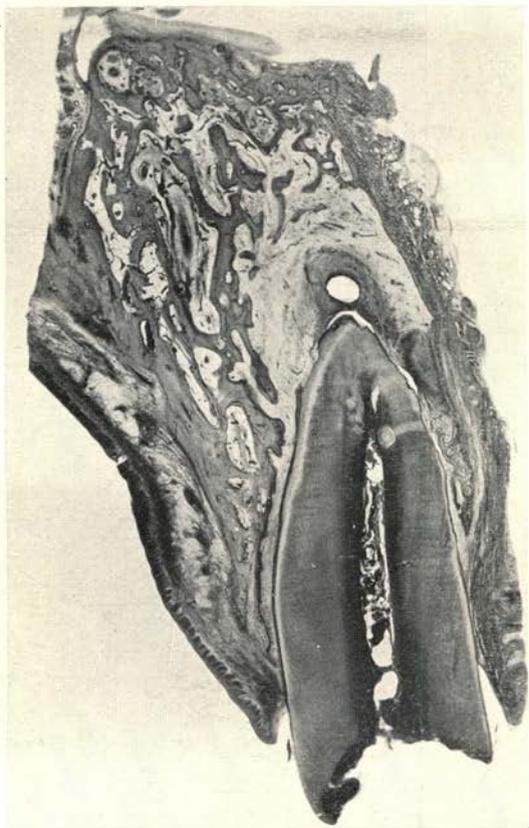


Fig. 25. Labio-palatinaler Schnitt durch den 11 in Fig. 22 und seinen apikalen Herd.



Fig. 26. Röntgenaufnahme von einem Oberkiefer rechts;
Gegend des 1. Prämolaren.

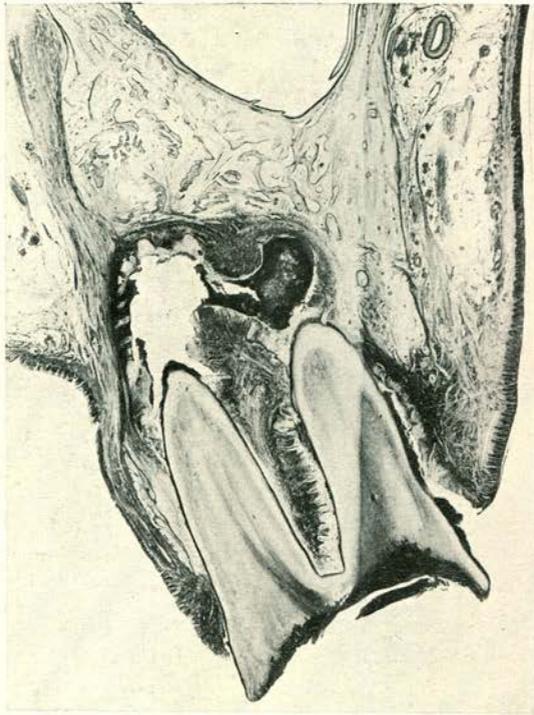


Fig. 27. Bukko-palatinaler Schnitt durch die Wurzel des P¹ in Fig. 26.

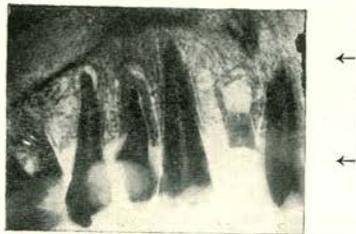


Fig. 28. Röntgenbild von einem Oberkiefer rechts, I¹ bis P². Zu beachten die Wurzel des I² und P¹ mit apikalem Herd.

hier die Härte der Strahlung, die gewebliche Beschaffenheit des Herdes, die Art der Struktur des facial und oral noch stehenden Knochens wesentlich bei der Strahlenabsorption mitspricht; dazu kommen noch die eventuellen Deckungsbilder durch die Wurzelspitze selbst. Namentlich erste obere Prämolaren mit ihren zwei Wurzeln können hier leicht zu Täuschungen führen (wie im folgenden ein Beispiel zeigen wird), wenn man sich nicht die Mühe macht, mehrere Aufnahmen bei verschiedener Einstellung der Röhre vorzunehmen.

Um gleich mit der Gegenüberstellung von Film und Situs bei oberen ersten Prämolaren zu beginnen, so zeigt Fig. 26 im Röntgenbild einen tief zerstörten derartigen Zahn, der bei der gewählten Röhreneinstellung kaum die Zweizahl der Wurzeln, dafür aber ziemlich deutlich einen beträchtlichen apikalen Herd erkennen lässt, der sich auch seitlich entlang der Wurzel noch auszudehnen scheint. Das Situsbild dagegen, Fig. 27, ergibt folgendes: über beiden Wurzeln hatten sich Herde entwickelt, die sich später vereinigten und nun zusammenhängen. Durch die Einwanderung von Epithel kam es zur zentralen Zystenbildung. Offenbar hatte dann eine Blutung in die Zyste hinein stattgefunden, wovon zum Teil noch etwas zu sehen ist, zum Teil ist der Inhalt beim Schneiden ausgefallen. Palatinal sieht man eine tiefe parodontitische Tasche. Auf anderen Schnitten durch den gleichen Zahn bestätigt sich, dass der Entzündungsprozess auch seitlich, und zwar an der bukkalen Wurzel, weitere Ausdehnung gefunden hat.

Ein anderer Fall: Das Röntgenbild Fig. 28 gibt in einem rechten Oberkiefer den Abschnitt von I¹ bis P² wieder. Vom seitlichen Schneidezahn steht nur noch ein kleiner Wurzelrest mit einem ziemlich grossen, leidlich gut abgegrenzten Herd, die beiden Prämolaren weisen sehr tief gehende Kavitäten an der Krone und gut abgegrenzte Herde an der Wurzelspitze auf. Sehr scharf heben sich auch bei diesem Bilde die beiden Wurzeln des P¹ nicht voneinander ab, sie treten eigentlich mehr durch Vergleich mit der schmälere Wurzel des P² sowie durch eine Parallellinie hervor. Betrachten wir jetzt dazu

den Schnitt Fig. 29, der die Kanäle beider Wurzeln fast in ihrer ganzen Länge trifft, so wird man überrascht durch den geringen Umfang, den der Entzündungsprozess im Kiefer über den beiden apices angenommen hat. Er ist noch verhältnismässig deutlich ausgeprägt über der bukkalen Wurzel und reicht hier etwas höher in den Spongiosamaschen hinauf sowie seitlich bukkal an der Wurzel herunter, zu einer so starken Rareficierung des Knochens wie man nach dem Röntgenbilde annehmen könnte, ist es aber nicht gekommen; dagegen ist die Wurzel durch Resorption verkürzt. Das interradi-kale Septum ist von der Entzündung fast ganz verschont geblieben und der Entzündungsherd über der palatinalen Wurzelspitze hält sich in ganz bescheidenen Grenzen; auch zeigt hier die Wurzelspitze nur geringe Spuren von Resorption. Wohl ergibt die Durchmusterung der sich nach medial anschliessenden Serienschnitte, dass hier die Ausdehnung des bukkalen Entzündungsherdes noch etwas grösser wird, im ganzen aber bleibt man doch in der durch das Röntgenbild hervorgerufenen Erwartung getäuscht. Angenommen, es sollte eine Wurzelspitzenresektion gemacht werden, so wird man ja in einem Falle wie Fig. 26 sofort auf die palatinal Wurzelspitze stossen, in dem Falle Fig. 29 dagegen gestaltet sich der Eingriff schon wesentlich schwieriger, da man von bukkal her erst das kräftige interradi-kale Septum zu überwinden hätte und dann vergeblich nach einem grösseren Herde fahnden würde.

Betrachten wir nun gleich anschliessend die Verhältnisse, wie sie sich im Kiefer bei der kleinen Schneidezahnwurzel des Röntgenbildes Fig. 28 darstellen. Diesmal ist die Schnittführung in mesio-distaler Richtung gehalten, um die im Film erkennbare seitliche Ausdehnung des apikalen Herdes auch im Situs kontrollieren zu können. Und wieder gestaltet sich, wie Fig. 30 zeigt, der Eindruck von der Mikrophotographie etwas anders, als der Film wohl erwarten liess. Wir haben eine Zyste vor uns von ganz glatter Wandung, bei der die dünne Wand und die um so kräftigere, konzentrisch schalig angeordnete Knochenhülle besonders auffällt — eine Zeichnung

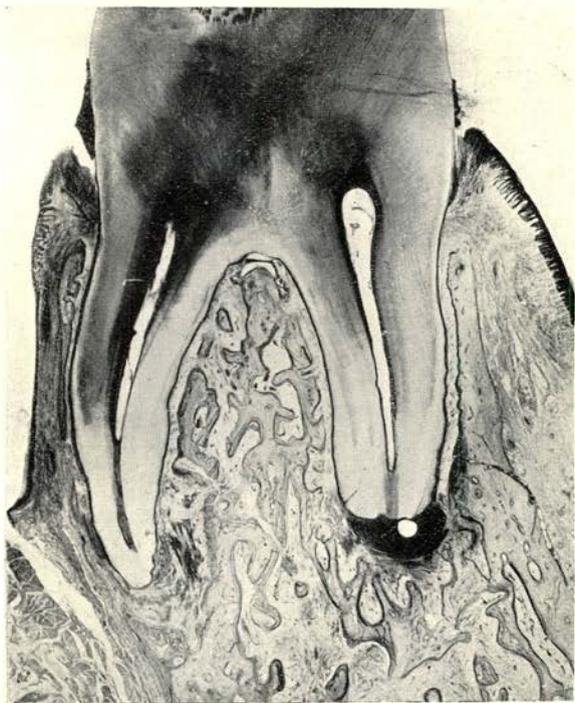


Fig. 29. Bukko-palatinaler Schnitt durch die Wurzeln des P¹ von Fig. 28.



Fig. 30. Mesio-distaler Schnitt durch die Wurzel des 1² von Fig. 28.



Fig. 31. Röntgenbild von einem Frontabschnitt im linken Oberkiefer. Zu beachten die undeutlichen Herde über 1¹ und der Wurzel von 2¹.



Fig. 32. Labio-palataler Schnitt durch die Wurzel des 21 von Fig. 31.

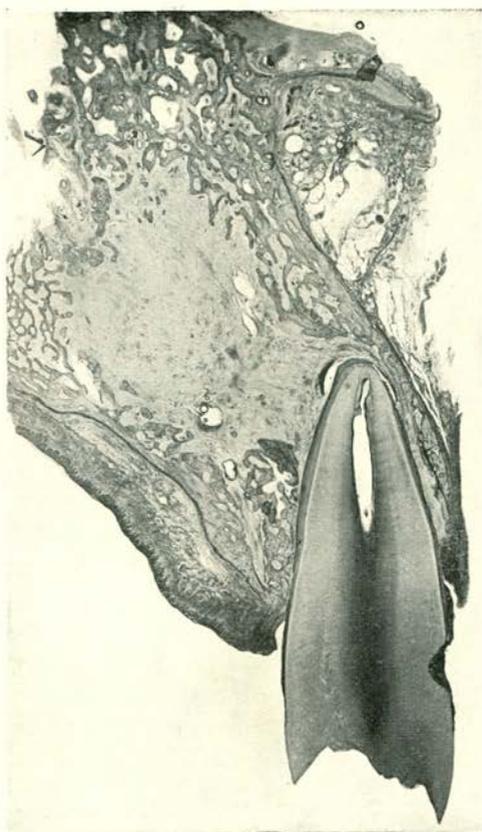


Fig. 33. Labio-palataliner Schnitt durch den 11 von Fig. 31.



Fig. 34. Röntgenbild von einem Frontabschnitt im linken Oberkiefer.

von geradezu ungewöhnlicher Regelmässigkeit. Die dicke, kortikal wirkende Knochenhülle mag auch der Grund sein, warum das Röntgenbild über I² nicht ohne weiteres an eine scharf unbeschriebene Zyste denken liess. Aber vielleicht gerade deshalb ist die Gegenüberstellung von Fig. 28 und 30 so instruktiv. Noch viel weniger wäre man freilich bei dem folgenden Röntgenbild Fig. 31 auf den Gedanken gekommen, dass über einer der Wurzelspitzen sich eine und zwar gar nicht so sehr kleine Zyste gebildet haben könnte. Wir sehen auf dem von einem linken Oberkieferfrontabschnitt stammenden Röntgenogramm einen relativ gut erhaltenen mittleren Schneidezahn, über dessen Wurzelspitze sich eine unscharf konturierte nicht sehr kontrastreiche Aufhellung im Positiv erkennen lässt. Vom seitlichen Schneidezahn steht nur noch ein kleiner Wurzelrest, in dessen Umgebung die Knochenzeichnung verwaschen ist, ohne dass man von einer begrenzten Aufhellung sprechen könnte. Wie die Dinge an diesem Wurzelrest aber in Wirklichkeit aussehen, das zeigt Fig. 32. Man möchte fast zweifeln, ob diese Mikrophotographie tatsächlich von dem Zahnrest stammt, so unerwartet mutet die Zyste in ihrer grossen Ausdehnung an. Dabei ist sie nicht etwa von einer dichten Knochenschale umgeben wie die Zyste von Fig. 30, sondern es liegt auch über das unmittelbare Zystenbereich hinaus eine entzündliche Rareficierung des Knochens vor, die palatinal nur noch eine relativ schmale Leiste bestehen liess, während labial eine kurze Strecke weit überhaupt die Knochendecke fehlt. Die Epithelauskleidung der Zyste war zum Teil zerstört, der Inhalt bestand hauptsächlich aus Blut.

Etwas mehr Uebereinstimmung zwischen Röntgenbild und anatomischen Befund bestand bei dem I¹, wie aus Fig. 33 hervorgeht. Allerdings geht doch auch hier die Knochenrareficierung weiter als man nach dem Film Fig. 31 annehmen mochte. Die zentralen Spongiosabälkchen sind in weiter Ausdehnung völlig verschwunden und durch ein im ganzen gut ausgebreitetes Bindegewebe ersetzt, in das kleinere Entzün-

dingsherde eingestreut sind; bemerkenswert ist dabei das Fehlen jeder Abkapselung. Unmittelbar über dem apex findet sich ein enger Spalt, von einer schmalen Infiltrationszone begrenzt.

Dass im Gegensatz zu den Fällen Fig. 30 und 32 gerade bei den kleinen fungösen Zysten doch auch wieder weitgehende Uebereinstimmungen zwischen Film und Situsbefund vorkommen können, das soll mit den Bildern Fig. 34 und 35 belegt werden. Fig. 34 bringt eine Röntgenaufnahme von dem Frontabschnitt in einem linken Oberkiefer. Man sieht hier über der Wurzelspitze des ²I einen scharf abgegrenzten runden hellen Bezirk, den man in dieser scharfen Markierung wohl ohne weiteres als kleine Zyste ansprechen würde. Und wie Fig. 35 zeigt, in diesem Falle mit Recht! Man könnte dieses Bild geradezu als klassische Illustration für eine kleine Zyste bezeichnen. Ein breiter Epithelstreifen grenzt das Lumen vom foramen apicale ab, der Zystenbalg zeigt die bekannte Zusammensetzung, die Epithelinnenauskleidung hebt sich gut und gleichmässig ab, der Zysteninhalt besteht aus geronnenen Massen und Cholestearin. Etwas auffallend ist nur in Anbetracht des so hellen Bezirkes in Fig. 34 die dicke kortikale Knochenschicht. — Wie der ²I, so zeigt auch der ¹I im Röntgenbild eine durchaus unzureichende Wurzelfüllung; um so bemerkenswerter ist, dass im Röntgenbild nicht einmal von einer Verbreiterung des apikalen Periodontalraumes gesprochen werden kann. Nach den vielen auf den vorstehenden Seiten beschriebenen Unterschieden zwischen dem Röntgen- und dem Situsbefund wäre der Verdacht nicht von der Hand zu weisen, dass auch hier im Falle des ¹I bei Fig. 34 sich doch bei der Kiefersektion ungünstigere Verhältnisse ergeben. Fig. 36 beweist aber, dass auch beim ¹I das Röntgenogramm nicht getäuscht hat; es ist nur eine ganz geringfügige Verbreiterung des apikalen Periodontalraumes, ausgefüllt mit Schwielen vorhanden.

Viele solcher Uebereinstimmungen haben wir allerdings bei unseren Untersuchungen nicht gefunden. Nun darf man frei-

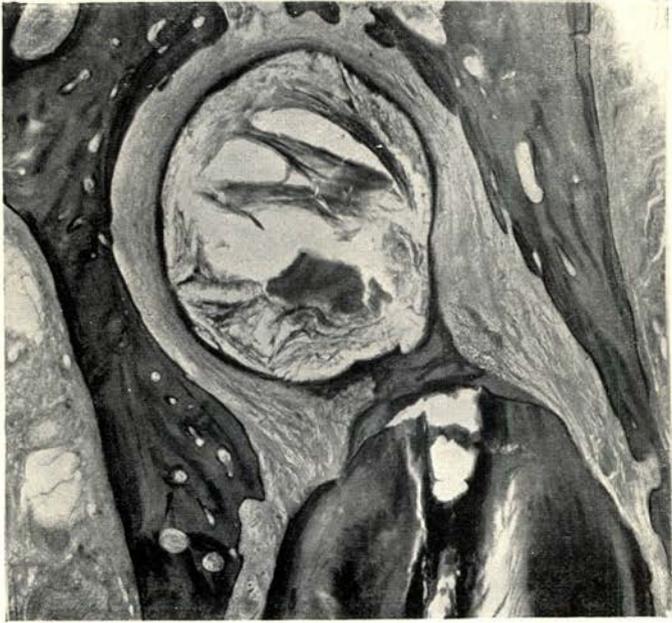


Fig. 35. Labio-palatinaler Schnitt durch den 21 in Fig. 34.



Fig. 36. Labio-palatinaler Schnitt durch den 11 in Fig 34.



Fig. 37. Röntgenbild von einem Oberkieferfrontabschnitt. Zu beachten der kleine Wurzelrest von 11 und die Wurzel von 11 mit apikalen Herd.

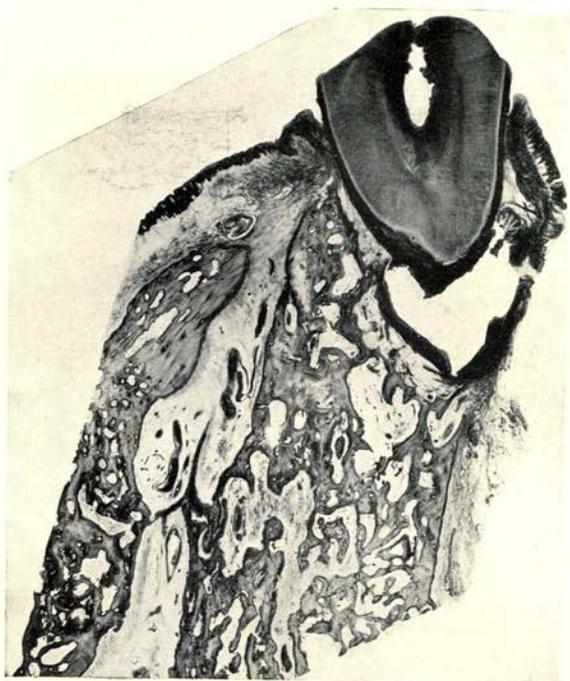


Fig. 38. Labio-palatinaler Schnitt durch die Wurzel des I¹ von Fig. 37. Grösste Ausdehnung des Herdes über der Wurzelspitze.

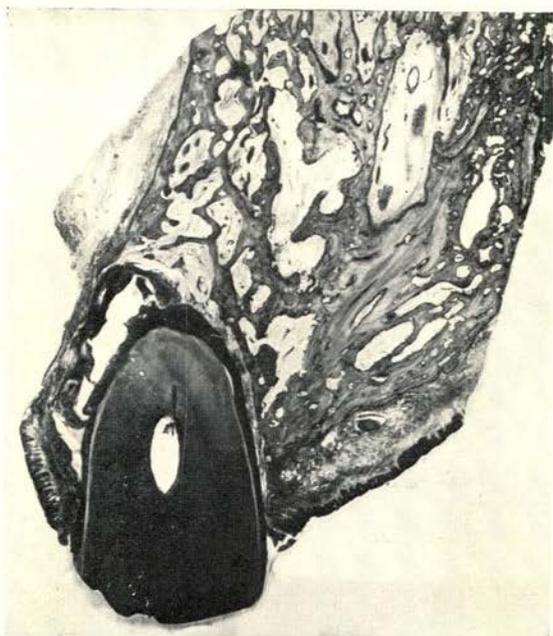


Fig. 39. Ein weiterer mehr distal gelegener Schnitt von dem gleichen Zahn wie in Fig. 38. Der Herd liegt hier mehr labial.

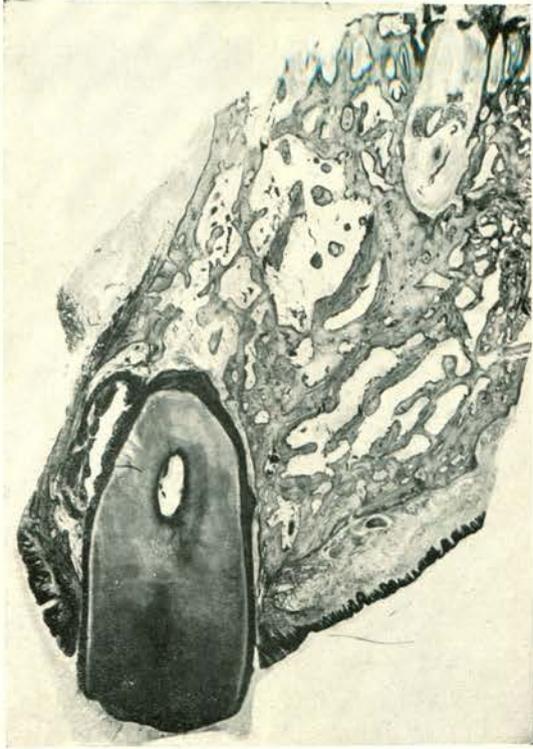


Fig. 40. Ein weiterer, mehr distal gelegener Schnitt von dem gleichen Zahn wie in Fig. 38 und 39. Der Herd liegt hier ganz labial.



Fig. 41. Labio-palataler Schnitt durch den kleinen Wurzelrest des 11 von Fig. 37.

lich auch die Anforderungen an die intraorale Aufnahme nicht zu weit stecken. Manches kann ja gar nicht zum vollen Ausdruck im Bilde kommen, weil sich zu viele Schichten decken. Ein typisches derartiges Beispiel sei an dem Röntgenbild Fig. 37 erläutert. Es handelt sich um die Wurzel des I¹, der über der Spitze einen mässig scharf konturierten Herd und ausserdem mesial eine vertikale Knochentasche erkennen lässt. Von dem mittleren oberen Schneidezahn der anderen Seite ist nur noch ein kleines Scherbchen vorhanden, das von dem Alveolarrand durch eine helle Zone getrennt ist; die ebenfalls noch sichtbare (grössere Wurzel des 2I soll hier unberücksichtigt bleiben. Von den in labiopalatinaler Richtung durch die Wurzel des I¹ gelegten Schnitten sind für die Reproduktion drei ausgewählt worden. Der erste, Fig. 38, gibt die grösste Ausdehnung des apikalen Herdes über der Wurzelspitze wieder; er liegt, wie ja auch aus der vollen Zeichnung des canalis incisivus hervorgeht, ziemlich weit median. Der Herd selbst erweist sich als ein gut abgekapselter Abscess, dessen labiale Wandung zum Teil von Epithelzapfen durchzogen ist. Man beachte, dass hier der Abscess der Wurzelspitze aufzusitzen scheint. Verfolgen wir aber nun die Schnittserie nach distal, so ergibt sich, dass der Herd hier nicht mehr die Wurzelspitze umfasst, sondern dass seine Lage sich mehr nach labial verschiebt (Fig. 39). Noch einige wenige Schnitte weiter nach distal und die Wurzelspitze erscheint frei, während der Hohlraum jetzt ganz labial liegt (Fig. 40). Aus dem Röntgenbild allein könnte dieser Verlauf nicht entnommen werden, hier wird die klinische Untersuchung mit Inspektion und Palpation weit mehr Anhaltspunkte ergeben. — An diese kleine Bilderreihe sei noch die Wiedergabe eines Schnittes durch den winzigen Rest des 1I angereiht (ebenfalls labio-palatinal geführt), um nebenbei das Verhältnis eines solchen Scherbchens zu seiner Umgebung zu illustrieren; man sieht (Fig. 41), wie der dauernd gereizte Zahnfleischsaum die Wurzelränder überwuchert hat; man sieht aber auch entgegen dem Röntgenbild, dass sowohl labial wie palatinal der Knochen noch wei-

ter herunterreicht als es im Film den Anschein hatte.

Handelte es sich bei Fig. 37—40 um die Ausdehnung eines Entzündungsherdens entlang der labialen Seite einer Wurzel, so bringt Fig. 43 ein interessantes Bild von der Weiterwirkung eines apikalen Herdes nach der palatinalen Seite zu. Die Röntgenaufnahme Fig. 42 gibt einen rechten oberen 2. Prämolaren wieder mit gut umschriebener Aufhellung an der Wurzelspitze. Im Situs Fig. 43 findet sich auch der der Aufhellung entsprechende Herd, unmittelbar über dem foramen apicale eingeschmolzen, annähernd in gleicher Grösse wieder. Das interessante aber ist, dass die Entzündung sich durch die Lücken der dünnen palatinal noch stehenden Knochendecke hindurch auch auf die angrenzenden Schleimdrüsen der Gaumenschleimhaut ausgedehnt hat. Zum Teil sind die Drüsenläppchen infiltrierte, zum Teil sind die Ausführungsgänge dabei verlegt worden und so kam es zur Bildung kleinster Retentionszysten, die uns in Fig. 43 als rundliche Hohlräume entgegentreten.

Den Schluss bei der dritten Gruppe von Bildern mag folgender eigentümlicher Fall bilden. Wir sehen im Röntgenogramm Fig. 44, von dem Frontabschnitt eines rechten Oberkiefers stammend, eine eigenartige Schattenverteilung; die Interdentalsepten treten im Positiv durchweg gut mit dunkler Schattierung hervor; über dem kleinen Wurzelrest des seitlichen Schneidezahnes beginnt aber eine stärkere Aufhellung, die eine klare Spongiosazeichnung vermissen lässt und nach oben gegen den Nasenboden zu in eine Aufhellung an der Wurzelspitze des Eckzahnes übergeht. Auch über der Wurzelspitze des mittleren Incisivus befindet sich eine unscharf konturierte Aufhellung; hier ist der Uebergang wohl nicht so deutlich, es weist aber doch die trennende Knochenschicht auch keine normale Schattenzeichnung mehr auf. Immerhin konnte man aus dem ganzen Röntgenbild entnehmen, dass es sich um einen grösseren, wahrscheinlich zusammenhängenden Prozess handelt. Im grossen und ganzen bestätigte diesmal die Sektion des Kieferstückes das, was das Röntgenbild er-



Fig. 42. Röntgenaufnahme von einem Oberkiefer rechts,
Gegend des 2. Prämolaren.



Fig. 43. Bukko-palatinaler Schnitt durch die Wurzel des P² in Fig. 42.

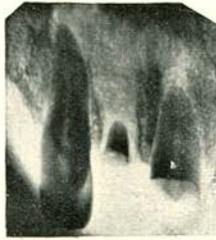
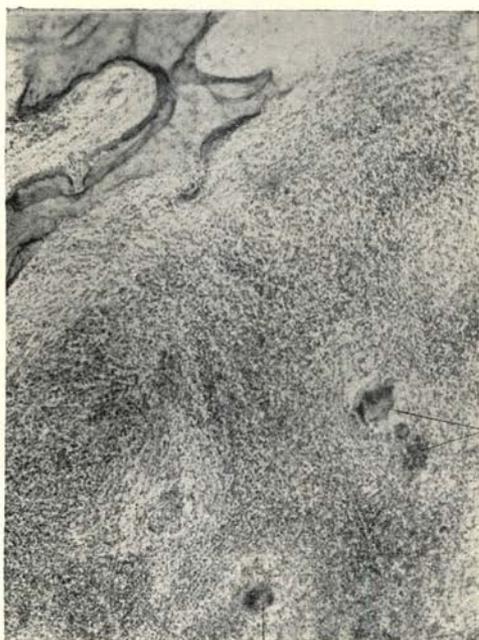


Fig. 44. Röntgenaufnahme von dem Frontabschnitt eines Oberkiefers rechts. Zu beachten die weitgehende Aufhellung im Knochen, besonders über der kleinen Wurzel des I².



Fig. 45. Labio-palataler Schnitt durch die Wurzel des I² von Fig. 44.



R

Fig. 46. Stärkere Vergrößerung aus einer Randpartie des Herdes in Fig. 45 mit Riesenzellen (R).

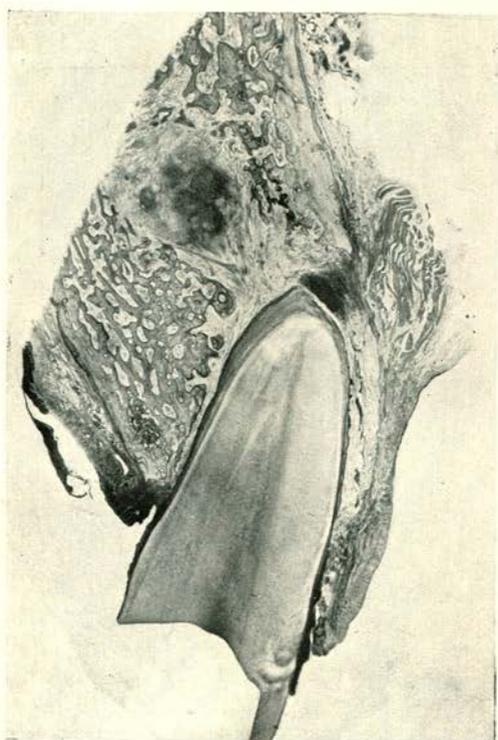


Fig. 47. Labio-palatinaler Schnitt durch die Wurzel des I² von Fig. 44.

warten liess, wenn es auch in Einzelheiten nicht an Ueberschungen fehlte. Es sei zunächst ein labio-palataler Schnitt durch den Wurzelrest des I² gebracht (Fig. 45), der auf den ersten Blick den Eindruck einer Zyste erwecken muss; ungewohnt ist aber daran das Bild der Wandung, die der bindegewebigen Kapsel in keiner Weise entspricht; in dieser durch die ausgedehnte Infiltration in Fig. 45 sehr dunkel erscheinenden Wandung fallen sehr kleine rundliche hellere Inseln auf, die zum Teil ineinander übergehen und verschiedentlich auch ein dunkles Zentrum haben. Die Betrachtung bei stärkerer Vergrösserung klärt sehr rasch über die Natur des Prozesses auf: der Inhalt des von der dunklen Zone umgebenen Hohlraumes erweist sich als ausgedehnte Verkäsung (die z. T. ausgefallen ist) und in der Wandung selbst sowie in der weiteren Umgebung finden sich massenhaft *Tuberkel*. Die Abbildung, Fig. 46, einer Partie dicht am Knochen entnommen, gibt einige der zahlreich zerstreuten tuberkulösen Riesenzellen wieder. Die Durchmusterung der Serienschritte nach dem mittleren Schneidezahn zu lässt die tuberkulöse Osteomyelitis bis dicht an die Wurzelspitze des I¹ hin verfolgen. Doch erkennt man auch in dem beigefügten Bilde Fig. 47, dass unmittelbar über dem apex des I¹ ein selbständiger unspezifischer Entzündungsherd sich entwickelt hatte, der von dem spezifischen Prozess noch durch derbes, von Tuberkeln freies narbiges Bindegewebe getrennt war. Ganz ähnlich lagen die Verhältnisse beim Eckzahn, dessen Pulpa ebenfalls zerfallen war, woran sich ein kleiner unspezifischer apikaler Entzündungsherd angeschlossen hatte. Nur geht hier (Fig. 48) eine starke Infiltration von diesem Entzündungsherd aus in die Infiltrationszone des tuberkulösen Herdes über, der hier ja auch noch näher an den Zahn herangerückt ist wie in Fig. 47 beim I¹. Die ganze Situation wird sofort klar, wenn man hört, dass der Mann, von dem der Oberkiefer stammt, an Lungenphthise gestorben ist. Die Entstehung der geschilderten tuberkulösen Osteomyelitis dürfte in folgender Weise vor sich gegangen sein: ursprünglich war wohl auch über der

Wurzelspitze von I² ein unspezifischer Entzündungsherd, den man aber doch als einen locus minoris resistentiae bewerten konnte. Durch das kurze Stückchen Wurzelkanal gelangten dann die Tuberkelbacillen aus dem Munde in das chronisch-entzündliche Granulationsgewebe und anstelle des unspezifischen Prozesses trat jetzt der spezifisch-tuberkulöse. Sieht man unter dem Gesichtspunkt dieser Erklärung sich noch einmal das Röntgenbild Fig. 44 an, so findet sich hier jedenfalls — vorsichtig ausgedrückt — kein Widerspruch dagegen; aber ohne die Serienschnitte wäre es doch nicht möglich gewesen, aus dem Film allein die Deutung herauszulesen.

Besondere Einzelfälle.

Unter dieser letzten Rubrik sollen einige Bilder zusammengefasst werden, die nichts mit entzündlichen Prozessen zu tun haben, dafür aber irgend einen anderweitigen auffälligen Befund aufweisen. In der Gegenüberstellung dieser Bilder mit den Situsschnitten wird dann zu prüfen sein, wie weit die Deutung, die das Röntgenogramm nahe legte, richtig war oder sich als Täuschung erwies. Bemerken möchte ich dazu, dass von all diesen Fällen jeweils mindestens zwei Filme angefertigt wurden, sodass als ausgeschlossen gelten kann, dass etwa ein Fehler im Film die Täuschung hervorgerufen hat.

Als ein solch auffälliger Befund kann wohl in Fig. 49 das Aussehen der distal-bukkalen Wurzel des 2. Molaren rechts oben gelten. In seiner scharfen Kontur erinnert der dunkle Schattenherd, der die apikale Wurzelhälfte einschliesst, am meisten an eine knopfförmige Hyperzementose, wie wir sie ja in der Praxis öfter als starkes Extraktionshindernis zu Gesicht bekommen; vielleicht könnte man auch an ein kleines Wurzelodontom denken. Soweit das Röntgenbild im Bereich dieses starken Schattens eine Struktur erkennen lässt, wird man zunächst darin nur die Zeichnung des deckenden Knochens vermuten. Die bukko-linguale Zerlegung des Wurzelabschnittes belehrte aber, dass keine der Deutungen zutrifft,

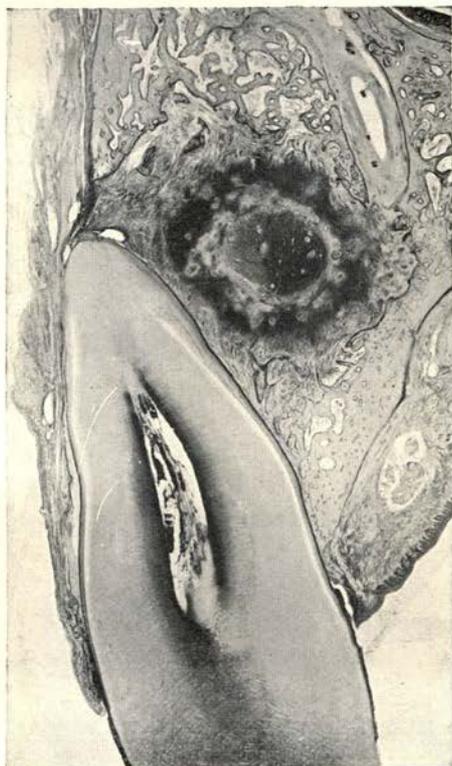


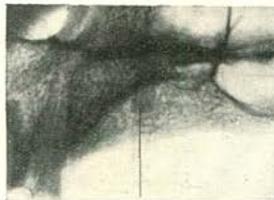
Fig. 48. Labio-palataler Schnitt durch die Wurzel des Eckzahnes von Fig. 44.



Fig. 49. Röntgenbild von einem rechten oberen 2. Molaren mit eigentümlicher Schattenzeichnung an der distal-bukkalen Wurzel.



Fig. 50. Bukko-palatinaler Schnitt durch den eigentümlichen Schatten von Fig. 49, distal-tangential zum M^2 geführt.



×

Fig. 51. Röntgenbild von einem linken Oberkiefer zu beachten der scharf umschriebene Schatten bei X.

wie ja auch Fig. 50 zeigt. Der hier reproduzierte Schnitt ist so gewählt, dass er, die Krone distal tangential schneidend, den dunklen Schatten in seiner ganzen Ausdehnung bis zur Kieferhöhle trifft. Von einer Wurzelverbreiterung, die ja unbedingt auf diesem Schnitt voll in Erscheinung hätte treten müssen, ist nichts zu sehen, die Wurzel war vielmehr, wie die Serienschnitte zeigten, der Gestalt nach durchaus normal, eher zierlich zu nennen. Woher rührt nun aber der dunkle, scharf umschriebene Schatten? Die einzige Erklärung, die der Situs in Ermanglung jeglichen anderen Befundes (natürlich auch an den Nachbarschnitten) zulässt, ist die, dass die stärkere bukkale und palatinale Kortikalentwicklung die Täuschung hervorrief.

Ein anderer Fall: Fig. 51 zeigt bei x unterhalb der Nasenboden-Gaumendeckungslinie einen kleinen, scharf umrissenen Schatten von grösserer Intensität, der nach seiner ganzen Form auf eine frakturierte, zurückgebliebene Wurzel — und zwar handelt es sich um einen linken oberen 2. Prämolaren — hinweist, wobei allerdings auffällt, dass die Spongiosa sich ohne Periodontalraum unmittelbar anschliesst. Diesmal hat, wie aus dem Schnitt Fig. 52 hervorgeht, die Deutung das richtige getroffen. Wir sehen mitten in der Spongiosa in einer Entfernung vom Alveolarrand, welche sich durchaus mit dem Röntgenbild deckt, einen Wurzelrest liegen. Ungewöhnlich ist dabei die absolute Reaktionslosigkeit, unter der die Wurzel im Kiefer ruht; als bester Beweis dafür kann gelten, dass ringsum bis an die Wurzeloberfläche heran normales Fettmark vorhanden ist. Merkwürdig ist ferner auch, dass weder ein Periodontalrest noch sonst eine bindegewebige Abkapselung vorliegt; vielmehr gehen mehrfach die Spongiosabälkchen bis unmittelbar zur Wurzeloberfläche heran, womit auch in diesem Punkte die Uebereinstimmung mit dem Röntgenbild gegeben ist.

Das Röntgenbild Fig. 53 ist von einem rechten Oberkiefer gewonnen. Es umfasst den Abschnitt vom 2. Prämolaren bis zum 2. Molaren. An einer Stelle, die etwa der Wurzelspitzen-

gegend der mesial-bukkalen Wurzel des 1. Molaren entspricht, hinüberreichend über die Kieferhöhlenbodenlinie findet sich ein auffallend dunkler Schatten, der namentlich in dem kleinen unterhalb der Antrumbodenlinie liegenden Abschnitt etwas an den Befund in Fig. 51 erinnert und den Verdacht erwecken kann, als ob auch hier ein Wurzelrest vorhanden wäre. Zieht man aber den in Fig. 54 wiedergegebenen Schnitt zum Vergleich heran, so zeigt sich, dass der Schatten nichts weiter bedeutet als ein kräftiges Knochenseptum, das sich an dieser Stelle aus gut entwickelter Kortikalis emporhebt.

Beweisen solche Bilder wie namentlich Fig. 49 und 53, dass man leicht in Versuchung kommen kann, aus intraoralen Filmen Dinge herauszulesen, die nicht vorhanden sind, so kann sich ebensogut auch das Gegenteil ereignen, d.h. in Wirklichkeit bestehen recht erhebliche Befunde, während das Röntgenbild alles normal erscheinen liess. Einen drastischen Beleg dafür bringen Fig. 55 und 56. Das Röntgenbild Fig. 55, von einem linken Oberkiefer, zeigt die Gegend des 2. und 3. Molaren. Abgesehen von einer distalen Kavität am $2M$ fällt im Bilde nur der starke Abbau des knöchernen Alveolarfortsatzes auf, der namentlich an der distalen Seite des $2M$ zu einer breiten vertikalen Tasche geführt zu haben scheint; vom Rand dieser Knochentasche zieht dann die Alveolarrandlinie in horizontaler Verkürzung über die apikale Wurzelhälfte des $3M$ hinweg. Am $3M$ selbst ist sonst nichts besonderes zu sehen. Was denegegenüber sich am $3M$ als Befund beim Schneiden ergab, lehrt ein Blick auf Fig. 56: es hatte eine Wurzelfraktur stattgefunden, bei der die Konsolidierung ausgeblieben ist. Der Bruchspalt erscheint auch auf den anderen Schnitten querverlaufend und recht breit, sodass man eigentlich denken könnte, er findet auch im Röntgenbild seinen Ausdruck. Soweit dies bei der schwachen Vergrößerung möglich ist, kann man im mikroskopischen Bilde nebenbei ganz gut sehen, wie sich die (schräg getroffene) Pulpa mit dem vom Periodontium her in den Bruchspalt eingedrungenen Gewebe abgefunden hat; ein dickes Nervenfa-

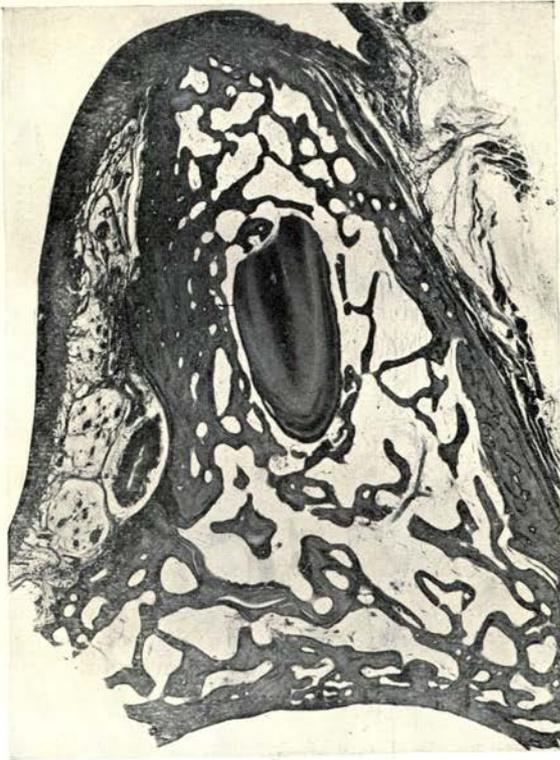


Fig. 52. Bukko-palataler Schnitt durch die Stelle X in Fig. 51, einen Wurzelrest aufweisend.

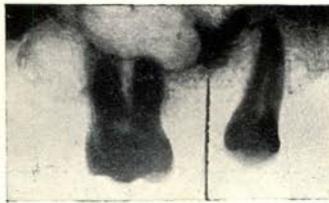


Fig. 53. Röntgenbild von einem rechten Oberkiefer, Gegend der Prämolaren und Molaren; zu beachtem wieder der Schatten bei X.

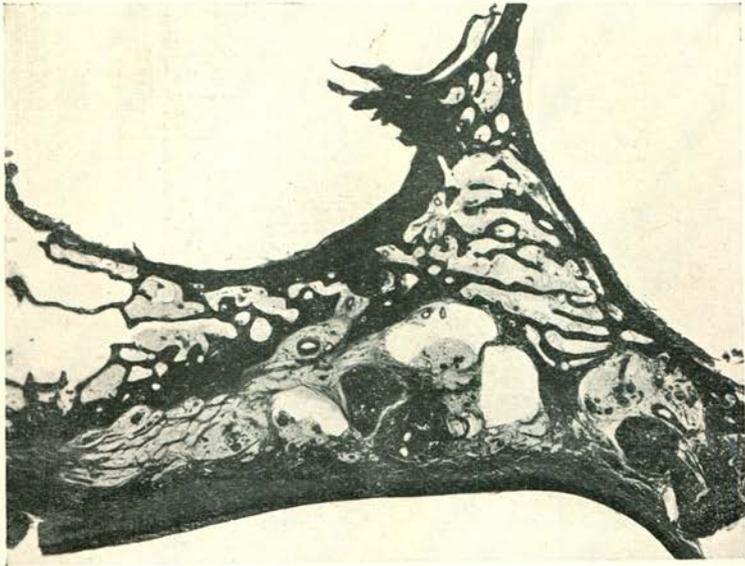


Fig. 54. Bukko-palatinaler Schnitt durch die Stelle X in Fig. 53, lässt ein stärkeres Septum am Boden der Kieferhöhle als Erklärung für den Schatten erkennen.



Fig. 55. Röntgenbild von einem linken Oberkiefer, Gegend des 2 und 3. Molaren; hier nur der starke Abbau des Alveolarfortsatzes auffällig.

serbündel ist zentral erkennbar; im übrigen bilden Wurzelhaut, Bruchspaltgewebe und Pulpa ein gleichmässig aussehendes Bindegewebe.

Damit sind die Bilderserien, die in dem vorliegenden Text besprochen werden sollten, beendet. Sie hätten sich nur zu leicht noch vermehren lassen, denn ein einziger Oberkiefer, unter dem gegebenen Gesichtspunkt des Themas in seinen einzelnen Zahnabschnitten geröntgt und dann in Serienschnitte zerlegt, gibt schon eine Fülle von Anregungen zum Vergleich zwischen Röntgenbild und Wirklichkeit. Immerhin sind vielleicht doch die 4 Hauptgruppen, in die man den Stoff einteilen kann, im vorstehenden hinreichend charakterisiert und auch der Haupteindruck würde durch die Vermehrung der Bilder nicht mehr geändert werden. Er lässt sich kurz wie folgt zusammenfassen: Eine volle Uebereinstimmung zwischen Röntgenbild und Situsbefund besteht noch weit seltener als man das gemeinhin annimmt und namentlich wer auf Einzelheiten genauer eingehen will, wird gut tun, sich bei der Deutung des Filmes die allergrösste Reserve aufzuerlegen. Hinsichtlich der Beziehung zu Kieferhöhle und *canalis incisivus* wird die Röntgenaufnahme auch dann kein annähernd zuverlässiges Bild liefern, wenn man in Rechnung stellt, dass der Film alles in eine Ebene gerückt zeigt. Hinsichtlich der Grösse von Krankheitsherden stösst man im Situs immer wieder auf unliebsame Ueberraschungen gegenüber der Röntgenaufnahme. Höchst beträchtlich wird endlich auch stets die Zahl der Fälle sein, bei denen das Röntgenbild scheinbar eine klare Zeichnung von irgendwelchen Besonderheiten liefert, während davon in Serienschnitten nichts zu sehen ist; aber auch das umgekehrte Verhältnis kann vorkommen. Soweit meine Untersuchungen sich auf den gleichen engeren Gebieten bewegen wie die *Weskis*, stellen sie eine klare Uebereinstimmung mit seinen Resultaten dar.

Als unmittelbare Folge für die Praxis ergibt sich die ja auch schon von anderer Seite aufgestellte Forderung: niemals die Uebung in den sonstigen klinischen Untersuchungs methoden

deswegen vernachlässigen, weil man die bequeme Röntgenkontrolle hat; das Röntgenbild ist gewiss ein unentbehrliches diagnostisches Hilfsmittel; seinen vollen Wert gewinnt es aber nur in der Zusammenlegung mit dem sonstigen sorgfältig aufzunehmenden Befund; für sich allein als einzige Grundlage für die Diagnose genügt das Röntgenbild nicht, denn dafür ist — wenigstens bei den üblichen intraoralen Aufnahmen — die Täuschungsmöglichkeit zu gross.

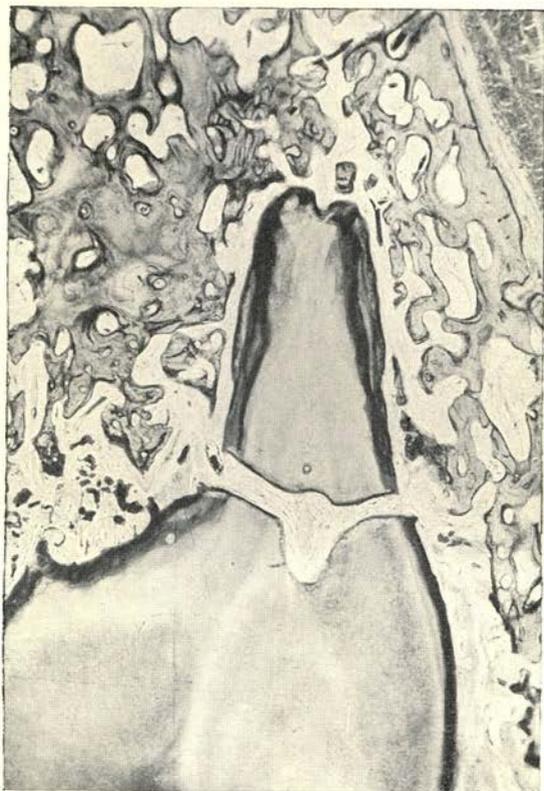


Fig. 56. Bukko-palatinaler Schnitt durch die Wurzel des ³M von Fig. 55, zeigt eine alte, nicht konsolidierte Wurzelfraktur.

