

M.
RADNÓT
UND
J.,
GÁLL

DIE RÖNTGEN-
DIAGNOSTIK
DER TRÄNEN-
ABLEITENDEN
WEGE

DIE RÖNTGENDIAGNOSTIK DER TRÄNENABLEITENDEN WEGE

von

M. RADNÓT und J. GÁLL

In dieser Arbeit werden die Erfahrungen von 2300 Röntgenaufnahmen und 1000 Operationen zur Wiederherstellung der tränenableitenden Wege zusammengefaßt.

Im ersten Kapitel wird die Technik der Röntgenuntersuchung der Tränenwege behandelt: Kontrastmittelauffüllung und Röntgenaufnahmeverfahren; Eigentümlichkeiten, Vor- und Nachteile der verschiedenen Kontrastmittel; Indikationen zur Auswahl der entsprechenden Methode und des entsprechenden Materials im gegebenen Fall; Erklärung für die abweichenden Ergebnisse bei verschiedenen Kontrastmitteln und Röntgenaufnahmeeinstellungen; Komplikationen bei Röntgenaufnahmen mit Kontrastmittelauffüllung und die Möglichkeiten ihrer Verhütung.

Das zweite Kapitel enthält das Röntgenbild der normalen tränenableitenden Wege, die anatomischen und physiologischen Varianten.

Das dritte und für den Kliniker wichtigste, zugleich am reichlichsten illustrierte Kapitel befaßt sich mit den Erkrankungen der tränenableitenden Wege. Das große und umfangreiche Krankmaterial ermöglichte eine ätiopathologische Aufteilung der Erkrankungen der tränenableitenden Wege auf differentialdiagnostischer Grundlage. Aus diesem Teil geht in überzeugender Weise hervor, daß die Röntgenuntersuchung mit Kontrastmittelauffüllung gemeinsam mit den klinischen Symptomen in den meisten Fällen eine genaue Diagnosestellung und somit den erfolgreichen Ausgang der Operation sichern.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

DIE RÖNTGENDIAGNOSTIK
DER TRÄNENABLEITENDEN
WEGE

DIE RÖNTGENDIAGNOSTIK DER TRÄNENABLEITENDEN WEGE

von

M. RADNÓT und J. GÁLL

Mit 137 Abbildungen und 113 Skizzen



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1966

Lektoren

PROF. DR. BÉLA BOROS
PROF. DR. ZOLTÁN ZSEBŐK

Aus dem Ungarischen übertragen von

ÁDÁM FARAGÓ

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1966

Gemeinschaftsausgabe des

Akadémiai Kiadó, Budapest V. Alkotmány u. 21 und des Werner Dausien Verlags, Hanau, Fahrstr. 5

Vertrieb dieses Exemplars ist nur außerhalb der Bundesrepublik Deutschland,

Westberlin, Österreich und der Schweiz gestattet

Printed in Hungary

VORWORT

In den letzten 20 Jahren kommen unter den Tränensackoperationen allgemein die den Tränenabfluß wiederherstellenden Eingriffe zur Anwendung, welche die Exstirpation des Tränensacks ganz in den Hintergrund gedrängt haben. Auf diese Weise führt die Behandlung der häufigsten Erkrankung der Tränenwege, der Tränensackentzündung, in 80–98% der Fälle zum Erfolg. Aber in 2–20% der Fälle bleibt die Operation dennoch erfolglos. Um günstige Resultate zu erreichen, bedarf es einer gründlichen Kenntnis der tränenableitenden Wege, die wir mit Hilfe ihrer Röntgenuntersuchung erwerben. Die weitere Verbesserung der operativen Ergebnisse wird durch die allgemeine Anwendung der Röntgenuntersuchung gefördert.

Gestützt auf die im Zusammenhang mit 1000 Operationen gemachten mehr als 2300 Röntgenuntersuchungen wollen wir hier unsere Erfahrungen mitteilen. Die systematischen Röntgenuntersuchungen ermöglichen eine genauere Diagnosestellung und einen besseren Operationsplan. Die Analyse eines derart umfangreichen Materials gestattet die Klarstellung zahlreicher Fragen der Physiologie und Pathologie der tränenableitenden Wege und eine zutreffende Deutung der klinischen Fälle.

Die ophthalmologisch-röntgendiagnostischen Arbeiten widmen der Röntgenuntersuchung der tränenableitenden Wege jeweils ein Kapitel, so z. B. die Monographien von HARTMANN und GILLES sowie SCHMÖGER. Es schien uns daher notwendig, diese Frage eingehender zu behandeln, um die allgemeine Inanspruchnahme der Röntgenuntersuchung zu fördern.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	Seite
I. Die Technik der Röntgenuntersuchung der Tränenwege	9
Die Auffüllung der tränenableitenden Wege	13
Die Röntgenaufnahmeverfahren	19
Die Kontrastmittel	35
Störende Kontrastmittelschatten	40
Filmfehler	45
Die Gefahren der Auffüllung	47
Röntgenaufnahmen ohne Kontrastmittelauffüllung (Leeraufnahmen)	51
II. Röntgenanatomie den tränenableitenden Wege	
Anatomie und Physiologie	59
Das Röntgenbild der normalen Ableitungswege	64
Die Röntgenuntersuchung der normalen und pathologischen Funktion	74
III. Die Erkrankungen der tränenableitenden Wege	
Pathologische Symptome bei normaler Ableitung	81
Das Röntgenbild der Erkrankungen des Canaliculus lacrimalis	87
Der Saccus lacrimalis	94
Der Canalis lacrimonasalis	105
Dacryocystitis chronica	109
Dacryocystitis neonatorum	117
Tuberculosis viae lacrimalis	121
Mycosis viae lacrimalis	124

Vaccinia viae lacrimalis	127
Trachoma viae lacrimalis	128
Fistula sacci lacrimalis	132
Tumorbedingte Ableitungsstörungen	138
Der Zustand nach Exstirpatio sacci lacrimalis	143
Die Ableitung nach der Dakryozystorhinostomie	146
Rezidiv nach der Dakryozystorhinostomie	151
Ableitungsstörungen infolge pathologischer Prozesse in der Umgebung (Rhinitis, Sinusitis)	157
Verletzungsbedingte Ableitungsstörungen	161
Mucocele paralacrimalis	165
IV. Weitere diagnostische und therapeutische Probleme	
Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung mit Kontrastmittel- auffüllung für die Operationsaussichten	171
Die therapeutische Wirkung der Kontrastmittelauffüllung	177
Irrtümer bei der Röntgenuntersuchung	180
Literatur	187
Quellennachweis	191

EINLEITUNG

Die Röntgendiagnostik der tränenableitenden Wege besprechen wir vom Gesichtswinkel des die Diagnose stellenden und die Therapie leitenden Klinikers, weshalb die speziellen röntgenologischen und strahlenphysikalischen Beziehungen nur dem Bedarf entsprechend erwähnt werden. Hinsichtlich der Einzelheiten verweisen wir auf die röntgenologischen Fachwerke.

Vor allem beschäftigten wir uns mit der Pathologie der Ableitungswege. Etwa 97% unserer mehr als 2300 Röntgenaufnahmen machten wir von Patienten mit Beschwerden, die auf eine Störung in der Tränenableitung deuteten, oder von solchen, die auf die Dakryozystorhinostomie vorbereitet wurden. Die Tatsache, daß die Wiederherstellungschirurgie ständig bessere Resultate zeitigt und heute auch in Fällen, die früher als kontraindiziert angesehen wurden, zum Erfolg führt, ist neben der Entwicklung der Operationstechnik den genau ausgearbeiteten röntgendiagnostischen Methoden zu verdanken.

Wie die Durchsicht der Literatur zeigt, gibt es kaum zwei Autoren, die ihre Aufnahmen unter denselben Bedingungen herstellen. Man benutzt jeweils andere Kontrastmittel oder stellt sie andersartig her; der Schädel wird anders eingestellt, die Auffüllungstechnik ist verschieden. Da die Bedingungen abweichend sind, kann auch die Auswertung nicht dieselbe sein. In den jeweiligen Abschnitten erörtern wir die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren sowie die Ursachen der Widersprüche.

In der Literatur werden nicht nur die Röntgenbilder der aufgefüllten Ableitungswege abweichend bewertet, sondern auch die Fachausdrücke uneinheitlich benutzt. Die hervorstechendsten Unterschiede finden wir bei der Benennung der Verengung und des totalen Verschlusses der Ableitungswege. Manche sprechen bei der Verengung von partieller, bei dem Verschluß von totaler Stenose oder sie benutzen in demselben Sinne das Wort Striktur. Außer diesen begegnen wir auch den Ausdrücken Obliteration, Obstruktion und Obturation. Wir erachten zur Bezeichnung der Verengung den Ausdruck Striktur, im Falle totalen Verschlusses die Benennung Obstruktion (canaliculi, sacci, canalis lacrimonasalis) als richtig, weil diese für analoge Veränderungen auch in der Inneren Medizin, der Chirurgie und in anderen Disziplinen gebräuchlich sind. Ebenso wird der Tränennasengang von den verschiedenen Autoren jeweils anders benannt. Obschon die meisten Autoren vom Ductus nasolacimalis und dessen Veränderungen sprechen, muß im Sinne der auf anderen Gebieten der Medizin gebräuchlichen

Benennungen logischerweise der Ausdruck Canalis lacrimonasalis benutzt werden. Hinsichtlich anderer Bezeichnungen (z. B. Dacryocystitis, Präsaccaltumor usw.) verweisen wir auf die Ausführungen in den betreffenden Abschnitten.

Nach Durchsicht unseres Röntgenfilm- und Krankenmaterials waren wir bemüht, unsere Erfahrungen so zusammenzufassen, daß die Arbeit den theoretischen und praktischen Anforderungen entspreche. Es scheint uns berechtigt und zeitgemäß, die Erkrankungen der Ableitungswege nach ätiopathologischen Gesichtspunkten aufzuteilen. Hauptsächlich mit Hilfe der Röntgendiagnostik, aber auch unter Berücksichtigung anderer Befunde, vermögen wir heute schon in einem beträchtlichen Teil der Fälle vor dem operativen Eingriff die Herkunft der Ableitungsstörung festzustellen.

Die Auffüllung mit Kontrastmittel, die Röntgenaufnahmen und die Ausarbeitung der Filme haben wir selber vorgenommen. Auf Grund der eigenen Erfahrungen dürfen wir feststellen, daß die Röntgenuntersuchung der Ableitungswege zur genauen Diagnosestellung unerlässlich ist. Diese Methode führt zu günstigen Ergebnissen, wenn sie in der Augenabteilung von einem mit der Röntgenologie vertrauten Augenarzt oder von einem dieses Gebiet der Ophthalmologie gründlich beherrschenden Röntgenologen angewendet wird.

Die Bilder sind auf die bei augenärztlichen Untersuchungen und bei der Registrierung objektiver Untersuchungsergebnisse übliche Weise angeordnet, d. h. der Patient blickt uns in die Augen, seine linke Seite sehen wir rechts und umgekehrt (Spiegelbild). Bei sämtlichen Röntgenbildern handelt es sich um Originalaufnahmen. Nur Filmfehler wurden hier und da retuschiert, die wesentlichen Teile (Schatten der Ableitungswege, pathologische Prozesse) unberührt gelassen. In den erläuternden Zeichnungen wurden Kontrastmittelverunreinigungen nicht angegeben. Wo nicht anders bemerkt, erfolgte die Auffüllung mit 50%iger viskös-wäßriger Joduron-B-Lösung.

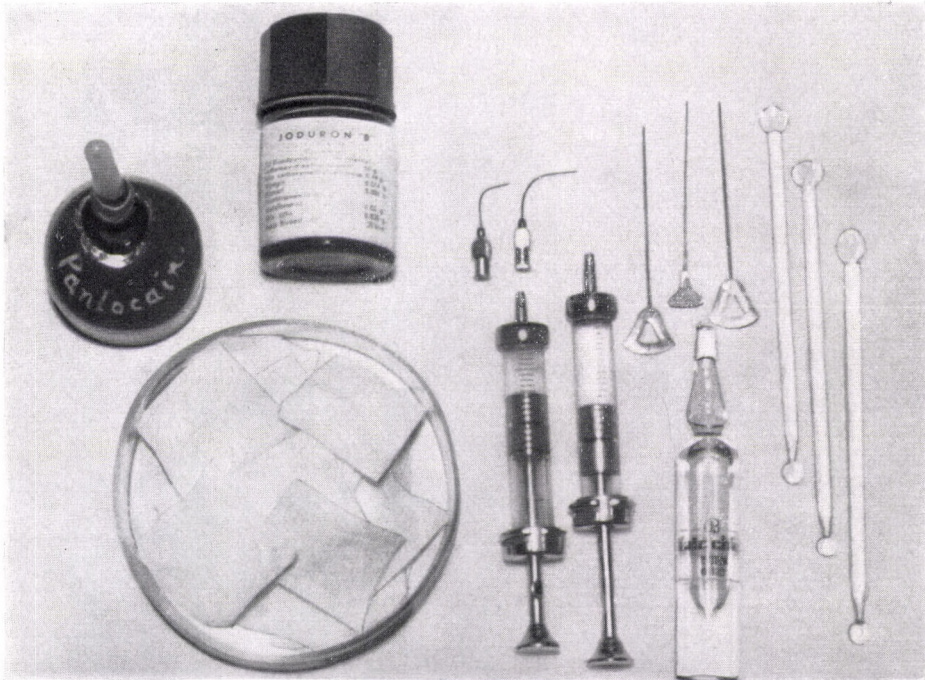
KAPITEL I

DIE TECHNIK DER RÖNTGENUNTERSUCHUNG
DER TRÄNENWEGE

DIE AUFFÜLLUNG DER TRÄNENABLEITENDEN WEGE

Das in die Tränenwege eingeführte Kontrastmittel soll uns ein getreues Bild von ihrem Zustand vermitteln. Das eingespritzte Kontrastmittel entleert sich ziemlich rasch aus den Ableitungswegen, weshalb die Röntgenaufnahme sobald als möglich nach der Einspritzung gemacht werden soll. Die Röntgenapparatur wird schon vor der Auffüllung in betriebsfähigen Zustand versetzt, der Film in die Kassette gelegt, und die zur Auffüllung benötigten Instrumente und Materialien werden bereitgelegt (Abb. 1). Mit dem Patienten besprechen wir ausführ-

Abb. 1. Zur Kontrastmittelauffüllung benötigte Utensilien. Feuchte Tupfer, 1%ige Tetracainlösung, Kontrastmittel, gebogene Nadeln mit stumpfer Spitze, Spritzen, mit Kontrastmittel und physiologischer Kochsalzlösung, verschieden dicke Sonden, isotonische Salzlösung, Glasstäbchen



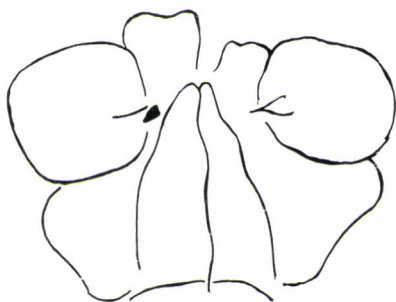


Abb. 2. Auffüllung des rechtsseitigen Tränensacks ohne Ausdrücken des Eiters

lich, was geschehen wird und was er zu tun hat. Die Bindehaut anästhesieren wir mit 1%igem Tetracain. Muß sich der Kranke aus irgendeinem Grunde bald nach der Untersuchung auf die Straße begeben, so können wir die Ausschaltung der Empfindlichkeiten — damit er nicht mit anästhesiertem Auge hinauszugehen braucht — so vornehmen, daß wir mit Tetracain durchtränkte Watte auf den Tränenpunkt legen und einen Tetracaintropfen in das untere Tränenröhrchen spritzen (CASTRESANA führte die Auffüllung der Tränenwege nach Einspritzung von 8%iger Kokainlösung durch). Rechnen wir auf Anwesenheit von Eiter im Tränensack, so müssen die Tränenwege unbedingt noch vor der Auffüllung mit physiologischer Kochsalzlösung durchspült werden. Der Eiter in den Ableitungswegen kann das Röntgenbild verändern und Anlaß zu Irrtümern geben (Abb. 2—3).

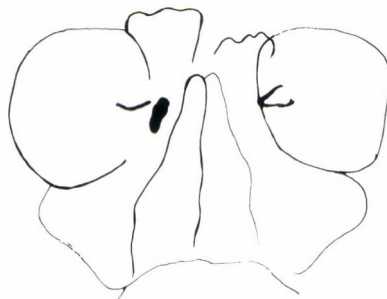
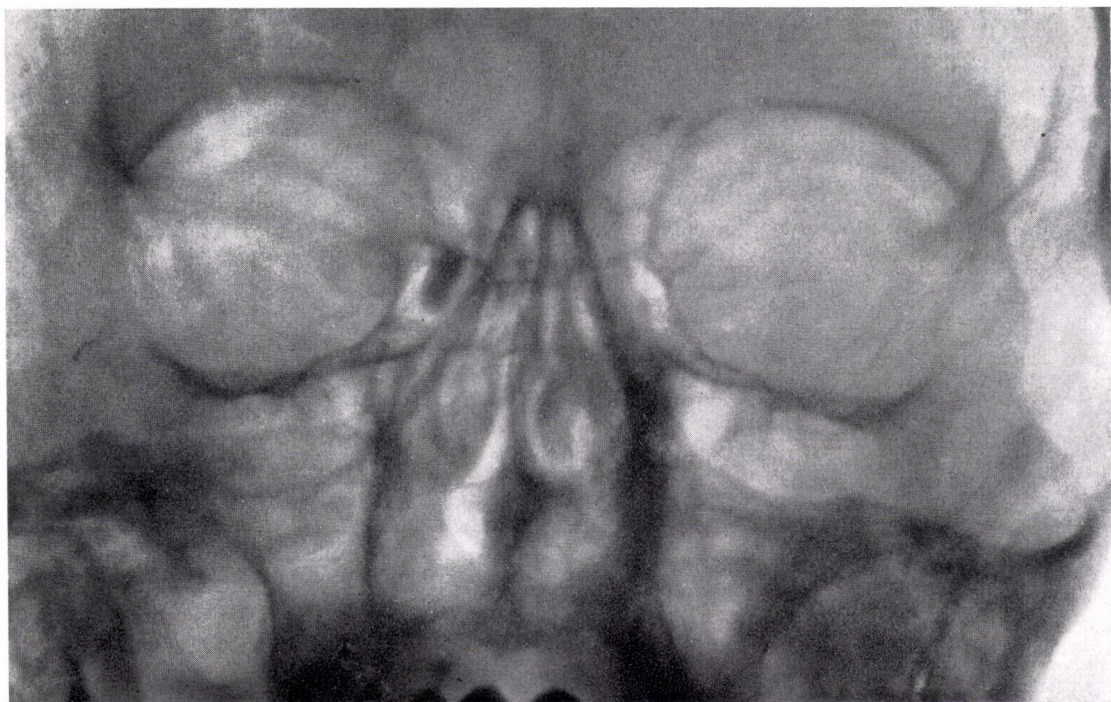


Abb. 3. Derselbe Fall wie in *Abb. 2.* Auffüllung nach mehrmaliger Durchspülung und Ausdrücken des Tränensacks. Atresia canaliculi lacrimalis superioris l. d. Links st. p. extirp. sacci lacr. — nur die Tränenröhrchen füllen sich an

Bei der Auffüllung muß der Patient sitzen und den Kopf anlehnen. Wir bitten ihn, möglichst wenig zu zwinkern. Nötigenfalls wird der Tränenpunkt auf beiden Seiten mit einer konischen Sonde erweitert. Wir lassen den Patienten nach oben und außen blicken. Erst wird stets die normale Seite aufgefüllt. Rechnet man mit gleichartigen Veränderungen auf beiden Seiten, so erfolgt die Auffüllung erst auf der rechten Seite. Die Kanüle führen wir 5–7 mm tief in das Tränenröhrchen ein. Besitzt das untere Tränenröhrchen weder eine Verbindung zum Tränensack noch zum oberen Tränenröhrchen, so müssen beide gesondert aufgefüllt werden. Dies wird langsam ausgeführt. Man achte auf etwaigen Widerstand, auf die Regurgitation des Kontrastmittels am oberen Tränenpunkt oder unten neben der Nadel, die Schwellung und Spannung der Sackgegend (auch

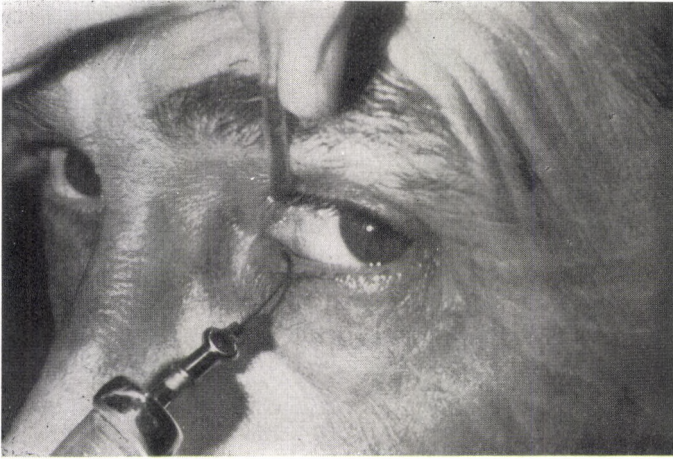


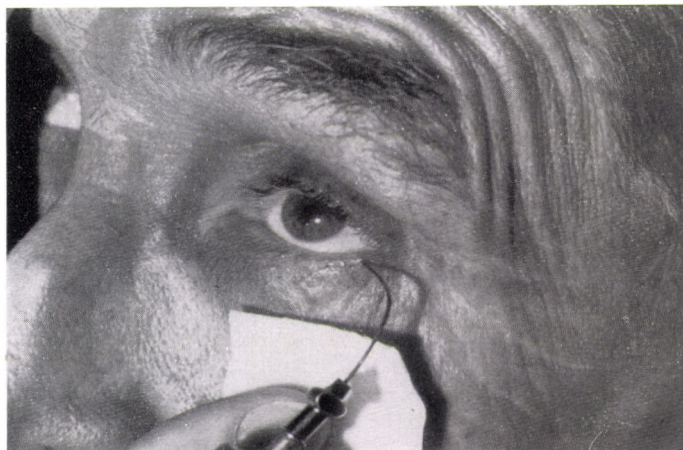
Abb. 4. Auffüllung bei behinderter Ableitung: das obere Tränenröhrchen wird mit einem Glasstäbchen komprimiert

mittels Betastung), auf eine etwaige Hautschwellung (*fausse route*) und auf die vom Patienten angezeigte Spannungs- oder Schmerzempfindung. Bei normaler Einführung brauchen im allgemeinen nicht mehr als 0,3–0,5 ml Kontrastmittel eingespritzt zu werden. CAMPBELL, CARTER und DOUB wie auch andere empfehlen die Injektion von 0,5 ml, HARTMANN und GILLES füllen 1–2 ml, DERING mit der Bowmanschen Kanüle Nr. 2 0,4 ml Lösung ein und führen die Kanüle in den Tränensack. Auf der kranken Seite wird das obere Tränenröhrchen mit einem Glasstäbchen an die mediale Wand der Orbita gedrückt und partiell obturiert (Abb. 4). Das obere Tränenröhrchen pflegen wir weder mit einer Sonde zu verschließen (DEL DUCA, HARTMANN und GILLES) noch mit einer Pinzette zusammen-



Abb. 5. Abwischen des auf die Bindehaut gelangten Kontraststoffs mit einem feuchten Tupfer unter Zuhilfenahme der Kanüle

Abb. 6. Markieren der äußeren Hälfte des unteren Augenlidrandes mit Kontrastmittel



zufassen, weil wir ein möglichst reales Bild von den Ableitungswegen zu gewinnen suchen. Wird der Weg mit der Pinzette oder Sonde völlig verschlossen, so kann sich die Form und Größe des Tränensackes durch die Spreizung des Lumens verändern, so daß das Kontrastmittel zwischen die Gewebe gelangt und dem Patienten unnötige Schmerzen verursacht. Nach eigenen Erfahrungen erfolgt die Kompression mit dem Glasstäbchen nicht so fest, als daß das Kontrastmittel nicht zurücksickern könnte, aber doch genügend stark, um auch die kleinen Recessus aufzufüllen. Die Auffüllung der kranken Seite erfolgt so lange, bis das Kontrastmittel am oberen, gegebenenfalls am unteren Tränenpunkt erscheint bzw. Spannung in der Sackgegend entsteht (z. B. bei Dacryocystis). Zeigt der Kranke während der Auffüllung Schmerzen oder ein Spannungsgefühl an, so muß die Manipulation abgeschlossen werden. Bei Beendigung der Auffüllung füllen wir während des Herausziehens der Kanüle mit langsamem Druck auch das untere Tränenröhrchen an. Hierbei muß der Patient erneut aufgefordert werden, so wenig wie nur irgend möglich zu zwinkern. Die Füllung der Tränenröhrchen bzw. ihre Sichtbarkeit im Röntgenbild hängt erfahrungsgemäß in erster Linie davon ab, wie oft der Patient zwinkert. Laut ZUPPINGER, LUZSA und anderen können die Tränenröhrchen im Falle einer Aufnahme bei geschlossenem Augenlid nachgewiesen werden. Nach Abschluß der Auffüllung können wir die äußeren $\frac{2}{3}$ des unteren Augenlidrandes auf der kranken Seite unmittelbar an den Wimperwurzeln mit dem Kontrastmittel bezeichnen (Abb. 6), und zwar im Interesse einer genauen Beurteilung der topographischen Verhältnisse. Die Höhe der Lokalisation des Tränensackes läßt sich hierzu ins Verhältnis setzen und auch dann bestimmen, wenn es nicht zur Füllung des unteren Tränenröhrchens gekommen ist. Dadurch wird auch das Vertauschen der Seiten ausgeschlossen. Es ist deshalb richtiger, das untere Augenlid zu markieren, weil dessen Bewegung viel geringer als die des oberen ist. Bei Schräg- und Seitenauf-

nahmen ist es besser, die Markierungen zu vermeiden und nur eine Seite aufzufüllen. Überflüssig ist die Markierung, wenn mit Sicherheit mit der Füllung der Tränenröhrchen gerechnet werden kann, weil diese an und für sich genügend Anhaltspunkte bieten. Zur Zeit benutzen wir keine Markierung, da dies bei Gebrauch von modernen Kontrastmitteln nicht nötig ist. EWING markierte das Ligamentum canthi externi und interni, die Ciliae des oberen Augenlidrandes und die Nase. CAMPBELL, CARTER und DOUB brachten zwecks Erleichterung der Lokalisation eine silberne Nadel oder einen Wismutstreifen am Vorderende der mittleren Ohrmuschel an. GIQUEAUX setzt ebenfalls ein Zeichen in Höhe des Sacks in den mittleren Nasengang, um sich besser orientieren zu können. Ist eine Fistel vorhanden, so kommt es vor, daß das eingeführte Kontrastmittel sogleich durch die Fistelöffnung hinausfließt und wir kein genaues Bild von dem Tränensack gewinnen. Diese Schwierigkeit können wir einfach überbrücken, indem wir die Fistelöffnung mit Heftpflaster (das in dieser Menge keinen Schatten gibt) oder mit einem anderen — keinen Kontrastschatten gebenden — Stoff verkleben. Bei Dacryocystis der oberen Klappe wird die Hushkesche Valvula so beiseitegedrückt, daß wir mit einer stumpfen Sonde in das Saccuslumen eindringen und zugleich Druck auf den Sack ausüben. Durch das zum oberen Tränenröhrchen frei werdende Lumen exprimieren wir den Eiter und die Spülflüssigkeit und füllen dann das Kontrastmittel ein. Vermag man durch die Tränenröhrchen nicht in den erweiterten Tränensack einzudringen, so nehmen HARTMANN und GILLES die Auffüllung direkt durch die Haut durch Einstich in den erweiterten Tränensack vor.

Nach der Röntgenuntersuchung soll sich der Patient mit vorgebeugtem Kopf hinsetzen, und wir beobachten, innerhalb welcher Zeit das Kontrastmittel in den Nasenlöchern erscheint. Wenn wir kein Kontrastmittel sehen, der Patient aber das Empfinden hat, dieser sei in die Nase gelangt, so wird die fragliche Seite erneut angefüllt und der Patient mit vorgebeugtem Kopf weiter beobachtet. Unter normalen Verhältnissen erscheint das Kontrastmittel in der Regel bereits während der Auffüllung oder nach Beendigung der Röntgenaufnahme in der Nasenöffnung oder gelangt in den Rachen. Bei vorgeneigtem Kopf erscheint das Kontrastmittel auch im Falle retardierter Entleerung (Striktur) innerhalb von 4–8 Minuten, wodurch die Durchgängigkeit auch dann bewiesen wird, wenn entweder infolge rascher Entleerung oder wegen des sehr engen Lumens ein Kontrastschatten in den tränenableitenden Wegen gegebenenfalls nicht zu sehen war. Solange das Kontrastmittel in der Nasenöffnung nicht erscheint, gestatten wir nicht, daß der Patient die Nase ausschnaubt. Einer Ausspülung des Kontrastmittels bedarf es angesichts der heutzutage benutzten Präparate nicht, doch hat z. B. SZILY das Thorium nach der Aufnahme mit physiologischer Kochsalzlösung ausgespült. Wegen seiner Radioaktivität wird aber dieser Stoff seit Jahrzehnten nicht mehr verwendet.

Nach Auffüllung der tränenableitenden Wege wird die Röntgenaufnahme so schnell wie möglich gemacht. Im allgemeinen exponieren wir innerhalb $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$ Minute. Die Zwischenzeit läßt sich verkürzen, wenn eine diagnostische Apparatur zur Verfügung steht, mit der Aufnahmen in verschiedenen Stellungen hergestellt werden können. Erfolgt die Untersuchung mit einem geeigneten Kontrastmittel und genügend rasch, so tritt in der Röntgenaufnahme vom sitzenden und liegenden Patienten kein wesentlicher Unterschied zutage. Während der Exposition muß der Kopf völlig bewegungslos bleiben. Für seine Fixierung gibt es zahllose Verfahren. Jedes ist geeignet, wenn seine Anwendung nicht mit Zeitverlust einhergeht. Beim liegenden Kranken geschieht die Fixierung am einfachsten und schnellsten, indem der Kopf von beiden Seiten mit Sandsäcken gestützt wird. Wir fixieren den Kopf auch zumeist auf diese Weise und sind mit dem Ergebnis zufrieden.

Das verwaschene, unscharfe Bild beruht häufig auf folgenden Ursachen: Beim liegenden Kranken machten wir die Typusaufnahme mit mittelweit geöffnetem Mund bei p.a.-Strahlenrichtung. Diese Stellung hat natürlicherweise zur Folge, daß leicht der Speichel aus dem Mund oder das Kontrastmittel aus der Nase tropft. Der Patient will dies ganz unwillkürlich verhindern, er schluckt, und dadurch bewegt sich der Kopf. Um dies zu vermeiden, fordern wir den Patienten auf, vor dem Öffnen des Mundes zu schlucken. Anstatt eines Blattes legen wir zwei Blatt Papier auf den Tisch unter seinen Mund und sagen dem Kranken, er brauche sich nicht darum zu kümmern, wenn Flüssigkeit aus seinem Munde oder seiner Nase tropft, sondern bleibe auch dann ganz ruhig.

Die Einstellung des Schädels bzw. die Wahl der Strahlenrichtung hat seit Einführung der Röntgendiagnostik der Ableitungswege ebensoviele Probleme verursacht wie die Wahl der Kontrastmittel. Jedes Aufnahmeverfahren weist Vorteile und Nachteile auf. Es gibt kein einziges, das allein imstande wäre, Auskunft über sämtliche Abschnitte der Ableitungswege, über ihre Größe und ihr Verhältnis zur Umgebung zu geben. Laut GOALWIN sind etwa 10–12 Aufnahmen erforderlich, um einen Überblick über alle Abschnitte der Orbita zu gewinnen. Für die Ableitungswege reichen erheblich weniger Aufnahmen aus. Mit 3–4 Aufnahmen vermögen wir die meisten problematischen Fälle klarzustellen. Nach Vergleich der klinischen Befunde und röntgenologischen Bilder des Falles müssen wir individuell entscheiden, ob und welcher Art ergänzende, von der üblichen Einstellung abweichende Aufnahmen gemacht werden sollen. Bei Beurteilung

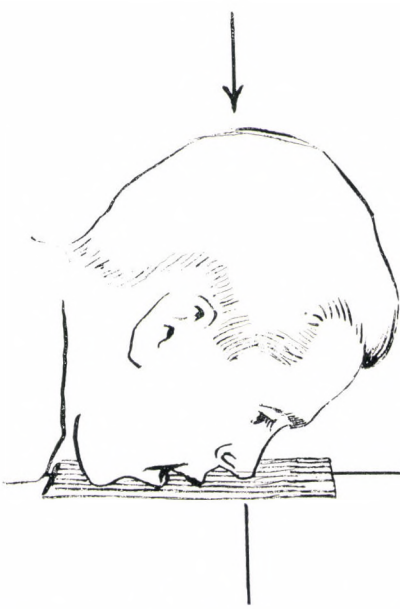


Abb. 7. Die Kopfstellung bei Kinn-Nasenhaltung. Der Kopf stützt sich auf das Kinn, die Nase berührt die Tischplatte. Der Mund ist halb geöffnet. Senkrechte Strahlenrichtung. Diese Kopfstellung wenden wir am häufigsten an

der Größe des im Röntgenbild sichtbaren Kontrastschattens muß die Entfernung der Röhre und des Films vom Tränensack berücksichtigt werden.



Abb. 8. Aufnahme in Kinn-Nasenhaltung. Rechts sieht man die Ableitung nach der Dakryozystorhinostomie. Links sind der erweiterte Tränensack und der sich nicht füllende Canalis lacrimonasalis sichere Anzeichen des beginnenden Krankheitsprozesses, obschon der Patient beschwerdefrei war und ohne Hindernis durchspritzt werden konnte (Auffüllung mit Opacoron)

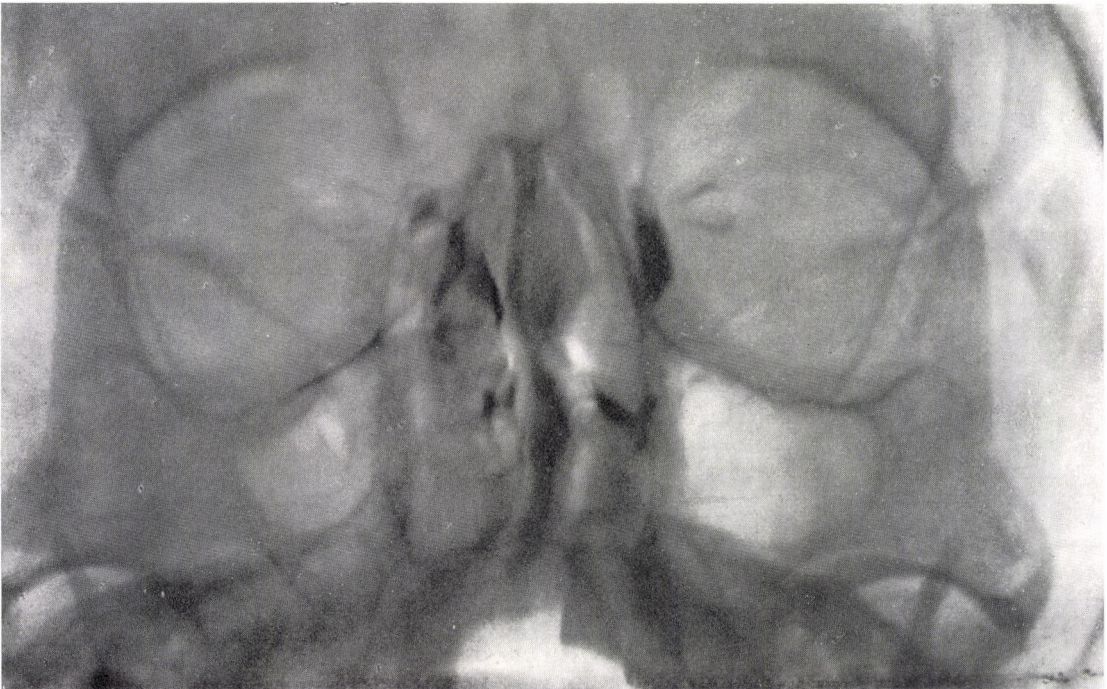
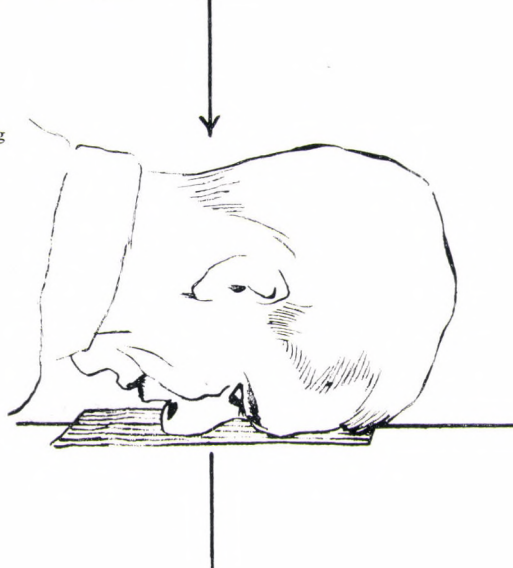


Abb. 9. Die Kopfstellung in Stirn-Nasenhaltung



Die meisten Autoren empfehlen die p.a.-Einstellung. Bei *okzipito-dentaler* Strahlenrichtung (Kinn-Nasenstellung) wird die Pyramidenspitze unter den Sinus maxillaris projiziert (Abb. 7–8). Bei dieser Aufnahme ist der Sinus maxillaris am besten zu sehen, ebenso der vom Gesichtspunkt der Tränenableitung bzw. etwaiger pathologischer Veränderungen hochwichtige *Facies nasalis*. Der Sinus ethmoidalis und teilweise der Sinus frontalis ist fallweise unterschiedlich, die mittlere und obere Orbitahälfte jedoch deutlich sichtbar. Zur Darstellung der Tränenröhrchen ist dies die geeignetste Richtung. Zumeist ist der (in den Bereich des Sinus ethmoidalis oder in die Linie der Lateralwand, seltener in das Gebiet der Orbita projizierte) Tränensack, vor allem dessen obere Hälfte und in den meisten Fällen auch der mit Kontrastmittel angefüllte *Canalis lacrimonasalis* deutlich zu sehen. Weniger geeignet ist die Richtung zur Beurteilung der Nasenformationen, und meistens ist auch die *Saccus-Canalis-Grenze* verschwommen. Die *Okzipito-Dentalaufnahme* stellen wir in der Praxis so her (hinsichtlich der Einzelheiten verweisen wir auf die röntgenologischen Fachbücher), daß wir Kinn und Nase des liegenden Patienten mit mittelweit geöffnetem Mund auf die Kassette bzw. Tischplatte placieren (Kinn aufgestützt, Nase berührt die Kassette, Kinn-Nasenstellung) und die Tube der Röntgenröhre in senkrechte Richtung einstellen. Im Falle einer großen Nase wird die Strahlenrichtung etwas kranialwärts geneigt.

In der *Okzipito-Frontalaufnahme* (Nasen-Stirnstellung) (Abb. 9–10) zeichnen sich die Gebilde der Nasenhöhle, die Siebbeinzellen und der Sinus frontalis deutlich ab. Die Pyramide wird in die untere Orbitalhälfte und in die obere Hälfte des Sinus maxillaris projiziert. Die schräge Strahlenrichtung und die hineinprojizierten Teile der Schädelbasis beeinträchtigen stark die Beurteilung des Sinus maxillaris. Unter den einzelnen Teilen der tränenableitenden Wege sind die Tränenröhrchen viel weniger zu sehen als in der *Okzipito-Dentalaufnahme*, weil einerseits ihre Zeichnung durch den Luftgehalt des zusammenprojizierten Höhlensystems »verdeckt« wird und anderseits die interzellulären Septen der Siebbeinzellen und die Pyramidenspitze ihre Beurteilung erschweren. Ein ziemlich

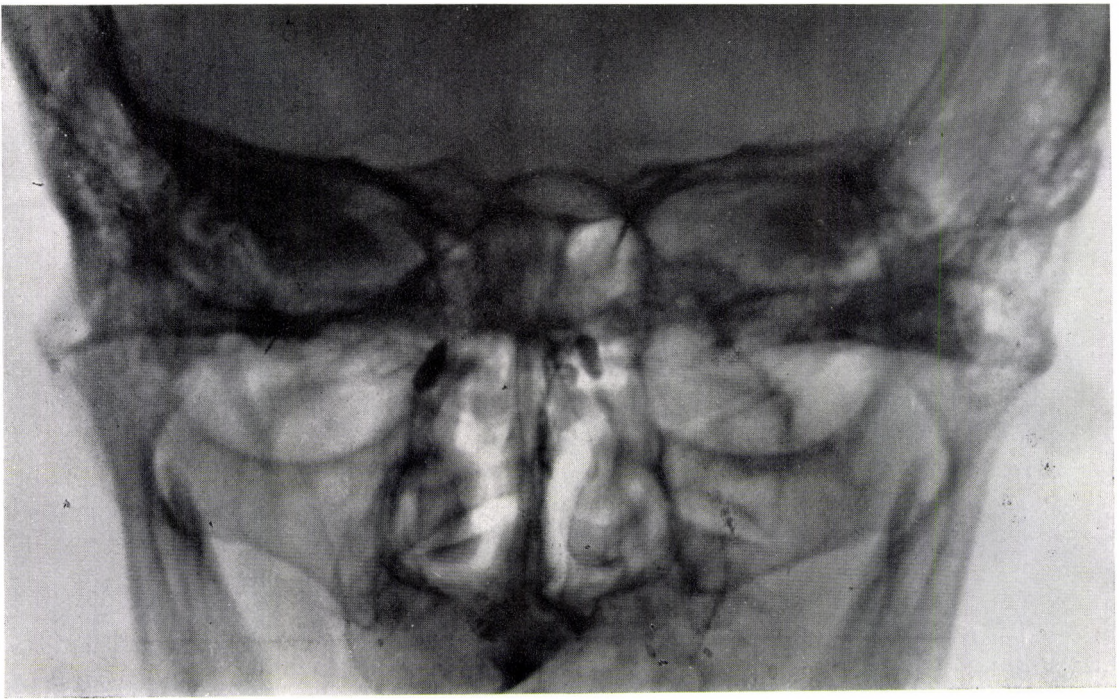


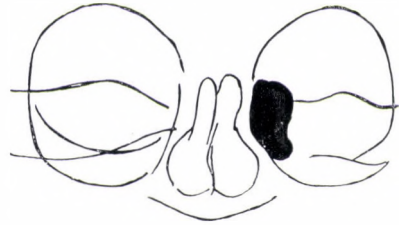
Abb. 10. Aufnahme in Stirn-Nasenhaltung. Rechts ein mittelweiter Saccus-schatten. Gefüllte Tränenröhrchen. Kein Abfluß zur Nase. Links Zustand nach der Dakryozystorhinostomie. Die Ableitung zur Nase erfolgt aus der oberen Hälfte des dem Tränensack entsprechenden Lumens (Opacoron-Auffüllung)

gutes Bild gewinnen wir vom Tränensack und vom Canalis lacrimonasalis. In der Praxis wird die Okzipito-Frontalaufnahme am liegenden Patienten in Nasen-Stirnstellung bei senkrechter Strahlenrichtung gemacht.

Die beiden Hauptaufnahmerichtungen der p.a.-Einstellung kommen häufig zur Anwendung. Wir bevorzugen die Okzipito-Dentalaufnahme, weil wir außer den Ableitungswegen auch die Veränderungen der Umgebung untersuchen und in einer einzigen Aufnahme Antworten auf die meisten Fragen finden. Sicherlich spielt aber bei dieser Auffassung auch der subjektive Gesichtspunkt eine Rolle, daß wir uns nach mehreren tausend (nicht nur Auffüllungs-, sondern auch anderen) Röntgenaufnahmen an diese Strahlenrichtung am meisten gewöhnt haben. In etwa 70% unserer Fälle erwies sich diese eine Aufnahme zur operativen Vor-



Abb. 11. Aufnahme bei a. p.-Strahlenrichtung. Mächtig erweiterter linker Tränensack eines 3jährigen Kindes. Die im Röntgenbild sichtbare Knochenstruktur ist charakteristisch für das Kindesalter



bereitung der verschlossenen Tränenwege und zur Klärung der sonstigen Verhältnisse als ausreichend. DERING machte seine Aufnahmen anfangs auch in Nasen-Stirnstellung und ging erst später zur Kinn-Nasenstellung über.

Mitunter stellen wir die Aufnahme auch zwischen der Kinn-Nasen- bzw. Nasen-Stirnstellung her. Die *Nasenstellung* (senkrechte Strahlenrichtung, wobei weder das Kinn noch die Stirn die Platte berühren) würde vom topographischen Gesichtspunkt ausreichen, ist aber zu labil und das Bild, auch wenn der Kopf fixiert wird, meistens unschärfer als in den anderen beiden Einstellungen.

Das Gegenteil der p.a.-Aufnahme bildet die *a.p.-Einstellung* (Abb. 11), bei der sich nicht der Gesichtsschädel, sondern die Nackengegend in Filmnähe

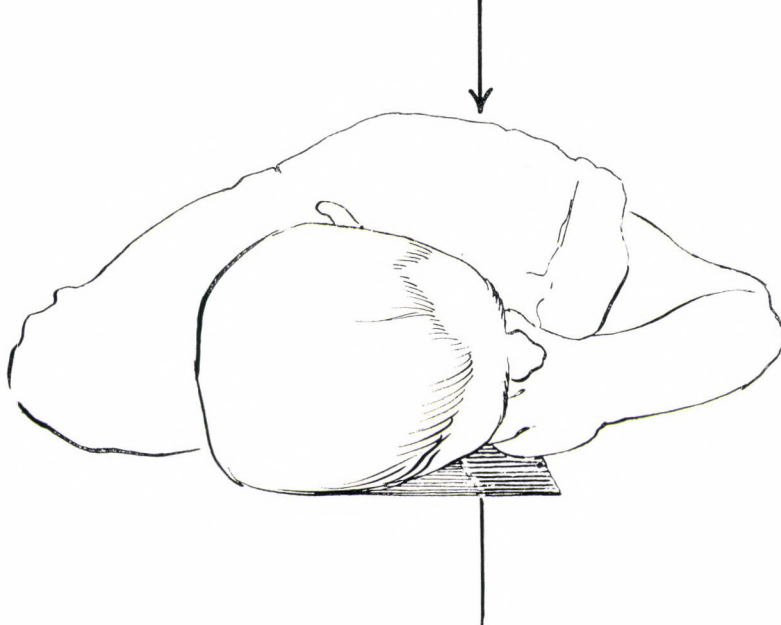
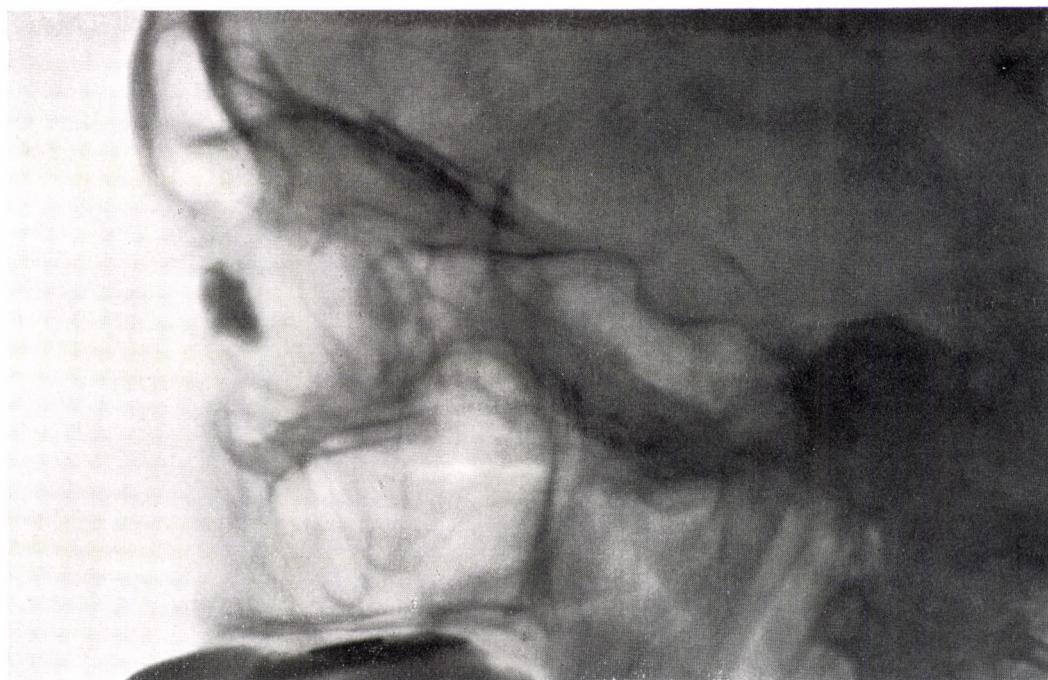


Abb. 12. Kopfstellung bei seitlicher Röntgenaufnahme. Auf die Tränensackgegend konzentrierte Strahlenrichtung



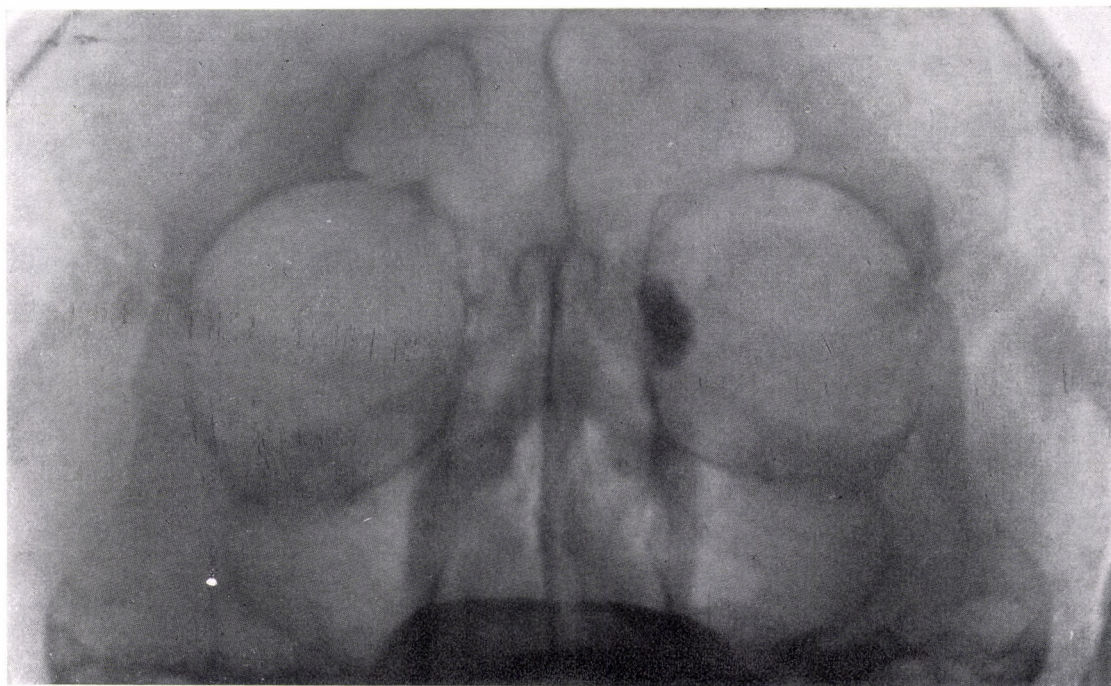
Abb. 13. Seitliche Aufnahme vom erweiterten linken Tränensack



befindet und der Patient auf dem Rücken liegt. Diese Position verwenden wir fast ausschließlich zur Untersuchung der Tränenwege von Säuglingen und Kleinkindern. Bei Fixierung des Kopfes muß man bestrebt sein, die Saggitalebene einzuhalten und das Kinn des Kindes etwas heben. Ein beträchtlicher Teil der Aufnahmen wird unscharf, nicht nur, weil es sich um unentwickelte, geringe Zeichnung gebende Knochen handelt, sondern auch, weil sich die Kinder trotz der sehr kurzen Expositionszeit häufig bewegen.

Bei der *seitlichen* (Bitemporal-, Profil-, Latero-Lateral-) Aufnahme (Abb. 12–13) konzentrieren wir die Strahlen auf die Nasenwurzel. Die Nebenhöhlen sehen wir von der Seite, aber mit Ausnahme des Sinus sphenoides größtenteils aufeinander projiziert. Die Hauptvorteile der Lateralaufnahme bestehen darin, daß sich der Sinus sphenoides, der Facies nasalis der Maxilla, der Sinus frontalis, der Gaumen und der Nasenrachen gut darstellen lassen. Vom Gesichtspunkt der unmittelbaren Umgebung der Ableitungswege ist das Bild weniger wertvoll. Gut zu beurteilen vermag man jedoch die Tränensackveränderungen und den Canalis lacrimonasalis. Zur Darstellung der Tränenröhrchen ist diese Auf-

Abb. 14. p.a.-Aufnahme von demselben Patienten wie in Abb. 13



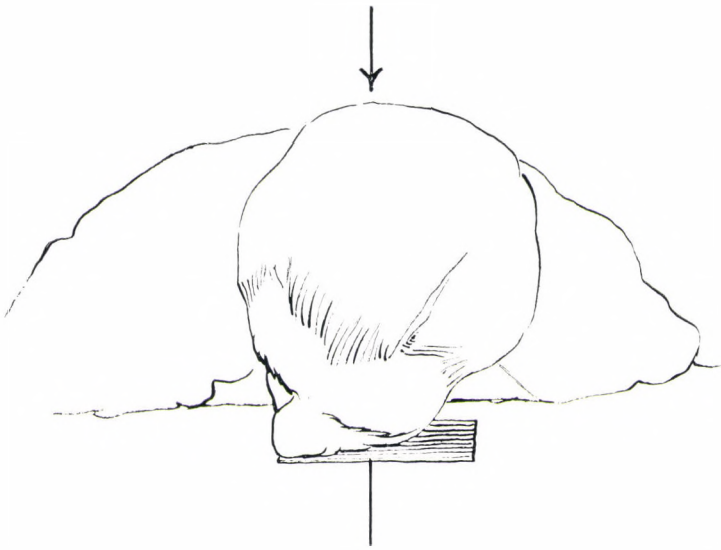


Abb. 15. Einstellung der Röntgenaufnahme in Schrägrichtung

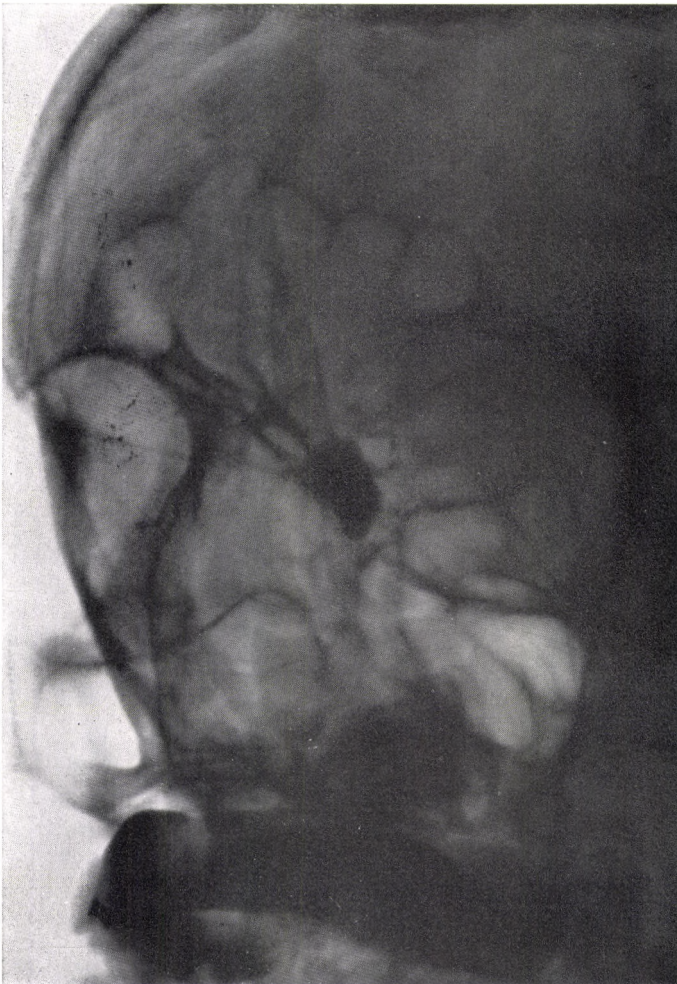
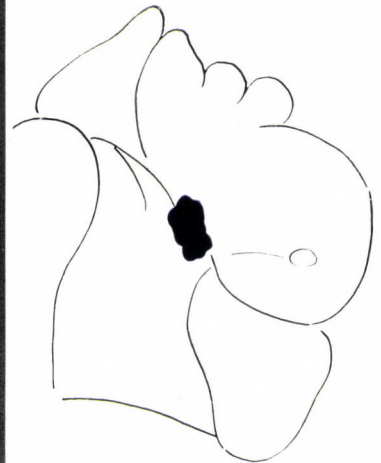


Abb. 16. Schrägaufnahme vom erweiterten linken Tränensack. Derselbe Patient wie in Abb. 13 und 14



nahmerichtung ungeeignet. Dies ist aber das einzige Aufnahmeverfahren — die Tomographie ausgenommen —, bei dem die Tiefenausdehnung des Tränensacks (in Sagittalrichtung) genau festgestellt werden kann. Ein großer Nachteil besteht darin, daß weder die Ableitungswege noch ihre Umgebung mit den Verhältnissen auf der anderen Seite verglichen werden können. Die kontralaterale Seite darf bei totaler Profilaufnahme nicht aufgefüllt werden.

Laut HARTMANN und GILLES läßt sich die Aufeinanderprojektion der beiden Tränensäcke vermeiden, wenn die (latero-laterale) Profilaufnahme etwas schräg eingestellt wird.

In *Schrägaufnahmen* (Abb. 15–16) können wir den Tränensack frei von störenden Knochenschatten darstellen. Meistens gebrauchen wir die auf den Canalis opticus zentrierte Einstellung nach RHESE und GOALWIN. Da aber das Ziel nicht die Projektion des Canalis opticus ist, können wir die Einstellungsrichtung ändern und brauchen uns nicht streng an die Originalbeschreibung zu halten. Das Bild gewährt einen sehr guten Überblick über die Ethmoidalzellen. Struktur und Größe des Tränensacks lassen sich unter sämtlichen Richtungen vielleicht auf diese Weise am besten untersuchen. Wesentlich schlechter tritt das Bild der Tränenröhrchen und des Canalis lacrimonasalis zutage. Die Schrägaufnahme ermöglicht die Darstellung der bilateralen Ableitungssysteme, doch ist der filmferne Kontrastschatten größer und zeigt weniger Zeichnung. Wir gewinnen keine sachlichen Angaben über die Nasengebilde, die laterale Nasenwand und den Sinus maxillaris, weshalb sie nur als Ergänzungsaufnahme in Frage kommt.

Die verschiedenen Varianten der schrägen Strahlenrichtung werden von vielen Autoren in Anspruch genommen. Diese Änderungen können für die Projektion einzelner Abschnitte der Ableitungswege sehr vorteilhaft sein, indessen wird wegen der Umgruppierung der Gebilde die Beurteilung der Umgebung in jeder Einstellung erschwert bzw. fordert sie besondere Übung. Ein Vergleich der beiden Seiten ist im allgemeinen nicht möglich.

MEZEY war bei der Ausarbeitung seines Aufnahmeverfahrens bemüht, den Tränensack möglichst unabhängig von allen störenden Knochenformationen zu projizieren. Um dies zu erreichen, stützt er die Filmkassette auf der fraglichen Seite an den lateralen Nasenrücken- und Orbitalrand. Auf diese Weise liegt der Film ungefähr parallel zum Tränensack und dem Canalis lacrimonasalis. Die Röntgentube stellt er unter dem Bogen des kontralateralen Arcus zygomaticus so ein, daß die Strahlen in einer die Mitte des Bogens und den Mittelteil des fraglichen Tränensacks verbindenden geraden Richtung verlaufen. Eine ähnliche Einstellung empfiehlt auch POLYAK.

POROT und LEVASSEUR befürworten eine Komplexposition zur Projektion des Canalis lacrimonasalis (Abb. 17–18). Sie nennen ihr Verfahren *Deflexions-Rotationslage*. (Im Grunde handelt es sich um eine Variante der Schädel-Schrägaufnahmen.) Aus der Kinn-Nasenstellung muß die Nase gehoben werden (die am Zygomaticus gezogene Gerade bildet mit der Basis einen Winkel von 50°) und dann der Kopf um 20° rotieren.



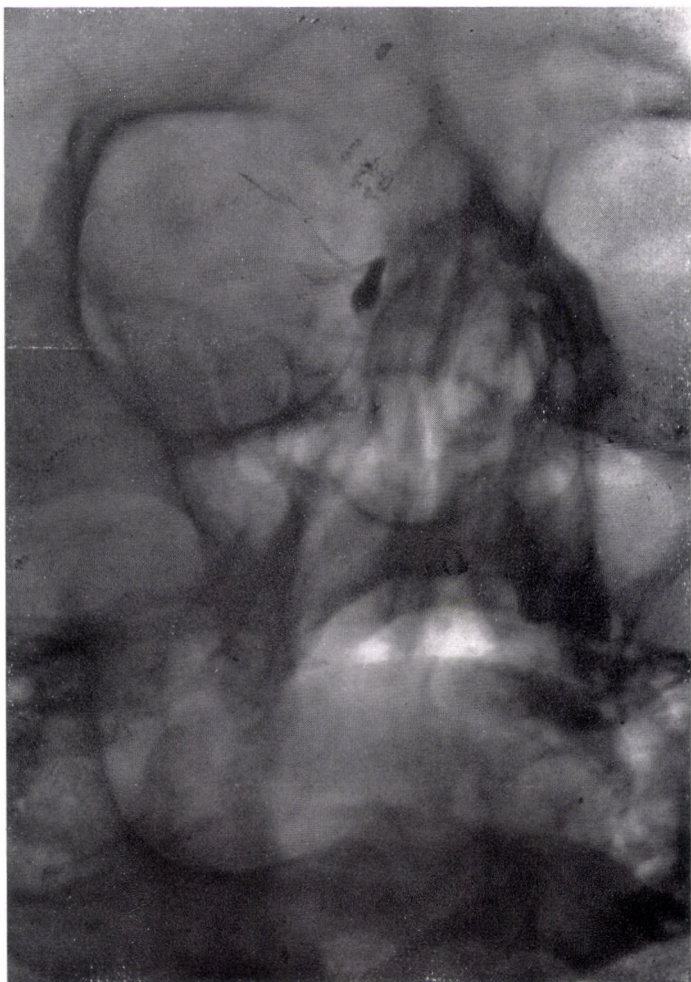
Abb. 17. In Deflexions-Rotationslage projizierte Aufnahme vom Canalis lacrimonasalis (LEVASSEUR und POROT)

Zur Darstellung der knöchernen Wand des Canalis lacrimonasalis stehen besondere Aufnahmemethoden zur Verfügung.

BRUNETTI, KOPYLOW und TÓTH haben die *Vertikalaufnahme des Tränennasenganges* ausgearbeitet. Das Wesentliche ihres Verfahrens besteht darin, daß eine mit der Achse des Canalis lacrimonasalis übereinstimmende Strahlenrichtung eingestellt und der Film vertikal untergebracht wird. Am einfachsten macht man die Aufnahme in sitzender Lage. Die Strahlenrichtung ist senkrecht, der Kopf muß etwas zurückgebogen werden, so daß sich auch der schwach zurückgebogene Kanal ungefähr in senkrechter Lage befindet. Der Film wird besser zwischen die Zähne gelegt oder intrabuccal untergebracht (PETTINATI) als unter dem Kinn, weil die darzustellende Formation so eher in Filmnähe gelangt. Die



Abb. 18. In Deflexions-Rotationslage sind oft auch der Tränensack und die Tränenröhrchen deutlich zu sehen



Nasenöffnung des Kanals sitzt in Höhe des I.—II. Prämolaren, so daß es bei der Unterbringung des Films der wichtigste Gesichtspunkt sein muß, diese Region gut abzuzeichnen. Die beiden Gänge können auch auf einen breiteren Film aufgenommen werden, doch ist es für den Kranken angenehmer, auch wird die Projektion korrekter, wenn wir auf einmal nur eine Seite aufnehmen (Abb. 19—20). Die beiden Kanalöffnungen liegen lateral von der Mittellinie, die Grenzen ihrer ovalen Ringe sind auf einer Seite in der Regel gemeinsam, während sie auf der anderen Seite divergieren. Der größere Ring entspricht der Orbital-, der kleinere (filmnahe) der Nasalöffnung. Mit dem Verfahren läßt sich die Striktur des knöchernen Kanals nachweisen. Das Verfahren ist nützlich für diejenigen, die die Striktur des Kanals mit Sondierung zu beheben suchen.

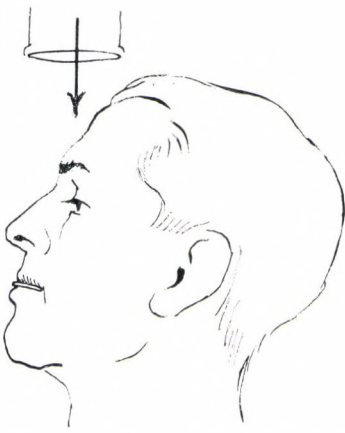


Abb. 19. Projektion des Canalis lacrimonasalis nach BRUNETTI, KOPYLOW und TÓTH. Kopf etwas zurückgebogen, Film im Mund, senkrechte Strahlenrichtung

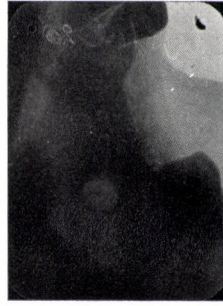


Abb. 20. Aufnahme vom Canalis lacrimonasalis



Den Canalis lacrimonasalis vermag man auf dem *endonasal* eingelegten Film nach dem Verfahren von BRUNNER, WALDAFEL und HOURN nachzuweisen. Nach vorheriger Kokainisierung und Anämisierung wird ein (20 × 44 mm großer) Zahnfilm auf die Kante gestellt in der Nase untergebracht. Die Strahlen kommen von der Seite und von oben, so daß die Projektion latero-kaudal erfolgt.

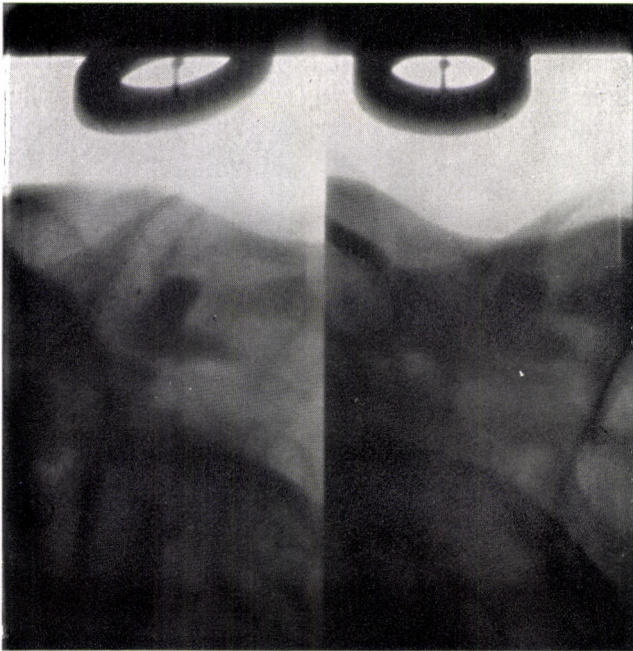
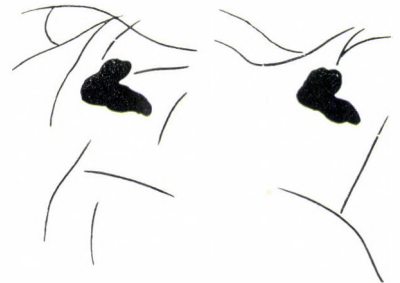


Abb. 21. Aufnahme vom Tränensack unter Inanspruchnahme des Sweet-schen Röntgenlokalisierungsverfahrens



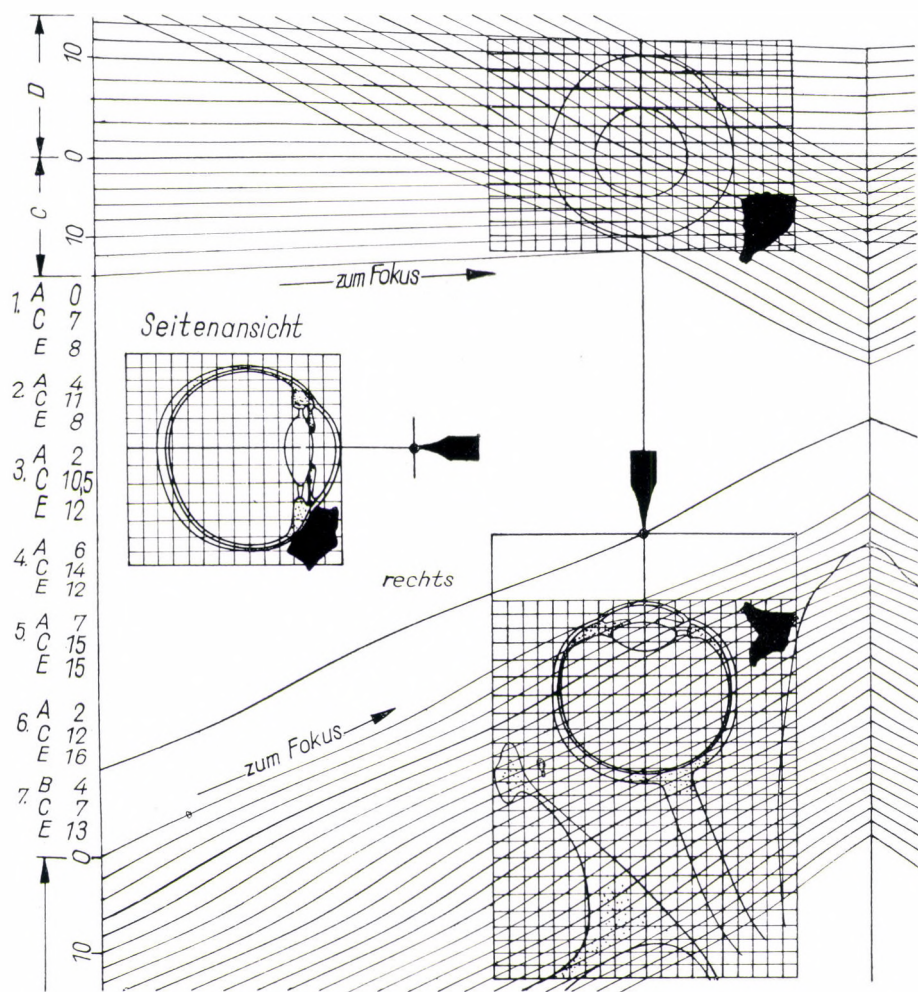


Abb. 22. Lokalisierung des Kontrastschattens am Sweetschen Schema

Seit etwa 10 Jahren verwenden wir zur Bestimmung der Größe und Lage des Tränensacks das *Sweetsche Fremdkörper-Lokalisationsverfahren* (Abb. 21–23). 1961 diagnostizierte KORCHMÁROS ein Divertikel auf diese Weise. Die Untersuchung weicht nur in bezug auf die Kontrastmittelauffüllung von der Sweetschen Originalmethode ab. Indessen ist das Verfahren nur scheinbar so einfach. In hohem Maße wird die Bewertung dadurch erschwert, daß zur Lokalisation 6–8–10 Punkte aufgenommen werden müssen, und überdies die massenhaft ineinander projizierten Kontrastschatten Störungen verursachen. Aus diesem

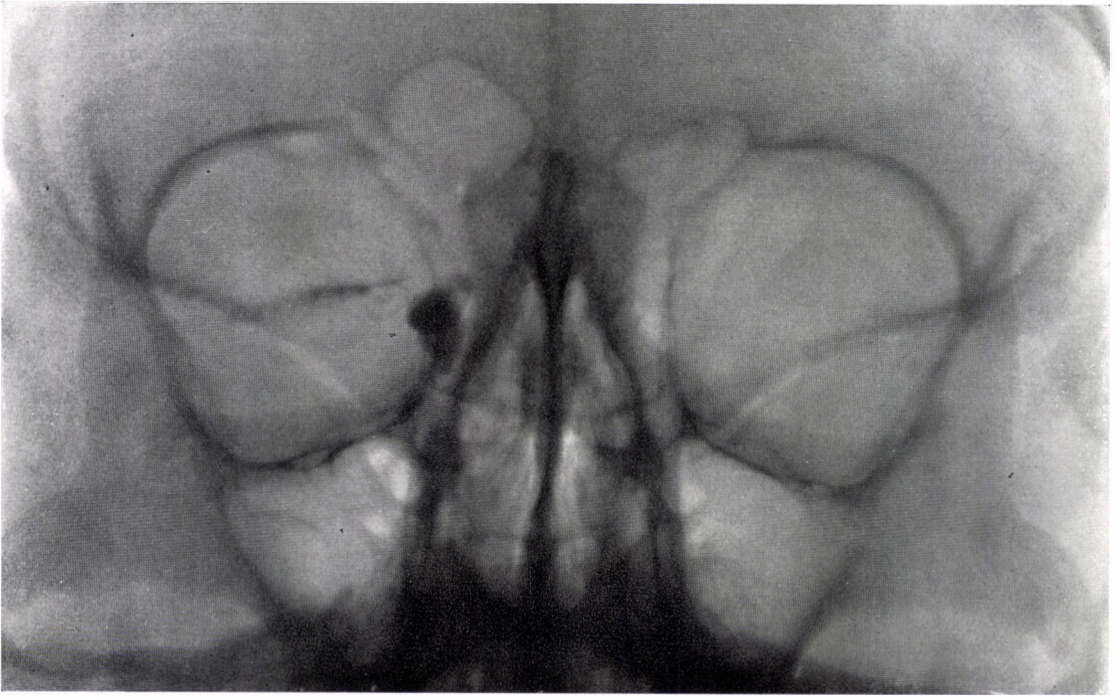


Abb. 23. p.a.-Röntgenbild von dem in Abb. 21 und 22 dargestellten Patienten

Grunde können wir das Verfahren für Routineuntersuchungen nicht empfehlen, wenn es auch in Spezialfällen sehr gute Dienste leistet.

Das Combergsche Lokalisationsverfahren läßt sich ebenso zur Feststellung der Lage und Konfiguration der Tränenwege verwenden.

Zum genauen Studium sowohl der Tränenableitungswege als auch ihrer Umgebung eignen sich in hohem Maße die *Schichtaufnahmen* (Tomographie, Planigraphie). Als erste teilten 1951 Mme. GILLES und GAILLARD die Tomographie der paranasalen Sinus und Ableitungswege mit, die auch von MAZUEL, PRADEL und DEL BUONO behandelt wurde. HERDNER machte Aufnahmen in der Axialachse, POROT und LEVASSEUR in der Deflexions-Rotationslage. Bei der Tomographie bewegt sich die Röntgenröhre an einer *Kreislaufbahn* oder führt

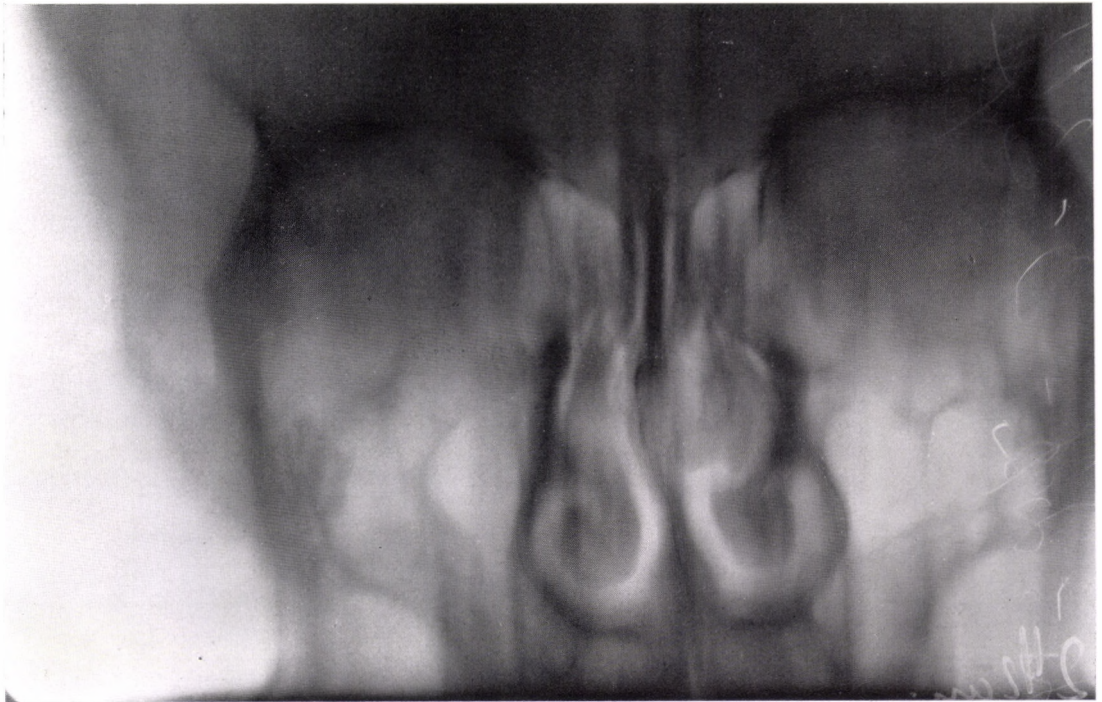


Abb. 24. Tomogramm der bilateralen Tränenmägen in 2,5 cm Tiefe von der Stirn-Nasenebene

eine Sinusbewegung aus. Der Film bewegt sich in entgegengesetzter Richtung. Die Dicke der dargestellten Schicht hängt von der Größe des beschriebenen Bogens ab. Die Ableitungswege stellt man üblicherweise in der Frontal- (en face) oder Lateralebene (Profil-, Sagittalaufnahme) dar. Bei p.a.-Strahlenrichtung sind die in Stirn-Nasenstellung gemachten Aufnahmen zu bevorzugen (Abb. 24), weil der fragliche Bezirk auf diese Weise am besten in Filmnähe gelangt; die beiden Seiten können auf einmal dargestellt werden, was einen Vergleich der Ableitungswege und ihrer Umgebung ermöglicht; die Lage des Schädels ist stabil und die Aufnahme zur Reproduktion geeignet; zum Film verläuft der Saccuskanal parallel. Die Einstellung beginnen wir den individuellen Variationen entsprechend 2–3 cm von der Stirn-Nasenebene und schreiten in Schichten

von 5 mm bis zur Tiefe von weiteren 1,5–2 cm vor. Die Entfernung der seitlichen Ebenen beträgt 5–6,5 cm. Das Schichtaufnahmeverfahren nehmen wir in jenen Fällen in Anspruch, in denen die Summations- oder Projektionsaufnahme keine ausreichende Aufklärung bietet.

Zur Beurteilung der Tiefenunterschiede leisten Stereoaufnahmen gute Dienste (STEDFELD, HARTMANN und GILLES, IZIKSON und WEINSTEIN u. a.). Für die Untersuchung der Bilder bedarf es einer besonderen Apparatur, und wahrscheinlich aus diesem Grunde hat die an und für sich vorzügliche Methode keine große Verbreitung gefunden. Laut HARTMANN und GILLES verursacht sie keine technischen Probleme: fixe Körperstellung, zwei der üblichen Filme und die Verschiebung der Röhre um 6–8 cm führen zu zufriedenstellenden Aufnahmen. Wir empfehlen die Methode hauptsächlich, um das Verhältnis des Divertikels zum Tränensack beurteilen zu können.

DIE KONTRASTMITTEL

Das Röntgenstrahlenresorptionsvermögen der Elemente nimmt mit der 4. Potenz ihrer Ordnungszahl zu, weshalb man zweckmäßigerweise Verbindungen von Elementen mit möglichst hoher Ordnungszahl benutzt. EWING verwendete 1909 und AUBARET 1911 Wismutsubnitrat (Ordnungszahl 83). SZILY wählte 1914 unter vielen Präparaten in Paraffinöl gelöstes Thorium anhydricum (90). RÖNNE und VAN GANGELEN erprobten Bariumsalze (56) (Bariumkarbonat bzw. Bariumsulfat). Alle diese wurden aber schwer oder gar nicht resorbiert, verursachten leicht Intoxikationen, irritierten die Schleimhaut, führten, paravias gelangend, zu schweren Entzündungen, konnten in Recessus oder zwischen den Geweben noch nach Jahren nachgewiesen werden, außerdem mußte die Lösung bei jeder Gelegenheit frisch zubereitet bzw. vor Gebrauch sterilisiert werden. Welchen markanten Kontrast sie auch angesichts ihrer hohen Ordnungszahl zeigten, mußte man doch aus obigen Gründen andere Stoffe herzustellen versuchen. Sehr schwere schädigende Wirkungen beobachtete RUDOLPHI, der auf einer 35 Jahre nach Einspritzung von Thoriumoxid gemachten Röntgenaufnahme den in die Gewebe gelangten Stoff deutlich nachzuweisen vermochte. In unmittelbarer Nähe der radioaktiven Substanz war beim Patienten verhornender Plattenepithelkrebs am unteren Augenlid aufgetreten. Nach Berechnungen des Autors hat die Substanz in 35 Jahren eine Strahlenmenge von 20 000 r an die benachbarten Gewebe abgegeben.

BOLLACK und VAN DER HOEVE führten 1923 das Lipiodol in die Röntgendiagnostik der Tränenwege ein. Seit nunmehr 40 Jahren sind die organischen Jodverbindungen (Ordnungszahl 53) in verschiedenen Lösungen als fast allein herrschend zu betrachten. Allerdings wurden bis in die jüngste Zeit ständig Versuche zur Herstellung von besser strahlenabsorbierenden und noch weniger gefährlichen Kontrastmitteln durchgeführt. VERGEZ stellte im Interesse der besseren Strahlenabsorption einen Quecksilber (80) enthaltenden Stoff her. Einstweilen sind scheinbar die jodhaltigen Präparate die besten. In dieser Hinsicht ist in letzter Zeit als Fortschritt zu bezeichnen, daß anstatt der bisherigen Dijodpräparate mehr und mehr trijodhaltige Stoffe (Abb. 25) in Handel gelangen. Nach HARTMANN und GILLES bedeute die Konzentrationssteigerung keinen besonderen Vorteil, man sehe die Veränderungen im Röntgenbild nicht besser und lokal könne infolge des osmotischen Drucks der hyperkonzentrierten Lösung eine Bindehautirritation auftreten.

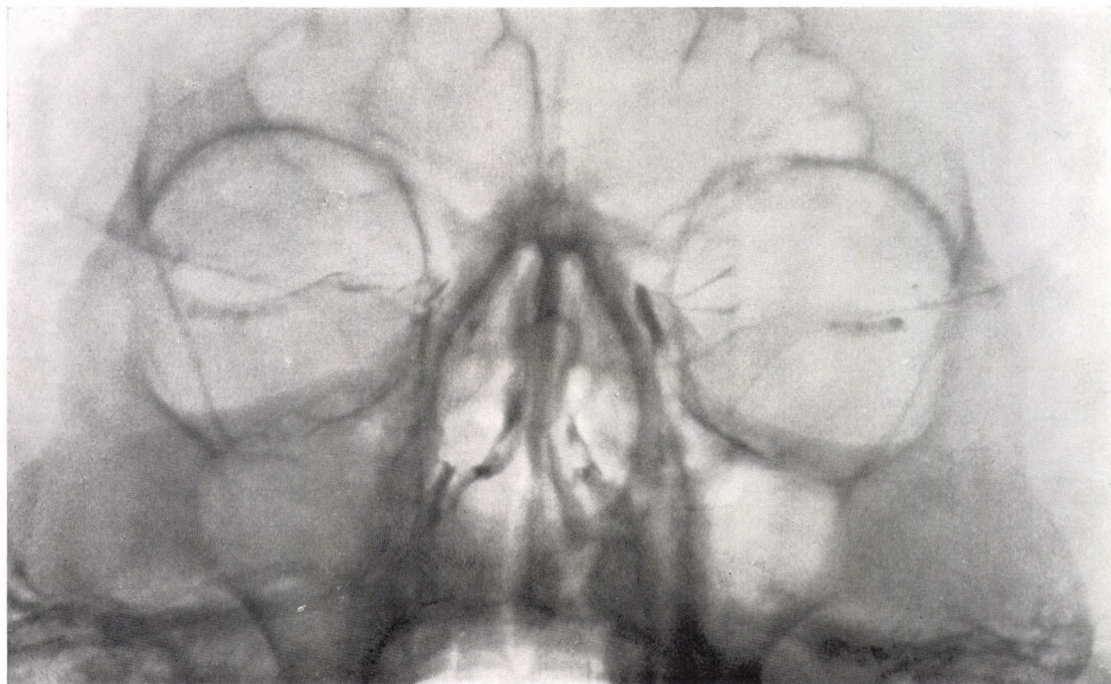


Abb. 25. Auffüllung mit Opacoron 370. Die Flüssigkeit und Viskosität des Präparates wurde magistraliter modifiziert. In den rechtsseitigen Ableitungswegen, vor allem im unteren Tränenröhrchen und in der oberen Saccushälfte, sieht man deutlich die pathologische Lumeneinengung, obgleich reichlich Kontrastmittel in die Nase gelangte. Linksseitig normale Ableitungswege. An der Saccus-Canalis-Grenze eine Einschnürung bzw. Ausbuchtung; der »Hals«. Der rechte Sinus maxillaris ist verdeckt

Neben dem Problem der Strahlenabsorption taucht immer wieder die Frage auf, von welcher Beschaffenheit die Lösung sei: wässrig, ölig, viskös-wässrig oder salbenartig. Bei den meisten Fertigpräparaten handelt es sich um dünnflüssige wässrige Lösungen. Sofern sie für das Auge indifferent sind, können die wässrigen Lösungen mit entsprechendem Jodgehalt zur Untersuchung der normalen Ableitung benutzt werden. Unter den öligen Lösungen verwendeten wir Lipiodol (Abb. 26) zur Untersuchung von etwa 200 Patienten. Dieses hat den Vorteil, daß es einen ziemlich hohen Jodgehalt aufweist, einen guten Kontrast gibt, die Bindehaut kaum irritiert und die Ableitungswege nicht zu rasch durchläuft. Ein Nachteil des Präparates besteht aber darin, daß es infolge seiner Kohäsionskraft auch innerhalb des Lumens gern Kugelform annimmt, und sich in den Tränen nicht

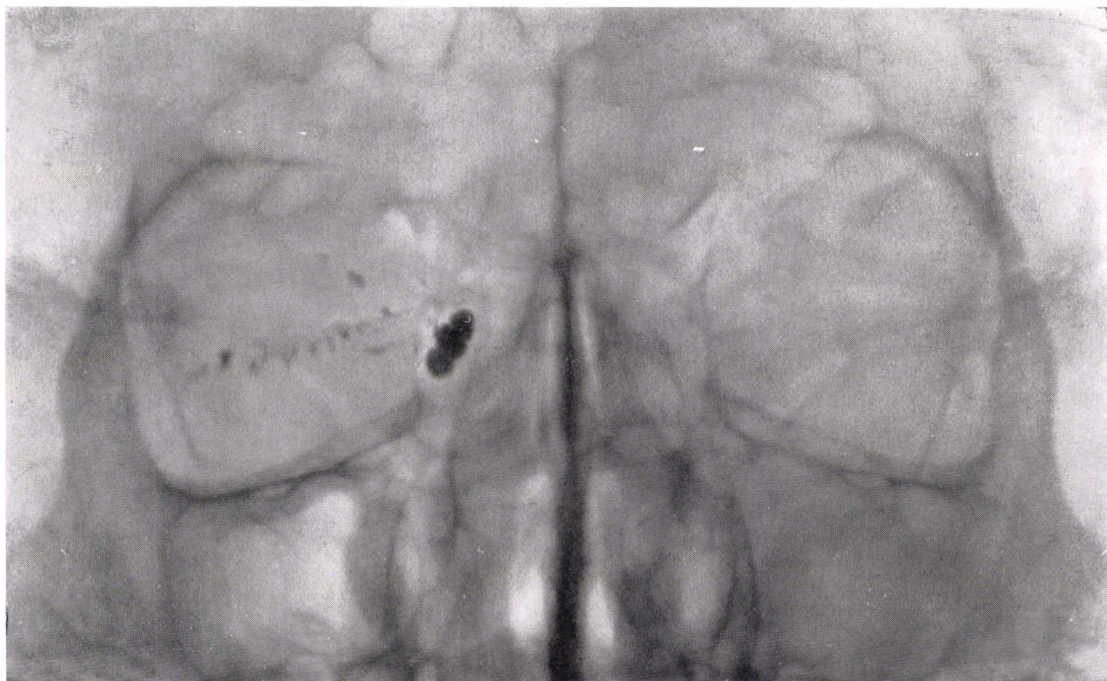


Abb. 26. Auffüllung mit Lipiodol, das in den Ab-
leitungswegen gern Kugelform annimmt

auflöst, so daß es kein ganz getreues Bild vermittelt. GAILLARD und GILLES vertreten ebenfalls die Meinung, wegen seiner Aggregation gebe Lipiodol ein täuschen-
des Bild von der Saccusform. PETTINATI meint, Lipiodol sei vorteilhafter als die
wasserlöslichen Kontrastmittel, weil es weniger irritiere, zähflüssig sei und einen
dunkleren Schatten gebe. Aus den geschlossenen Wegen entleert es sich jedoch
sehr schwer, und wenn es in die Gewebe gelangt, kann es oft noch nach Jahren
nachgewiesen werden. In einem Fall von GALPERIN und GLUZMAN war Lipiodol
im geschlossenen Canalis lacrimonasalis noch nach 7 Jahren wahrnehmbar.
Nach RAYNAUD und Mitarbeitern wirkt Lipiodol wie eine weiche Sonde. Un-
serer Meinung nach füllt es die Diverticula und Recessus nicht aus. Von
den viskös-wäßrigen Lösungen benutzten wir die 50%ige Joduron-B-Lösung

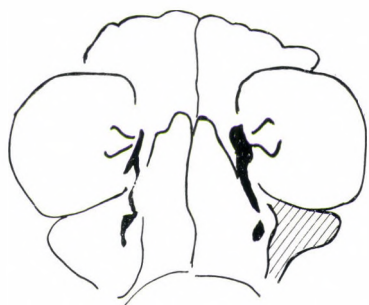
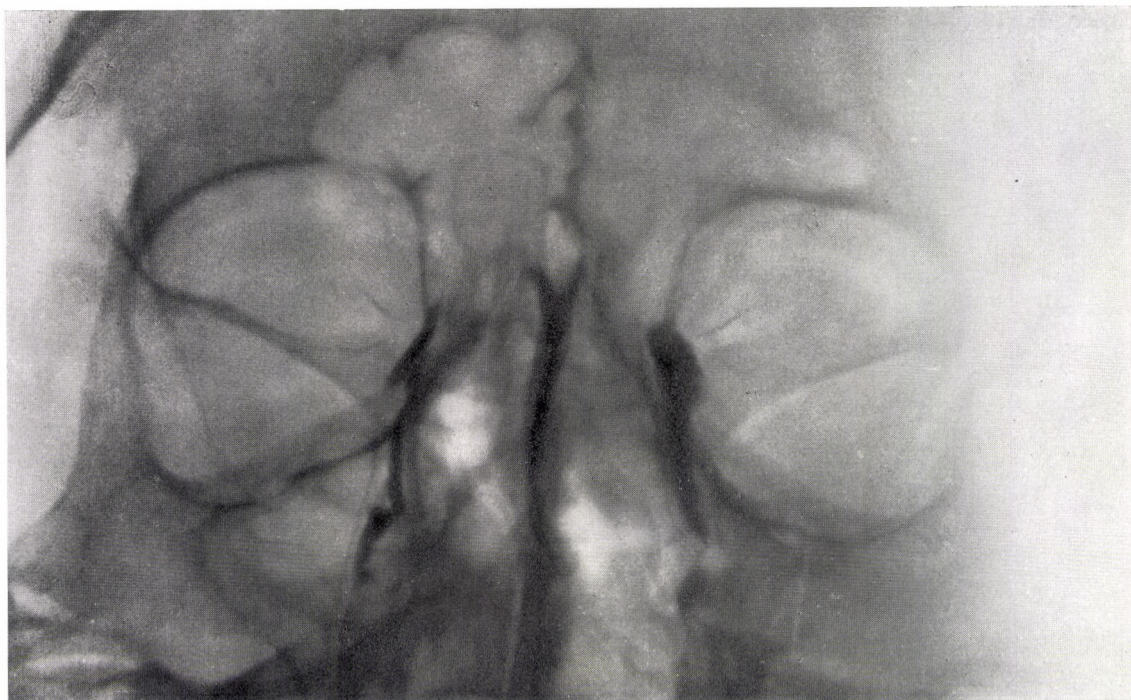


Abb. 27. Auffüllung mit Joduron-B-Lösung. Rechts normale Ableitungswege. Ausgesprochener »Hals« an der Saccus-Canalis-Grenze. Links ist der ganze Saccus-Canalis-Abschnitt erweitert. Partielle Obstruktion an der Nasenöffnung. Bei Entstehung der auf einer Seite zur Entwicklung gekommenen Dacryocystitis chronica hat wahrscheinlich die asymmetrische, kleine, verdeckte Gesichtshöhle eine Rolle gespielt

(Abb. 27) für etwa 1800 Aufnahmen. Ein Vorteil des Präparats ist seine gallertartige Konsistenz; es fließt langsam, haftet gut an der Schleimhaut, füllt das Lumen sehr gut an und kommt doch genügend rasch zur Entleerung. Der im verschlossenen Lumen bleibende wasser- und tränenlösliche Stoff wird innerhalb von 1–2 Tagen resorbiert. Der infolge »fausse route« zwischen die Gewebe gelangte Stoff verursacht kaum entzündliche Erscheinungen und wird innerhalb weniger Tage resorbiert. Als Nachteil ist zu betrachten, daß der Stoff etwas brennt und sein Kontrast zwar ausreicht, aber die Schattenintensität von Lipiodol nicht erreicht. Von den Salben bzw. Pasten erproben wir das Vergezschs Rezept (Kalomel 40,0, Vaseline 20,0, Paraffinöl 10,0, Adeps lanae 30,0). Auf die Bindehaut appliziert, verursacht

die Salbe keinerlei unangenehmes Gefühl und füllt das Lumen gut an. Trotz des Quecksilbergehaltes fanden wir aber den Kontrast schwach.

An die zur Auffüllung der Tränenableitungswege benutzten idealen Kontrastmittel stellen wir folgende Anforderungen:

1. Sie müssen hohes Strahlenabsorptionsvermögen besitzen.
2. Sie sollen das Lumen der Ableitungswege gut ausfüllen, an der Schleimhaut haften, aber sich bei normaler Ableitung binnen 3–15 Minuten entleeren.
3. Aus dem geschlossenen Lumen oder aus den Geweben sollen sie rasch resorbiert werden und keine Entzündung verursachen.
4. Sie dürfen die Bindehaut nicht irritieren und dem Patienten kein unangenehmes Gefühl verursachen.
5. Die Lösung stehe zur Auffüllung bereit, sei stabil, steril und bei Zimmertemperatur verwendbar.
6. Sie sei genügend feinkörnig, von entsprechender Viskosität, Kohäsions- und Adhäsionskraft, d. h. von der Beschaffenheit, daß sie ohne besondere Kraftanwendung durch die (0,52 mm dicke) Injektionsnadel Nr. 17 gedrückt werden kann.
7. Nach Möglichkeit soll die Lösung desinfizierend wirken.

Vorherhand steht leider kein Kontrastmittel zur Verfügung, das allen diesen Erfordernissen entsprechen würde. Verständlicherweise wurden daher von den verschiedensten Autoren mannigfache Vorschläge gemacht. Laut COSTA LENNON seien Jodipin und Neojodipin vorteilhafter als die anderen Präparate, weil sie flüssiger, homogener seien und von der Schleimhaut toleriert würden. GAILLARD und GILLES finden Diodon besser als Lipiodol, weil sein p_H und seine Viskosität denen der Tränen näher stehe. LUZSA empfiehlt im Falle rascher Entleerung eine dichte, ölige Lösung, bei totaler Obstruktion Uroselectan in wäßriger Lösung. BENINSKY schlägt bei ungehinderter Tränenableitung und Strikturen des Tränenkanals die Anwendung von Wismutbrei (aa Wismut und Vaseline), dagegen bei totaler Obstruktion 40%iges Lipiodol vor. DERING löst Bismuthum subnitricum in Vaseline auf. In letzter Zeit gewannen wir sehr günstige Erfahrungen mit dem trijodhaltigen Präparat »Opacoron 370«. Setzt man einer Opacoron-Ampulle (10 ml) 0,39 Methylzellulose zu, so gewinnt man einen genügend haftenden, hochgradig strahlenabsorbierenden Stoff mit sehr guter Viskosität, der den einzigen Nachteil hat, daß er ein leichtes Brennen verursacht und die Bindehaut etwas irritiert.

Welches Kontrastmittel wir auch immer benutzen, kommt durch das Zerfließen des Kontrastmittels häufig ein unerwünschter, störender Schatten am Augenlidrand, an der Bindehaut, im Tränensee oder an der Augenlidhaut zustande. Wahrscheinlich beruht es auf der Viskosität der Kontrastmittel, daß sie äußerst selten in die Umstülpungen gelangen (Abb. 28). Hiermit ist nur bei Lähmung der Augenlidmuskeln oder bei Ektropium bzw. Entropium anderer Herkunft oder zuweilen bei hochgradigem Enophthalmus zu rechnen. Am Rand der Augenlider bzw. in der Augenspalte zwischen den beiden Augenlidern entsteht ein mehr oder weniger intensiver Schatten in Form einer geraden oder gebogenen Linie (Abb. 29). Ein Problem können zwei im inneren Augenwinkel parallel zum oberen und unteren Tränenröhrchen gelegene und mit diesen in der Größe ungefähr übereinstimmende Kontrastschatten verursachen (Abb. 30). Selbst dem erfahrenen Röntgenologen bereitet die Differenzierung der beiden mitunter Schwierigkeiten, wenn sich das Kontrastmittel aus irgendeinem Grunde aus den Tränenröhrchen entleert hat und nur die Verunreinigung wahrnehmbar ist. Charakteristisch für letztere ist, daß sie niemals eine so prägnante Zeichnung gibt wie das Tränenröhrchen; zur Augenspaltenmitte hin wird der Schatten schmaler und verschwindet, es fehlt die für den Initialabschnitt des Tränenröhrchens bezeichnende kleine Biegung (»Pfeife«), und im Medialabschnitt sind die beiden Streifenschatten durch die an der Plica und im Tränensee angesammelte Flüssigkeit verbunden. In diesem Fall kommt es am ehesten zu einer irrtümlichen Diagnose, der große praktische Bedeutung zufällt. Wenn der Tränensack doppelt erscheint, haben wir es leichter, weil der mediale der echte Tränensack ist. Der »Pseudosaccus« zeigt in der Regel unregelmäßige Halbmondform, oder man sieht nur den unteren Halbmondschenkel; lateralwärts läßt die Intensität des Kontrastschattens nach, der Rand ist ganz verschwommen und liegt lateral vom gewohnten Saccusschatten. Auf das Augenlid (Abb. 31) oder die Nasenhaut gelangt das Kontrastmittel seltener, und wegen der Lage kommt diesem Umstand geringere Bedeutung zu. Die Verwechslung mit einer Fistel wäre möglich, indessen läßt das klinische Bild keinen Zweifel daran, worum es sich handelt.

Die unerwünschten, störenden Schatten erscheinen, wenn wir zuviel Kontrastmittel in die Tränenwege einspritzen und die regurgitierende Substanz nicht genügend beseitigen oder wenn der Patient unruhig ist und viel zwinkert. Bedauer-

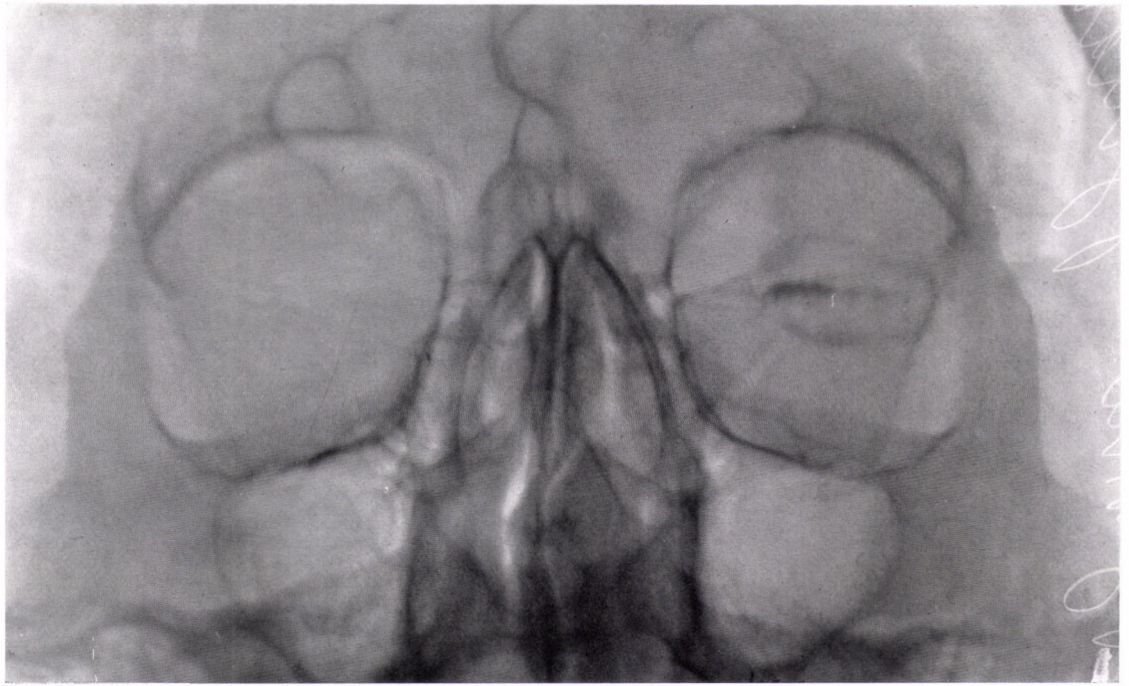


Abb. 28. Sehr seltene Form der Kontrastmittelverunreinigung: Kontrastmittel in den Übergangsfalten. Die atonischen Augenlider der 77jährigen Frau bedeckten locker den im senilen Enophthalmus befindlichen Bulbus

licherweise kommen diese Störungen gerade dann vor, wenn wir ein genaues, klares Bild am meisten benötigen, nämlich bei den Ableitungsstörungen. Zu ihrer Vermeidung müssen wir einerseits den Lidreflex auszuschalten suchen, was mittels Anästhesierung der Bindehaut und psychischer Beeinflussung häufig gelingt, anderseits den überflüssigen Stoff sorgfältig abwischen; besonders wichtig scheint es uns, den Plicabereich unmittelbar vor dem Auflegen des Patienten auf den Röntgentisch zu inspizieren und nötigenfalls noch einmal zu reinigen. Nach DERING genügt es nicht, den Rest nur mit der Undine abzuspielen.

In unseren erläuternden Zeichnungen haben wir die Kontrastmittelverunreinigungen nicht bezeichnet, doch sind sie in vielen Aufnahmen deutlich zu sehen.

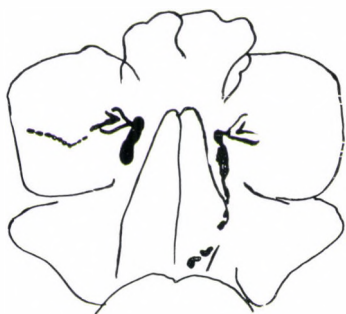
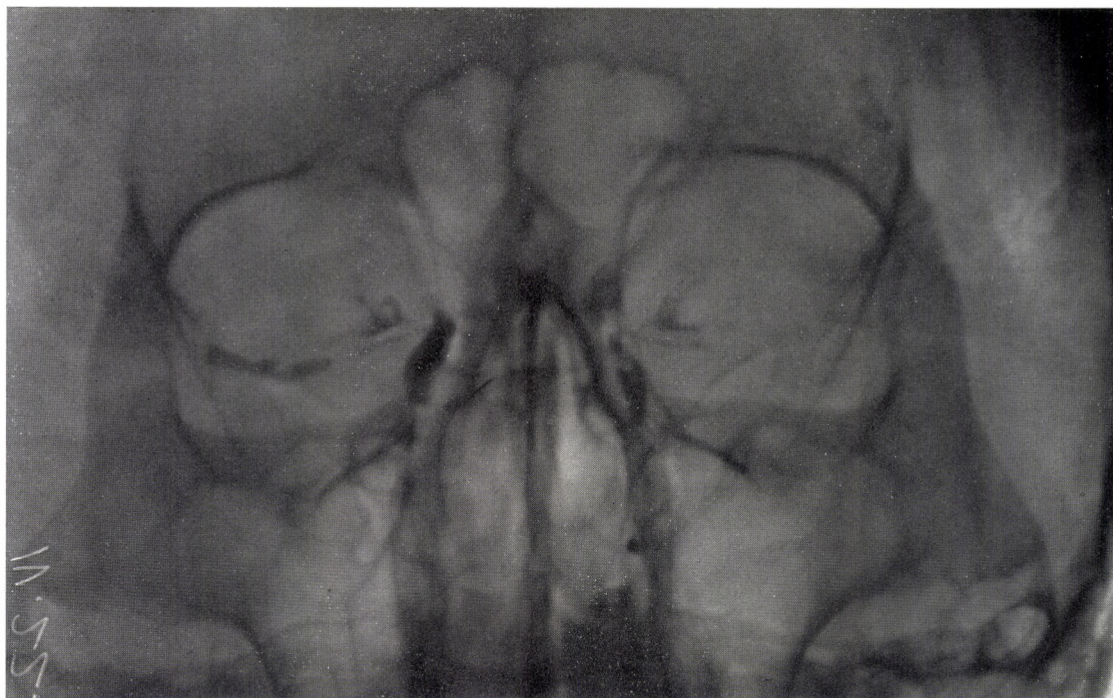


Abb. 29. Aus den Tränenwegen regurgitiertes, im Tränensee zurückbleibendes Kontrastmittel. Rechts totale Obstruktion an der Saccus-Canalis-Grenze. Links läßt sich der Weg des Kontrastmittels in die Nase verfolgen

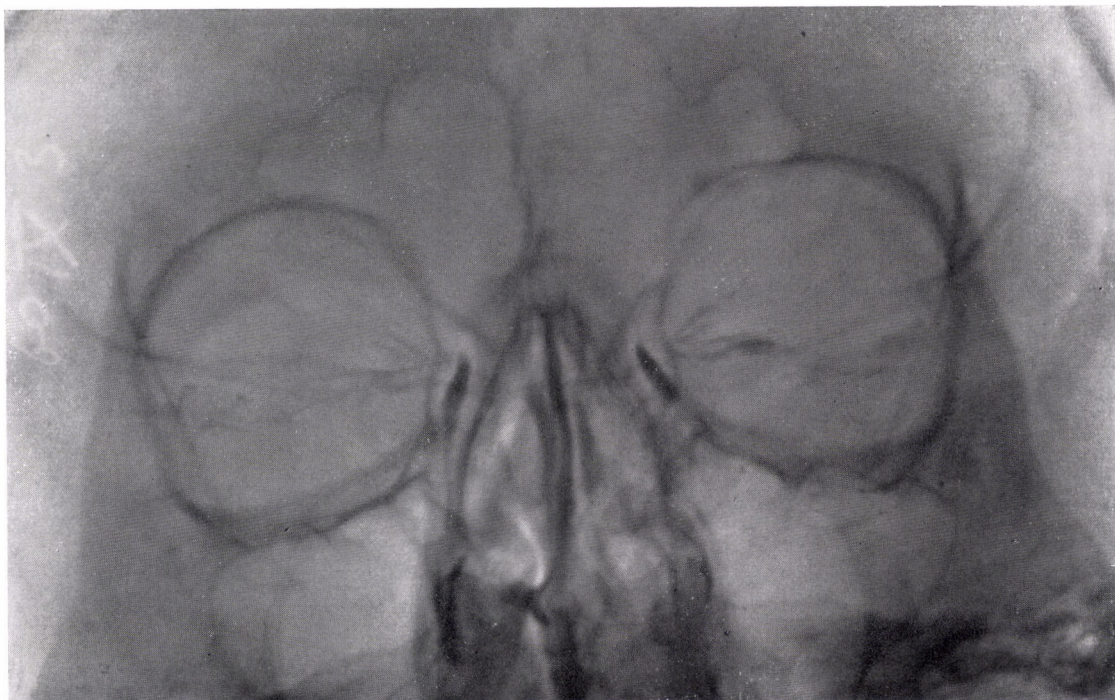


Abb. 30. Störende Kontrastmittelschatten im linken Augenwinkel an den Augenlidrändern. Anscheinend auf beiden Seiten doppelte Tränenröhrchen. Normale Ableitung. Die beiden normalen Tränensäcke weisen einen unterschiedlichen anatomischen Typus auf

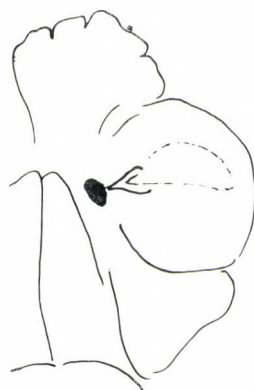


Abb. 31. Kontrastmittel am unteren und oberen Augenlidrand und im inneren Winkel. In der oberen Hälfte erweiterter, zur Mitte hin völlig verschlossener Tränensack. Tränenröhrchen deutlich sichtbar

Hier erwähnen wir nur diejenigen Filmfehler, denen bei der Röntgenographie, die mit Kontrastmittel ausgeführt wird, Bedeutung zukommt.

Die am Film entstandenen Fehler vermögen den Röntgenschaten der mit Kontrastmittel aufgefüllten Tränenwege zu beeinträchtigen (Abb. 32), ja sogar das Bild unbrauchbar zu machen. Beim Entwickeln, Fixieren, Wässern und Trocknen, d. h. während der Ausarbeitung des Films können kleinere oder größere Schrammen entstehen. Die Verstärkerfolie und auch der Film selber können fehlerhaft sein. Die im Verlauf der Ausarbeitung zustande gekommenen Schrammen sind an ihrer linienförmigen scharfen Zeichnung und an den groben Unebenheiten der Oberfläche zu erkennen. Die von der Verstärkerfolie hervorgerufenen Fehler können viel täuschender wirken. Wo immer die Folie durch Schrammen lädiert oder auch mit Wassertropfen benetzt ist, fällt die Verstärkerwirkung in Flecken oder in scharfen Linien aus. Der Film wird an diesen Stellen weniger schwarz, d. h. wir sehen dem Schatten des Kontrastmittels ähnliche Fleckchen. Mißverständnisse lassen sich dennoch vermeiden, denn 1. erscheinen die Fehler der Verstärkerfolien in sämtlichen Filmen auf gleiche Weise, und wenn wir 2. den Film in Lupenvergrößerung betrachten, so nehmen wir in den Fehlern der Verstärkerfolie gewöhnlich eine aus winzigen Linien bestehende, markante, scharf gezeichnete Struktur wahr, während der Knochen, Fremdkörper oder Kontrastschaten, mit Lupenvergrößerung betrachtet, niemals einen ganz scharfen Rand aufweist (Abb. 33).

Verschiedenen Fabrikationsfehlern begegnet man ebenfalls, deren Erkennung im allgemeinen keine Schwierigkeiten bereitet.

Welcher Herkunft der Filmfehler auch sein mag: Wenn er die sichere Beurteilung des Röntgenbildes beeinträchtigt, so muß die Aufnahme ebenso wie die Auffüllung wiederholt werden. Dies kann um so eher geschehen, als wir heute bereits über sehr empfindliche Filme und gute Verstärkerfolien verfügen, mit denen Aufnahmen mit halb so großen Strahlenmengen gemacht werden können wie vor 10–20 Jahren.

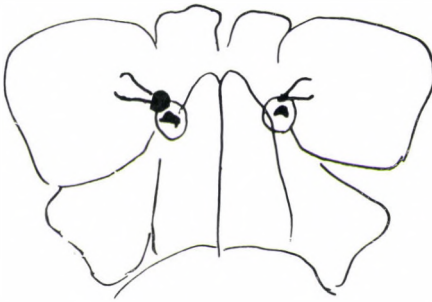
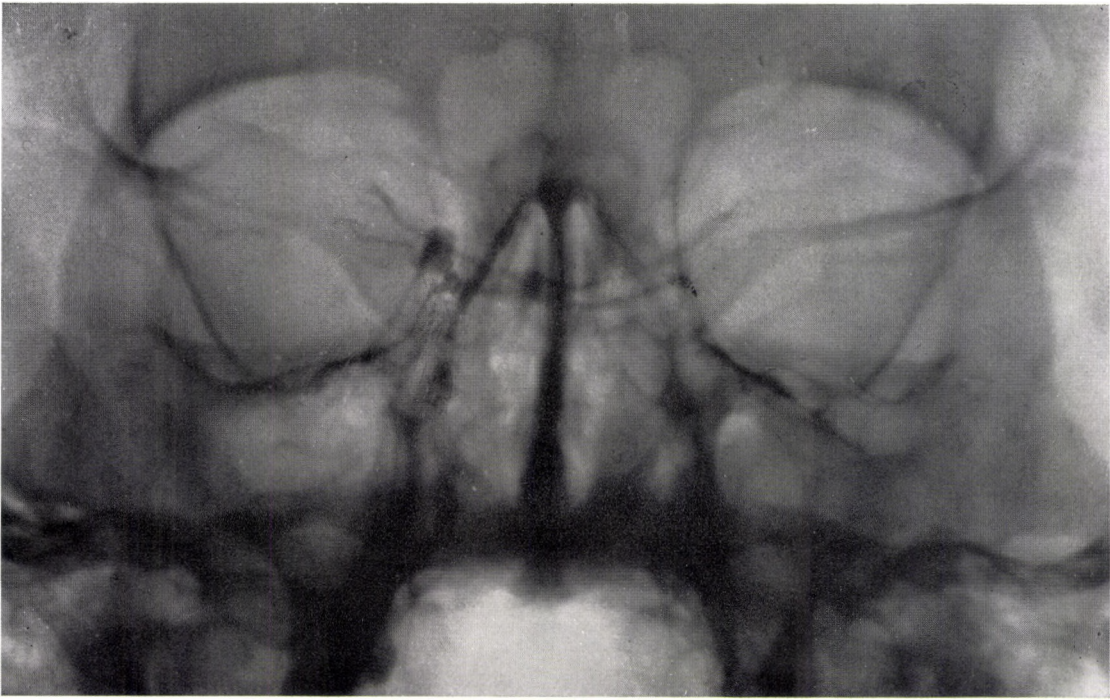


Abb. 32. Filmfehler. Neben dem Saccusschatten befindet sich ein gleichfalls als Kontrastschatten erscheinender Fleck, der jedoch bei Lupenvergrößerung die charakteristische Struktur eines Filmfehlers zeigt (s. a. Abb. 33)



Abb. 33. Filmfehler bei Lupenvergrößerung

DIE GEFAHREN DER AUFFÜLLUNG

Die Einspritzung des Kontrastmittels und die damit verbundenen Manipulationen gehen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle außer der 1–2 Stunden währenden Konjunktivalhyperämie mit keiner anderen Veränderung einher. Indessen kommen auch Komplikationen vor, die zweifellos mit dem Eingriff zusammenhängen. Bei der Auffüllung kann es mitunter geschehen (beim eigenen Material trat dies in 13 von 2300 bzw. in 6 von den ersten 200 Fällen ein), daß die Kanüle in einem etwaigen kleinen Recessus des Kanals verläuft und von hier in die Gewebe gelangt. ZUPAK beobachtete dies in 4 von 50 Fällen. Bei der Einspritzung entsteht sogleich ein unangenehmer Schmerz und eine jähe Schwellung an der Haut (Quaddel). Diese Unannehmlichkeit kommt fast ausschließlich in narbigen, mehrmals sondierten Tränenwegen vor, wo sich der Tränensack überhaupt nicht oder kaum füllte und keine Verbindung zwischen den beiden Tränenröhrchen besteht.

Das Röntgenbild ist sehr charakteristisch: In Höhe des unteren Tränenröhrchens und darunter sieht man im Augenlid einen aus konfluierenden Fleckchen bestehenden Schatten, dessen unterer und lateraler Rand zickzackförmig ausgezogen ist. Das entspricht dem Bild, bei dem das Kontrastmittel die Gewebe auseinanderdrückt. Je nachdem, ob Lipiodol (Abb. 34–35) oder Joduron B (Abb. 36) in die Gewebe gelangte, ist das röntgenologische Bild unterschiedlich. Lipiodol gibt auch hier, wie in den Ableitungswegen im allgemeinen, einen intensiven, aber kugelförmigen Schatten. Ein großer Unterschied besteht auch in der Resorptionsdauer der beiden Mittel. Während Joduron — je nach der Menge — innerhalb von Tagen oder Wochen aus den Geweben resorbiert wird, kann Lipiodol oft noch nach Monaten, ja sogar Jahren nachgewiesen werden (s. die Fälle von RUDOLPHI sowie GALPERIN und GLUZMANN). Im Falle der »fausse route« ist die Möglichkeit phlegmonöser, abszedierender Prozesse gegeben. Dessenungeachtet kamen Entzündungen in unserem Material kaum vor, und auch diese gingen mit leichten Symptomen einher. Wir führen dies darauf zurück, daß wir 1. stets bestrebt sind, so steril wie möglich zu arbeiten, 2. die Ruptur — wie erwähnt wurde — in Fällen auftrat, in denen Ektasie oder ein größerer Recessus, in welchen das Sekret stagniert und virulente Krankheitserreger in großen Massen anwesend sind, nicht vorkamen und wir 3. derartige Patienten nötigenfalls täglich mehrmals kontrollieren und entsprechend behandeln, wenn entzündliche Erscheinungen zutage treten.

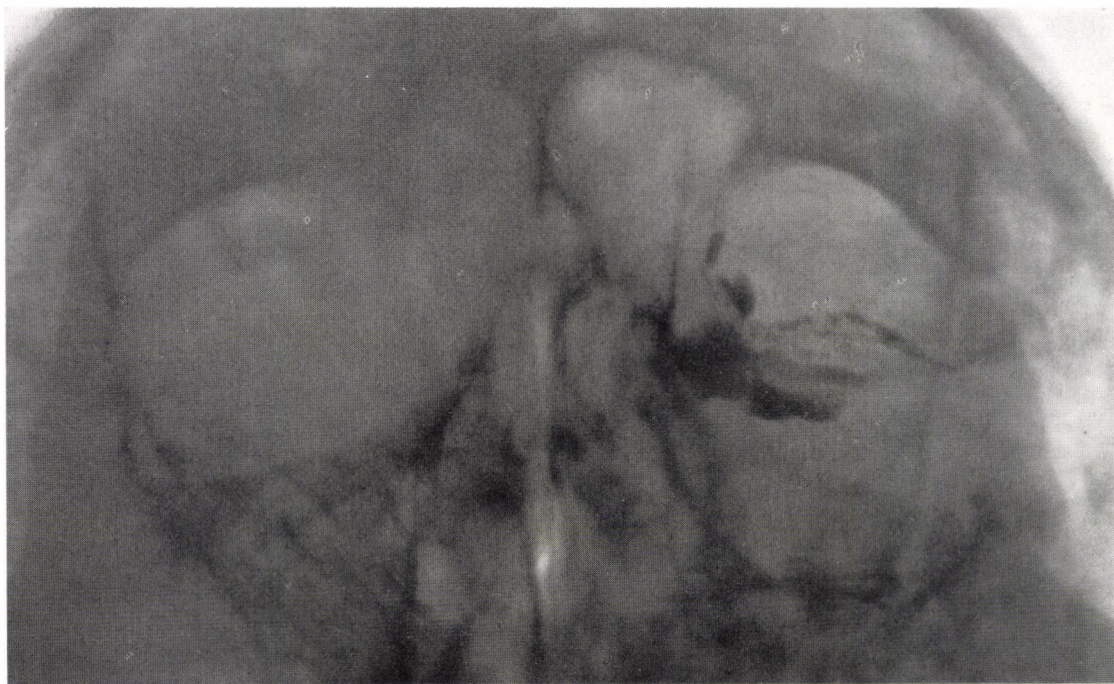
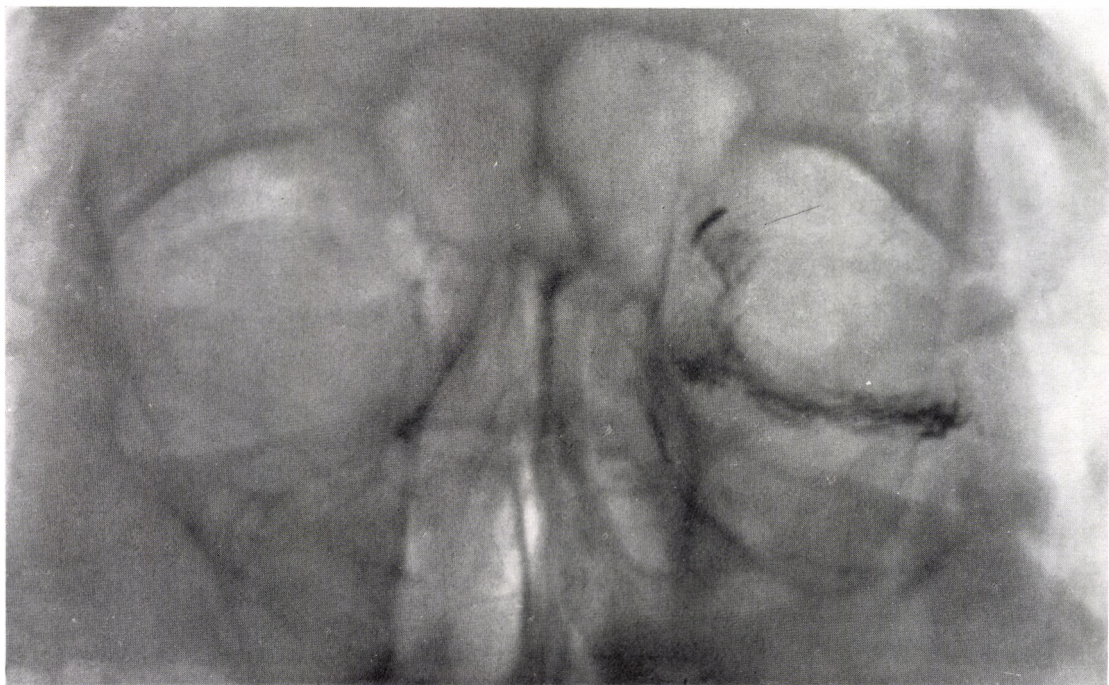


Abb. 34. Schatten des zwischen Gewebe gelangten Lipiodols

Abb. 35. Röntgenbild desselben Patienten wie in Abb. 34. Kontrastmittel ausgebreitet. Keine Tendenz zur Resorption



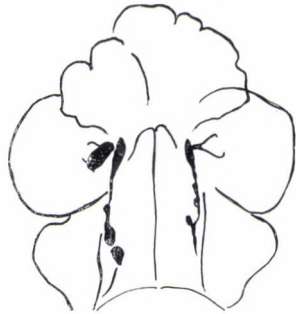
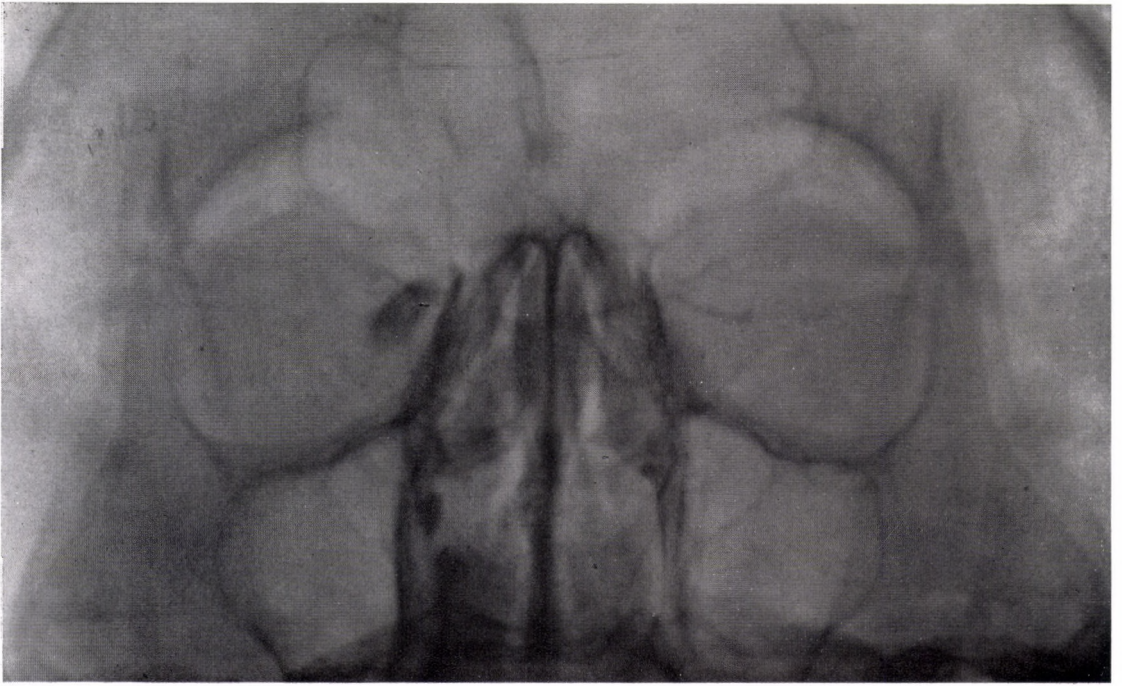


Abb. 36. In die Gewebe gelangtes Joduron B. Bei der Auffüllung kam es zu Ruptur des kleinen Recessus des unteren Tränenröhrchens. Sonst beidseitig normale Ableitung

Um die Komplikation der »Para«-Füllung zu vermeiden, gehen wir folgendermaßen vor: 1. Anamnese und Status werden vor der Auffüllung aufgenommen. 2. Vor der Auffüllung durchspritzen wir die Tränenwege mit physiologischer Kochsalzlösung. 3. Mit der Kanüle dringen wir vorsichtig, mit feiner, suchender, halbrotierender Bewegung im Tränenröhrchen vor. 4. Muß eine Strikture durchquert werden, so verfahren wir mit noch größerer Vorsicht. 5. Zeigt der Patient während der Auffüllung Schmerzen an oder erscheint eine Schwellung an der Haut, so wird der Eingriff sofort unterbrochen. 6. Das obere Tränenröhrchen wird nötigenfalls nicht verschlossen, sondern nur komprimiert.

Die andere seltene Komplikation ist, daß die Dacryocystitis akut oder subakut wird. Dies ist meistens in Fällen zu beobachten, in denen kurz zuvor eine

akute Dacryocystitis abgeklungen war und der Patient zur Vermeidung des Rezidivs auf die Operation vorbereitet wird. Zwecks Vermeidung dieser Komplikation halten wir folgende Maßnahmen für angezeigt: 1. Nach völligem Abklingen des akuten Prozesses warte man möglichst mindestens eine Woche mit der Auffüllung. 2. Die Auffüllung ist sehr vorsichtig, schonend durchzuführen und darf im Falle eines Hindernisses nicht forciert werden. 3. Soll die Dakryozystorhinostomie aus irgendeinem Grunde dringend vorgenommen werden (wegen *Ulcus serpens*, *Glaukoma acutum* usw.), so machen wir die Röntgenuntersuchung unter Antibiotikumschutz und operieren danach möglichst noch am selben Tage.

Gedacht werden muß — als an eine grundsätzliche Möglichkeit — auch an eine den Kontrastmitteln gegenüber vorliegende Überempfindlichkeit. Die wasserlöslichen Kontrastmittel enthalten Jod in organischer Bindung, aber kein ionisiertes Jod, so daß in bezug auf diese Stoffe nicht mit Jodempfindlichkeit gerechnet zu werden braucht. In Frage kommen jedoch andere Substanzen (z. B. Methylzellulose), die mitunter allergische bzw. anaphylaktische Erscheinungen hervorrufen. In einigen Fällen, in denen sich nach der Röntgenographie Dermatitis oder ein leicht phlegmonöses Bild entwickelte, war anzunehmen, daß Hypersensibilität dem Kontrastmittel gegenüber beim Zustandekommen des Prozesses mitgewirkt haben dürfte. Schwere Reaktionen haben wir jedoch niemals gesehen, ja auch solche nicht, die mit Sicherheit als Überempfindlichkeitsreaktion bezeichnet werden konnten. Soviel sei jedoch auch hier festgestellt, daß die individuelle Empfindlichkeit demselben Kontrastmittel gegenüber (reizendes, brennendes, stechendes Gefühl) sehr verschieden ist. Es gibt Patienten, die auch ohne Anästhesierung der Bindehaut kaum irgendwelches unangenehmes Gefühl empfinden, während andere trotz der Anästhesie über brennende Schmerzen klagen. Die im inneren Augenwinkel auftretende Bindehauthyperämie entspricht ungefähr den Schmerzen. Sie verschwindet nach 1–2 Stunden und hält nur ausnahmsweise 24 Stunden an.

RÖNTGENAUFNAHMEN OHNE KONTRASTMITTELAUFFÜLLUNG (LEERAUFNAHMEN)

Wenn Verdacht auf einen pathologischen Prozeß (Tumor, Fraktur, Entzündung usw.) irgendwo in der Nachbarschaft der Ableitungswege besteht, so ist es richtiger, die Aufnahmen ohne Auffüllung zu machen. Alle jene Schädeleinstellungsrichtungen und Aufnahmeverfahren (z. B. Tomogramm) können zur Anwendung kommen, die bei den nach Auffüllung vorgenommenen Aufnahmen in Anspruch genommen werden. Wir stellen die Aufnahmen am häufigsten bei p.a.- (Okzipito-Dental-) Strahlenrichtung her, weil diese Aufnahme den besten Überblick über die Formationen der Umgebung gestattet. Die als klinisch pathologisch vermuteten Teile analysieren wir mit besonderer Sorgfalt.

In den mit entsprechender Technik gemachten Aufnahmen zeichnet sich die *Weichteilschwellung* deutlich ab. Bei Dacryocystitis phlegmonosa oder wenn der ektatische Tränensack mit Eiter gefüllt ist, sehen wir lateralwärts einen matten Konvexschatten (Abb. 37–38), der nicht mit dem *Nasenschatten* (Abb. 39) verwechselt werden darf, welcher in dieser Strahlenrichtung einen sich tiefer erstreckenden Bogen bildet und eine größere, schärfere Kontur hat. Dieser Schatten beruht darauf, daß der Patient in Kinn-Nasenstellung seine Nase an die Tischplatte drückt, wenn man ihn nicht aufmerksam macht, daß er dies unterlassen muß. Bei der Einstellung der Aufnahme muß man darauf achten, weil es sich um einen ziemlich häufigen störenden Fehler handelt. Selten tritt die primäre Entzündung oder durch eine Geschwulst entstandene Destruktion der knöchernen Wand der Tränenwege in Erscheinung. Zeigt das Röntgenbild eine entsprechende Dichtigkeit oder Knochenveränderung, so kann es typisch sein. Häufiger kommt ein sich zur Fraktur gesellender oder vom Tränensack übergreifender Sekundärprozeß vor. In den Tagen nach der Dakryozystorhinostomie ist dem Operationsgebiet entsprechend häufig ein Weichteilschatten zu sehen, der sich aus dem in die Gewebe gelangten Blut, aus Hyperämie und der die Wundheilung fördernden Gewebsreaktion ergibt (Abb. 40). Liegt auf Grund der Anamnese und des klinischen Bildes Verdacht vor, daß sich in dem Bereich, in den der Schatten des in die Tränenableitungswege gefüllten Kontrastmittels projiziert wird, eine von den Tränenwegen unabhängige pathologische Veränderung befindet, so suchen wir den Prozeß stets erst in einer Leeraufnahme zu klären, weil das Kontrastmittel die an und für sich sehr feinen Veränderungen ganz verdecken kann. Vor allem das röntgenologische Bild des Entzündungsprozesses der Ethmoidalzellen kann eine Störung erleiden.

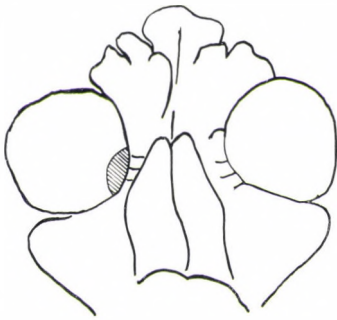
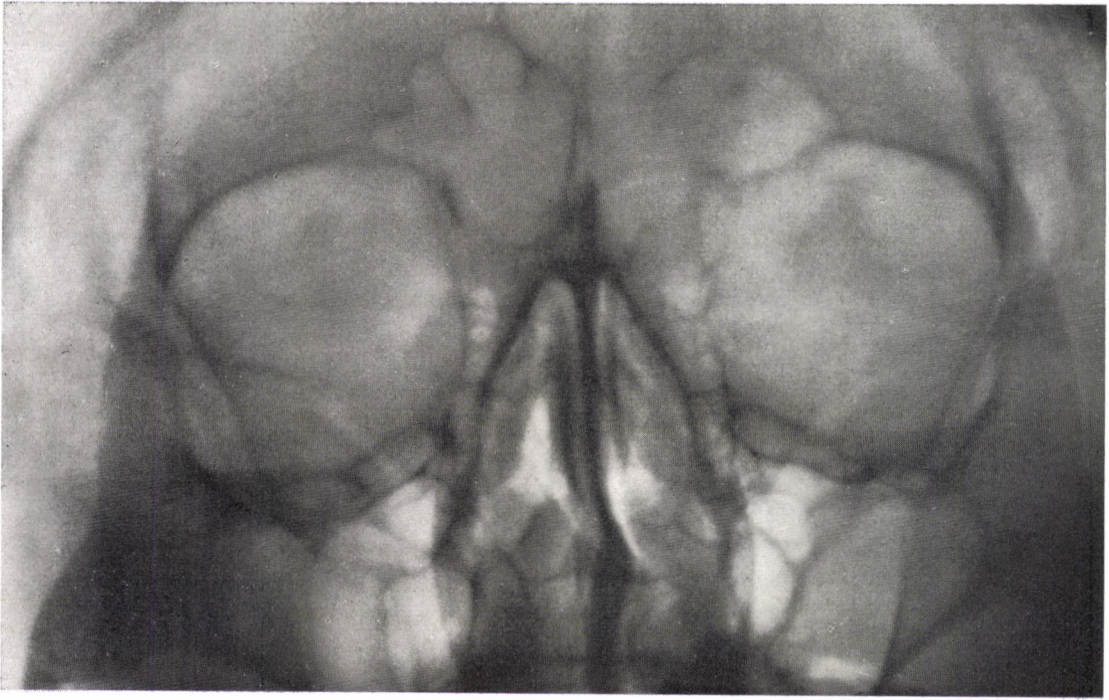


Abb. 37. Leeraufnahme bei Dacryocystitis phlegmonosa. Rechts entstand infolge des phlegmonösen Prozesses eine Weichteilschwellung, deren Ausdehnung entsprechend ein Weichteilschatten erscheint

Die anderen Teile in der Umgebung der Ableitungswege (Orbita, Sinus maxillaris und frontalis, Nasenhöhle, Septum) lassen sich auch bei Auffüllung einwandfrei beurteilen, so daß es von diesen selten einer besonderen Leeraufnahme bedarf.

Die Röntgenaufnahmeverfahren des Canalis lacrimonasalis (BRUNETTI, KOPYLOW, ΤÓΤΗ) haben wir im Abschnitt über die Aufnahmetypen erwähnt.

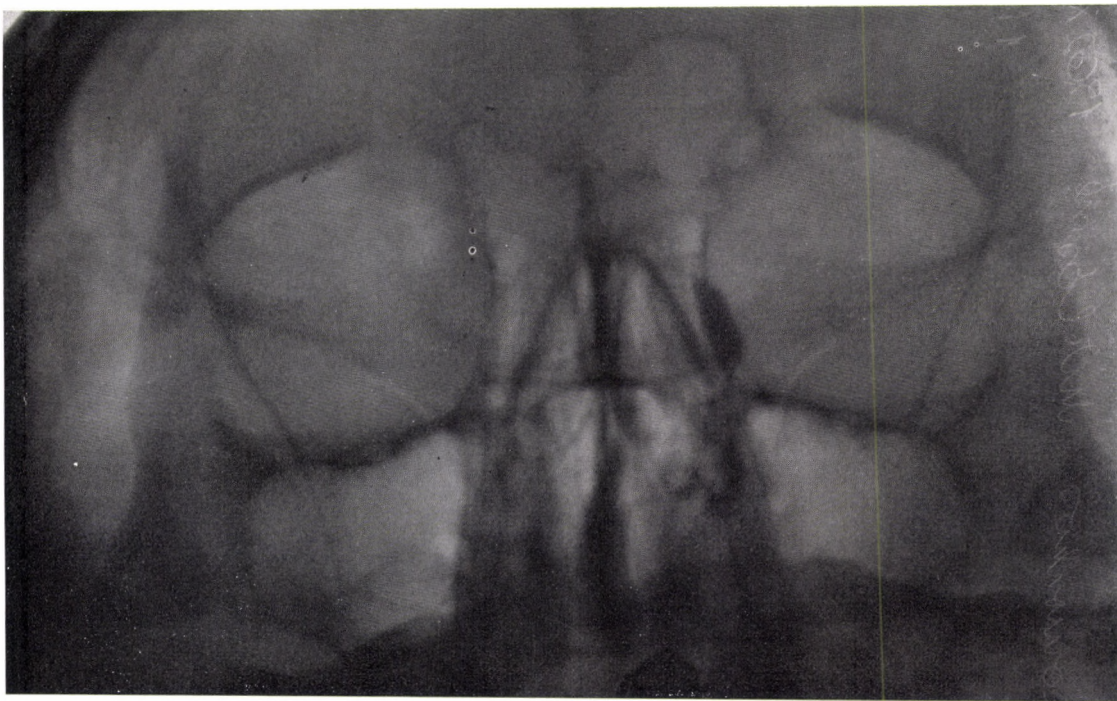


Abb. 38. Ektasia sacci lacrimalis 1. d. Der eitergefüllte, erweiterte Tränensack verursacht einen Weichteilschatten. — Im Röntgenkontrastbild der beschwerdefreien, durchspritzbaren linken Seite sind die Initialzeichen der Entwicklung des Krankheitsprozesses zu beobachten: der hauptsächlich in der unteren Hälfte erweiterte Tränensack sowie Verengung des Canalis lacrimonasalis an der Orbitalöffnung



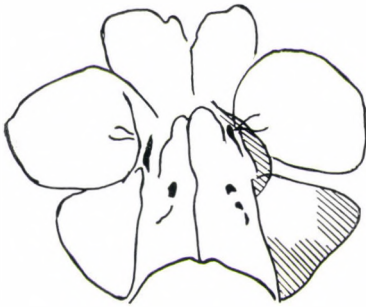
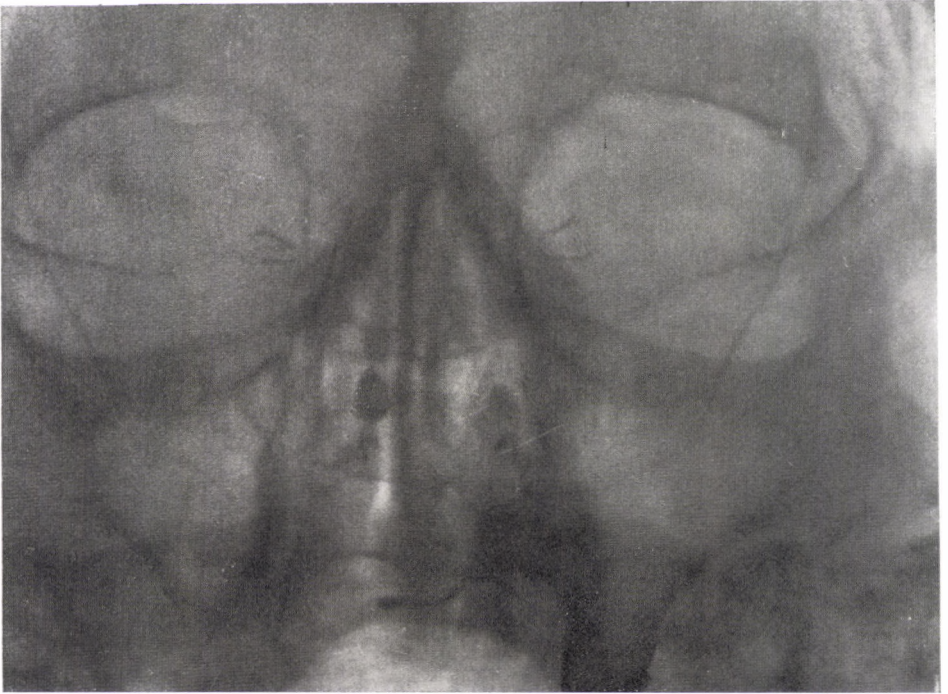


Abb. 39. Typischer Nasenschatten, der die Beurteilung des Bildes der Ableitungswege stark beeinträchtigt

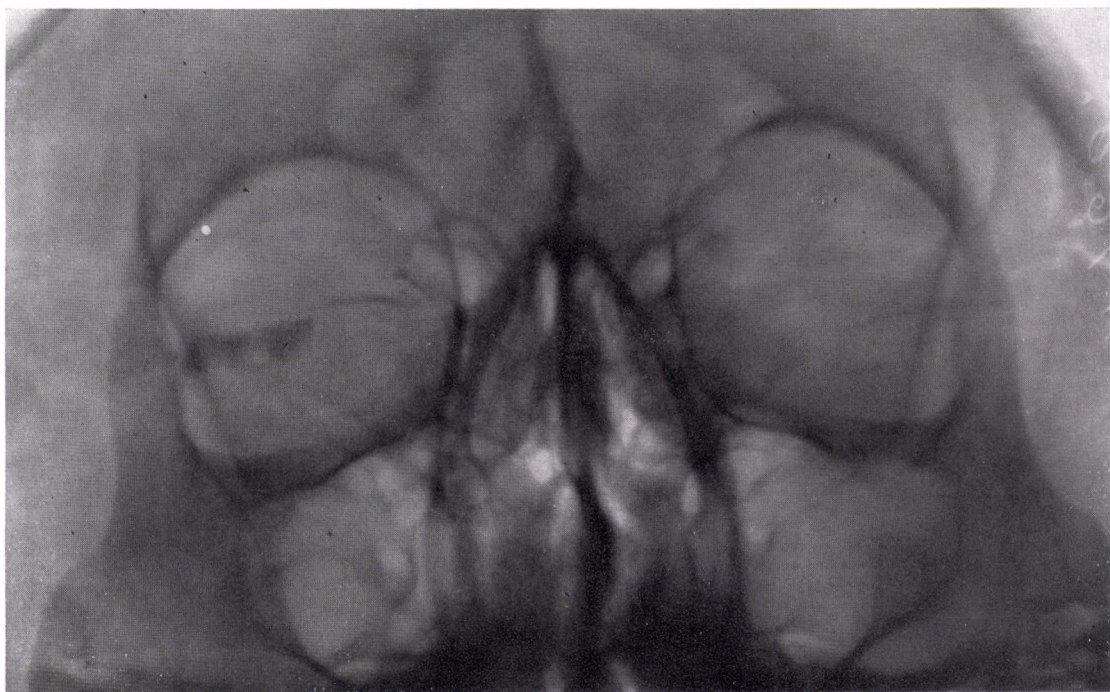


Abb. 40. Röntgenaufnahme 6 Tage nach linksseitiger Dakryozystorhinostomie. Entzündungsfreie Wundheilung. Entscheidener Weichteilschatten im Operationsbereich. An der lateralen knöchernen Nasenwand ist die Stelle des Knochenfensters zu vermuten. Rechts Zustand nach Exstirpatio sacci lacrimalis, narbiges Lumen

KAPITEL II

RÖNTGENANATOMIE
DER TRÄNENABLEITENDEN WEGE

Nachfolgend geben wir nur eine kurze Zusammenfassung der anatomischen Verhältnisse der tränenableitenden Wege, wobei zwecks Erhellung der Physiologie und der Funktion einzelne Teile hervorgehoben werden. Die röntgenologischen Beziehungen behandeln wir im Abschnitt über das Röntgenbild der normalen Ableitungswege.

Das Tränenableitungssystem besteht aus drei Abschnitten: den Canaliculi lacrimales, dem Saccus lacrimales und dem Canalis lacrimonasalis (Abb. 41–42).

In die *Canaliculi lacrimales* gelangen die Tränen über die beiden Tränenpunkte. Diese sind von kleinen Erhebungen, von Ringen aus dichterem, fibrösem Gewebe, von der Papillae lacrimales umgeben, die im höheren Alter infolge Atrophie und Dehydratation der benachbarten Gewebe häufig spitzenförmig hervorstehen, weshalb das Eindringen in den Punkt zuweilen schwieriger ist. Die Tränenpunkte liegen normalerweise der bulbären Konjunktiva zugewendet und stehen so im Kontakt mit dem Tränensee bzw. dem Tränenstreifen. Der 1,5–2 mm lange Initialabschnitt der Tränenröhrchen verläuft senkrecht, wendet sich dann in einem Winkel von etwa 90° medialwärts, wonach die Tränenröhrchen einander konvergierend begegnen. In 1–3 mm Länge verlaufen die Tränenröhrchen meistens gemeinsam (Canaliculus communis,

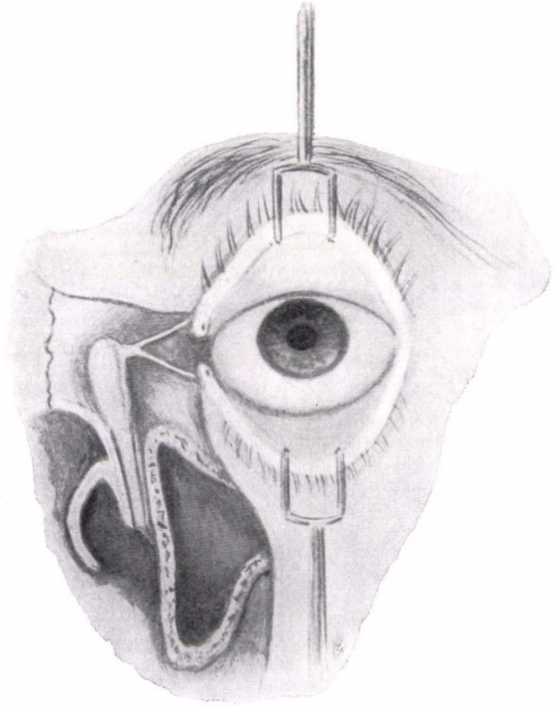


Abb. 41. Das Tränenableitungssystem

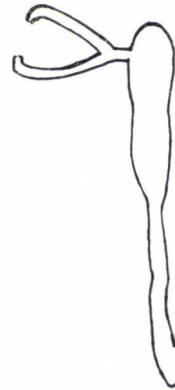


Abb. 42. Schematische Zeichnung der Ableitungswege

Ampulle), dann münden sie in den Tränensack. Das obere Tränenröhrchen ist häufig etwas kürzer als das untere. Ihre Länge beträgt 8–9 mm, ihr Lumen ist 0,5–0,8 mm weit, vermag sich aber auf das Doppelte bis Dreifache zu erweitern, weil ihre Wand reichlich elastische Gewebe enthält. Am engsten ist das Lumen nach dem Tränenpunkt, unmittelbar am senkrechten Schenkel, verhältnismäßig weiter in der Biegung und am Ampullenabschnitt.

Der *Saccus lacrimalis* läuft im Verhältnis zur Senkrechten etwas lateralwärts und nach hinten, entsprechend der Lage der am medialen unteren Orbitalrand sitzenden Fossa sacci lacrimalis. Der Tränensack ist netzartig von den Bindegewebsfasern der Fascia tarsoorbitalis bzw. des Ligamentum canthi interni umgeben. Medial steht der Tränensack mit den Ethmoidalzellen in Verbindung. An der oberen Tränensackhälfte ist die bindegewebige Hülle dicker und kräftiger als am unteren Teil. Diesem Umstand kann zugeschrieben werden, daß die Divertikel und Fisteln häufiger an der unteren Tränensackhälfte vorkommen. An der oberen Kante der Crista lacrimalis posterior sowie an der die Hinterfläche des Tränensacks bedeckenden Faszie haftet und hinter dem Tränensack sowie dem medialen Drittel des Tränenröhrchens verläuft der Hornerische Muskel, dessen Funktion der Tränenableitung dient. Die Einmündungsstelle des Canaliculus communis bzw. der Ampulle in den Tränensack wird durch eine feine Falte angezeigt, die man Hushke-Rosenmüllersche Valvula nennt. Ihre Verdickung kann den Weg der Tränenableitung verschließen, ohne daß irgendein Hindernis im weiteren Ableitungsweg vorhanden wäre. Eine andere kritische Stelle, an der leicht die Obstruktion zustande kommt, ist der Treffpunkt des Saccus lacrimalis und Canalis lacrimonasalis. Hier ist lateral häufig eine kleine Retraktion, die Plica nasolacrimalis Krause, anzutreffen. Über ihr kommt mitunter lateralwärts eine sich vorwölbende schwache Erweiterung vor.

Der *Canalis lacrimonasalis* befindet sich fast in ganzer Länge im Facies nasalis des Os maxillare. Die Medialwand des Kanals besteht oben noch aus dem Os lacrimale, unten aus dem Processus lacrimalis der unteren Concha. Der obere Teil sitzt lockerer in der knöchernen Wand, von der er leichter abgelöst werden kann. Der untere Teil haftet enger an der knöchernen Kanalwand. In pathogenetischer Beziehung kommt an diesem Abschnitt vier anatomischen Faktoren große Bedeutung zu: 1. In der Wand der aus Weichteilen bestehenden Substanz des Canalis lacrimonasalis bildet ein reichhaltiger Venenplexus erektils Gewebe, dessen Schwellung zu totaler Lumenobstruktion führen kann (POROT und LEVASSEUR u. a.). 2. Wichtig ist die dünne Knochenplatte, welche die Wand des Kanals bildet und diesen von der Nase und der Sinus maxillaris-Höhle trennt. Sowohl die in der Nase als auch die im Sinus entstehenden Entzündungen können per continuitatem leicht auf den Kanal übergreifen. 3. Die Nasenöffnung des Kanals kann (als Rest des fötalen Septums) dort, wo sich die Hasnersche Valvula befindet, wenn diese sich nicht öffnet, die Ursache von Dacryocystitis neonatorum werden. 4. Die proximale Öffnung des Canalis lacrimonasalis bildet dort, wo sich eine andere Falte, die bereits erwähnte Plica lacrimonasalis Krause, befindet, eine Prädispositionsstelle der Obstruktion.

Eine Voraussetzung der Tränenableitung ist, daß die Tränenpunkte in den Tränensee bzw. in den Tränenstreifen (WOLFF) hineinreichen. In den Tränen-gang gelangen die Tränen teils durch die Kapillarität, teils durch die aktive Tätigkeit der Ableitungswege und indirekt der Augenlidmuskeln. In der Lid-spaltenschließphase des Zwinkerns werden die Tränen hauptsächlich in den beiden Tränenstreifen zum inneren Augenwinkel getrieben. Nach WOLFF laufen die Tränen nur im Falle gesteigerter Tränenerzeugung über die Kornealfläche. Die Fettstoffe der Meibomschen Drüsen verhindern es, daß sie am Augenlidrand heraussickern. Die Augenlider bzw. ihre Muskeln üben aber auch nach einem anderen Mechanismus Wirkungen auf die Tränenableitung aus. Die Orbikularfasern haften am Ligamentum canthi interni, dessen Fasern wiederum in enger Beziehung zur Tränensackwand stehen. Wenn sich daher das Ligamentum infolge der Orbikularaktion verkürzt, vermittelt es die Zugwirkung an die Saccuswand, das Lumen erweitert sich, und Saugwirkung kommt zustande. Über die Funktion des Hornerschen Muskels, ob dieser nämlich das Saccuslumen erweitert oder einengt, gehen die Meinungen auseinander. Seine aktive Wirkung auf die Tränenableitung kann jedoch als sicher angenommen werden. Gefördert wird die Saug-Druckwirkung von den fibroelastischen Geweben der Saccuswand. Im unteren Abschnitt der Tränenwege darf die Wirkung der Schwerkraft und der Saug-effekt der Nasenatmung nicht außer acht gelassen werden. Sonst fällt dem Canalis lacrimonasalis nur eine passive Rolle in der Tränenableitung zu. Laut GAILLARD und GILLES hat der Tränensack eine Reservoirfunktion mit eigenem Bewegungs-vermögen. Die Nasenatmung begünstigt die Entleerung. HANNEY fand normale Ableitungsverhältnisse bei bilateraler Fazialparese und bestätigte damit die Behauptung von TÓTH und anderen, daß den Muskelementen des Prä-saccalabschnitts eine ausschlaggebende Rolle bei der Tränenableitung zufalle. Wie jedoch ein eigener Fall von Fazialparese (Abb. 43–44) bestätigt, verursacht der Ausfall des N. facialis eine Ableitungsstörung nicht nur durch Auswirkung auf den Prä-saccalabschnitt, sondern auch durch Veränderung der Entleerungszeit, ja auch der Saccusstruktur.

Die Ableitung nach der Dakryozystorhinostomie wird in erster Linie durch die Kapillarität und die Saugwirkung der Nasenatmung gewährleistet. Letztere Wirkung tritt in Höhe der neuen Öffnung viel ausgeprägter als an der verborgenen Stelle unter der unteren Nasenmuschel zutage, wo die Luftströmung weniger wirkt. Von einer aktiven Tränensackfunktion kann in diesen Fällen kaum die Rede sein.

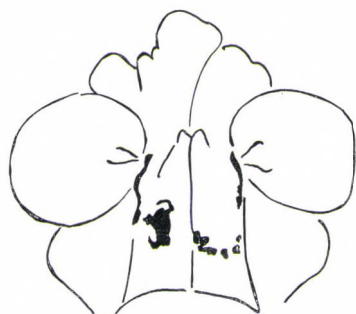
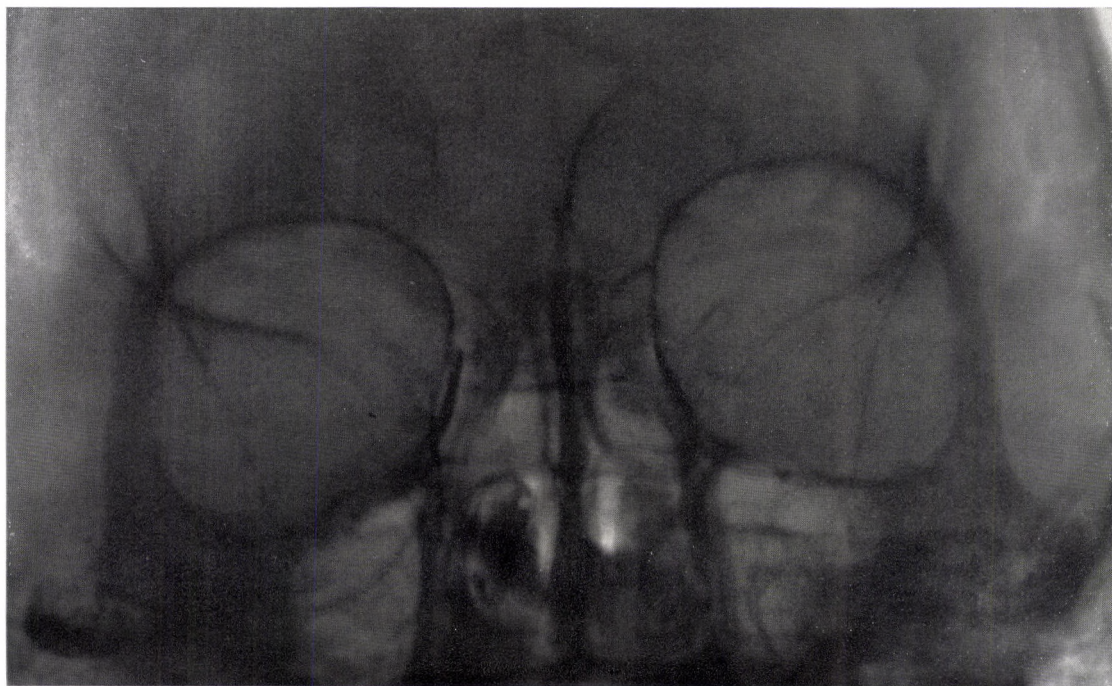


Abb. 43. Der Anteil des N. facialis an der Funktion der Ableitungswege. Paresis n. facialis l. sin. I. Aufnahme unmittelbar nach der Auffüllung

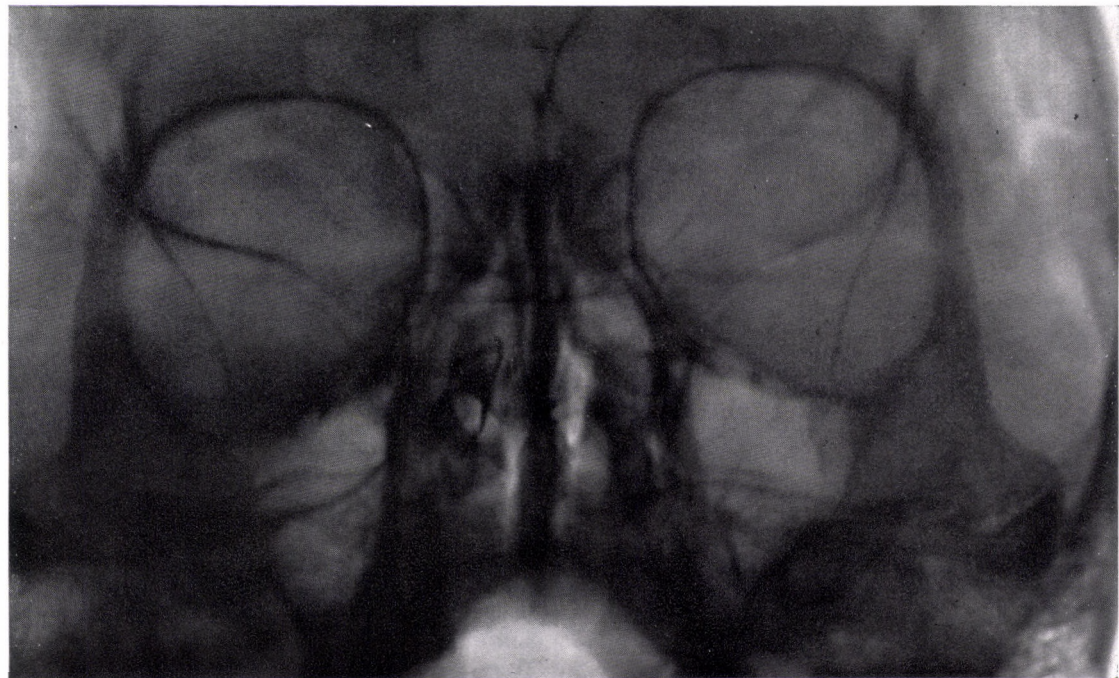
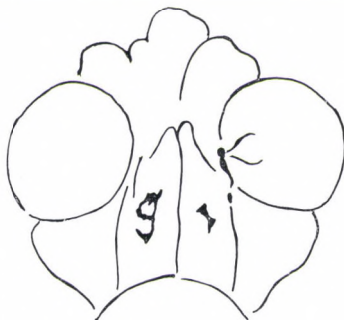


Abb. 44. II. Aufnahme 7 min nach der I. Auf der rechten Seite normale Struktur (kleine Randeinschnürungen), normale Entleerungszeit. Ein Canaliculusschatten ist schon in der I. Aufnahme nicht zu sehen. Linksseitig ist der Saccus ganz strukturlos, glattrandig; nach 7 min hat sich das Bild kaum verändert, fast das gesamte Kontrastmittel befindet sich in den Ableitungswegen; auch aus den divergierenden Tränenröhrchen (Ektropium palpebrae inferioris) hat sich der Stoff nicht entleert (Auffüllung mit Opacoron)



Die Variationen im Röntgenbild der normalen Ableitungswege (Abb. 45) sind fast unerschöpflich. Einzelne Abschnitte füllen sich bisweilen nicht (HANNEY u. a.). Die Grenzfälle zwischen dem Normalen und Pathologischen vermag das Röntgenbild allein nicht klarzustellen (SZMYT u. a.).

Wollen wir nur die sicher normalen Variationen der Ableitungswege röntgenographisch untersuchen, so können wir die spontane Durchgängigkeit vorher feststellen, indem wir Farblösungen auf die Bindehaut träufeln und ihr Verschwinden bzw. die Entleerungszeit in die Nase bestimmen (SCHIRMER, TÓTH). Zu diesem Zweck benutzt man 5%ige Targesinlösung oder stark verdünnte Fluoreszeinlösung, Rose bengal usw. Fließt die Flüssigkeit binnen 2 Minuten ab, so ist die Durchgängigkeit als normal zu betrachten. Der Abfluß innerhalb von 2–6 Minuten bedeutet gehemmte Ableitung.

Die Füllung bzw. ausreichende Abzeichnung des ersten Abschnitts der Ableitungswege, der *Tränenröhrchen*, hängt von mehreren Faktoren ab. Kommt ihre Füllung nicht zustande, so bedeutet das nach SCHMÖGER und anderen, aber auch nach unserer Auffassung keine pathologische Veränderung. Auf abweichende Angaben über die Füllung weist HANNEY hin, wenn er zitiert, daß DREUSUCH und SACHA sie in 90% der normalen Fälle beobachteten, während TEULIÈRES und PARLANGE die Tränenröhrchen mit Lipiodol niemals nachzuweisen vermochten. LUZSA meint, sie wären bei Lipiodolfüllung nur in der während der Einspritzung gemachten Aufnahme zu sehen. Um die Tränenröhrchen darstellen zu können, ist das wichtigste Erfordernis das ruhige Verhalten des Patienten. Wenn dieser häufig zwinkert oder an Augenlidtremor bzw. ticartigen Zuckungen leidet, so besteht wenig Hoffnung, daß wir einen auswertbaren Tränenröhrchenschatten auf der Röntgenaufnahme bekommen. Ausschlaggebend ist auch die Auffüllungstechnik. Nach mehreren Autoren (MILDER und DEMOREST) füllen sich die Tränenröhrchen bzw. laut VAN DER HOEVE das obere Tränenröhrchen nur bei behinderter Ableitung einwandfrei. Mit dieser Auffassung stimmen wir in dem Sinne überein, daß die Füllung der Tränenröhrchen durch die behinderte Ableitung begünstigt wird und das Kontrastmittel längere Zeit in ihnen bleibt. Prinzipiell muß aber auch bei völlig normalem Abfluß Regurgitation auftreten, wenn wir in der Zeiteinheit eine größere Menge Kontrastmittel (von entsprechender Dichtigkeit und Viskosität) in die Ableitungswege einfüllen, als diese abzuleiten imstande sind. Die Regurgitation können wir herbeiführen, indem wir die Auf-

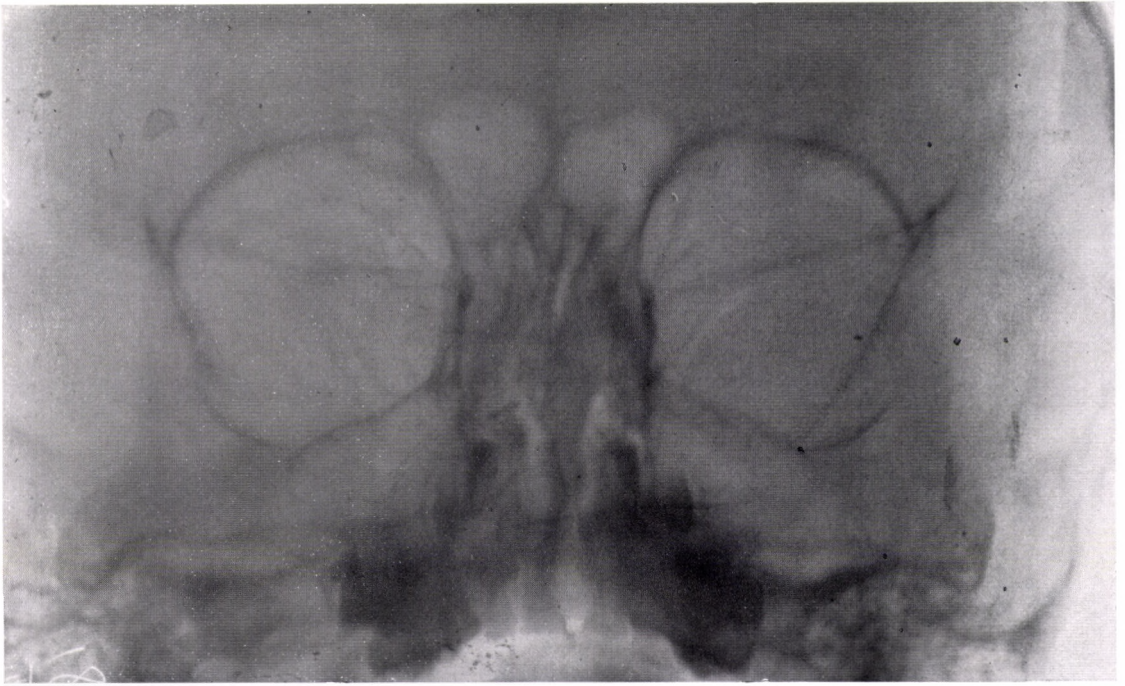


Abb. 45. Röntgenbild der normalen Ableitungswege bei einem 4jährigen Kind. Alle drei Teile des Ableitungssystems sind auf beiden Seiten deutlich sichtbar (Auffüllung mit Opacoron)

füllungsgeschwindigkeit solange steigern, bis das Kontrastmittel am oberen Tränenpunkt erscheint. In manchen Fällen setzt das enge Lumen der Kanüle der entsprechend raschen Einspritzung eine Grenze, so daß die Regurgitation bei rascher Ableitung aus diesem Grunde nicht zustande kommt. Die meisten Autoren füllen die Ableitungswege auf, indem sie mit der Kanüle bis zur medialen Saccuswand vordringen und dann die Nadel etwas zurückziehen. Nach eigener Erfahrung füllen sich die Tränenröhrchen besser und werden sichtbar, wenn wir nur 4–5 mm in ihnen vordringen und die Einspritzung auf diese Weise vornehmen. Wichtig ist die Beschaffenheit des Kontrastmittels. Dünnflüssige Stoffe von geringer Viskosität sind unbrauchbar. Bewährt haben sich ölige und dickflüssige, viskös-wäßrige Lösungen und unter diesen auch eher die letzteren,

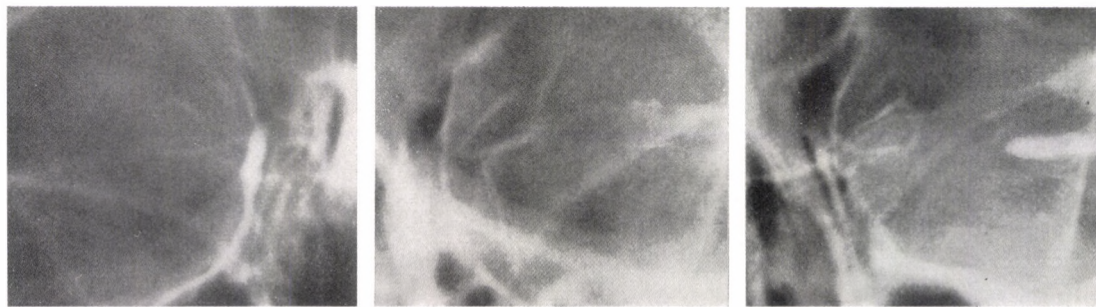


Abb. 46. Normale Tränenröhrchen I

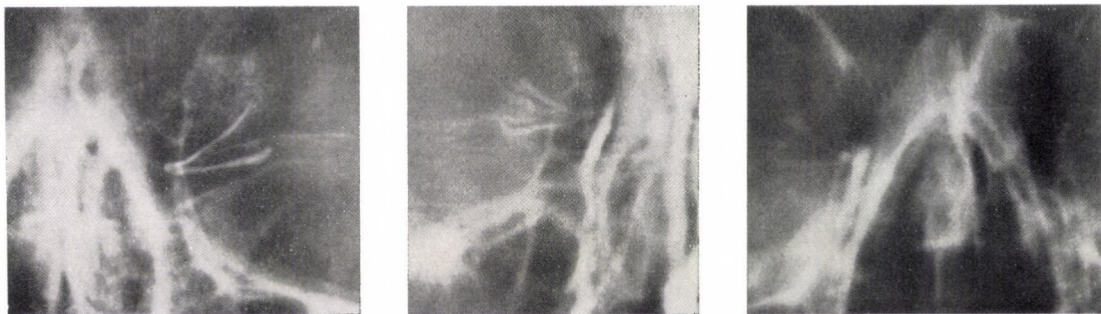


Abb. 47. Normale Tränenröhrchen II

weil sie besser an der Wand haften, geringere Kohäsionskraft besitzen und daher die Form der Ableitungswege besser, präziser darstellen. Die in Stirn-Nasenstellung gemachte Aufnahme eignet sich nicht zur Untersuchung der Tränenröhrchen. Am besten ist die Nasen-Kinnstellung. Vom Zeitfaktor sprechen wir in der Wichtigkeitsreihenfolge deshalb zuletzt, weil wir es als selbstverständlich ansehen, daß der Forscher, der die natürliche Ableitung studiert, die Aufnahme unmittelbar nach der Auffüllung macht. Zwecks Feststellung der Ableitungstätigkeit stellen auch wir nach der Auffüllung – wovon später noch die Rede sein wird – zu verschiedener Zeit Röntgenaufnahmen her. Die richtige Beurteilung der Röntgenanatomie der Ableitungswege ist jedoch nur im Falle einer sofortigen Aufnahme möglich.

Die normalen Tränenröhrchen sehen wir in der Röntgenaufnahme als zum Tränensack konvergierend verlaufende Linien; ihr Rand ist glatt, ihre Weite ziemlich gleichmäßig. Abb. 46, 47 und 48 veranschaulichen die Variationen. Im Röntgenbild ist der kurze vertikale Abschnitt nach dem Tränenpunkt oft deutlich wahrnehmbar. Nach bzw. in der Biegung kommt eine kleine Lumen-erweiterung vor. In dem zum Tränensack hin gelegenen Drittel wird das Lumen häufig schmäler und ist oft gar nicht zu sehen. Dies beruht einerseits darauf, daß dieser Abschnitt gewöhnlich in die Projektion der Ethmoidalzellen fällt



Abb. 48. Normale Tränenröhrchen III

und andererseits auf die aktive Saugtätigkeit des Tränensacks hinweist. Fernerhin dürfte dies mit der Bewegung des Müllerschen Muskels und mit den Fortsätzen der perisaccalen Faszie im Zusammenhang stehen. Die Mündung in den Tränensack kann nach vorheriger Vereinigung der Tränenröhrchen erfolgen, indem sie den *Canaliculus communis* bilden, so daß eine Öffnung vorhanden ist (60–65 %), oder die beiden Tränenröhrchen treffen direkt an der Saccuswand in der Ampulle zusammen (30 %), bzw. sie münden unabhängig voneinander in den Tränensack (etwa 3–5 %).

In einem Teil der Fälle verdeckt der erweiterte Tränensack mit seinem Schatten den gemeinsamen Abschnitt der Tränenröhrchen, so daß es nur den Anschein hat, als ob sie gesondert in den Tränensack münden. Keinerlei ausgeprägte Erweiterung, Strikture oder kein Recessus ist als normal zu betrachten. Zuweilen sehen wir eine ungewöhnliche Biegung, und es läßt sich nur auf Grund anderer Befunde (Epiphora, Schirmersche Probe, Durchspritzung, Röntgenbild der unteren Abschnitte) klären, ob diese Variante pathologisch ist oder nicht. Lage und Richtung der Tränenröhrchen entsprechen der Stellung des inneren Augenwinkels. In diesem Sinne kann es nicht überraschen, wenn beide Tränenröhrchen scheinbar von oben zum Tränensack verlaufen. Die Ursache ist, daß der in Kinn-Nasenhaltung auf dem Tisch liegende Patient stark nach oben blickt und sich daher auch sein unteres Augenlid hochzieht. Im fein gezeichneten Röntgenbild oder wenn wir den oberen und unteren Augenlidrand mit Kontrastmittel markieren, vermögen wir dies aus der Lidspaltenstellung auch direkt festzustellen.

Das Röntgenbild des *normalen Tränensacks* erscheint noch variabler als das der Tränenröhrchen (Abb. 49, 50). Seine Füllung und Form hängen von denselben Faktoren ab wie bei den Tränenröhrchen. In der Wichtigkeit steht aber das Kontrastmittel an erster Stelle. Zum Nachweis der Form, Größe und Funktion des Tränensacks kommen – anders als bei den Tränenröhrchen – die verschiedensten Kontrastmittel in Frage. SCHMÖGER und VALIÈRE-VIALEIX träufeln z. B. eine dünne Lösung auf die Bindehaut und stellen das abfließende Mittel dar. Ihre Methode scheint in denjenigen Fällen geeignet, in denen der Abfluß nicht allzu schnell erfolgt und kein ausgesprochenes Hindernis oder keine Obstruktion

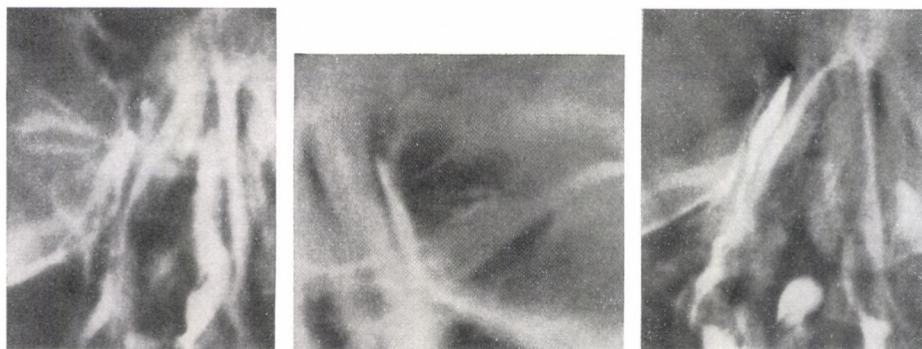


Abb. 49. Normale Tränensack-Variationen I

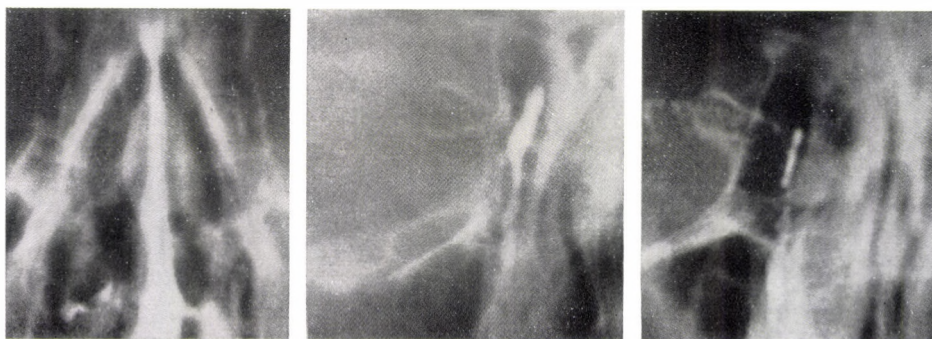


Abb. 50. Normale Tränensack-Variationen II

in den Ableitungswegen vorhanden ist. Im allgemeinen muß dennoch gesagt werden, daß zur Auffüllung der Ableitungswege bzw. zur genauen Abzeichnung des Lumens auch unter normalen Verhältnissen, wie bereits SZILY betont hat, mehr als mittelmäßig dicke Kontrastmittel geeignet sind. Die Wahl eines Kontrastmittels von genügender Dichtigkeit ist wichtig. Selbst ein und derselbe Stoff füllt die Tränenwege nicht auf gleiche Weise an, wenn sein Wärmegrad verschieden ist, weil sich seine Fluidität dadurch in hohem Maße ändert. Joduron B ist z. B. bei Zimmertemperatur dichter, gallertartig, dickflüssiger und daher zur Auffüllung geeigneter als bei Körpertemperatur, bei der es viel dünner, flüssiger wird.

Das Röntgenbild des normalen Tränensacks hängt in bedeutendem Maße davon ab, welche Zeitspanne nach der Auffüllung bis zur Herstellung der Röntgenaufnahme verstreicht und welche Körperstellung der Patient einnimmt. Das ruhige, disziplinierte Verhalten (kein Zwinkern oder Zusammenkneifen der Augen) ist zwar auch hier wichtig, beeinflusst aber die Form des Tränensacks nicht so stark wie die der Tränenröhrchen.

In der Okzipito-Dentalaufnahme gibt der mit Kontrastmittel angefüllte normale Tränensack in der Regel einen in den Bereich der Ethmoidalzellen projizierten 10–14 mm langen und 2–4 mm breiten Schatten. Im Falle eines pneumatisierten Siebbeinzellsystems ist die Zeichnung wegen der stärker lufthaltigen Umgebung besser zu sehen, und der Tränensack zeigt laut CAMPBELL, BOLLACK und DEL DUCA eine 12–16 mm lange, 5–10 mm breite, nach außen konvexe Form (DELAPLACE). Die minimale Abweichung ist sehr wahrscheinlich auf das Kontrastmittel zurückzuführen. Lipiodol und Joduron ergeben ein jeweils anderes Resultat. Beeinträchtigt wird die Beurteilung des Tränensacks, wenn sein Schatten im Bild mit dem der Lateralwand der Ethmoidalzellen bzw. mit dem zusammenprojizierten Knochenschatten zusammenfällt. Dies kommt besonders an der unteren Sackhälfte bei Okzipito-Dentalstellung vor. In der seitlichen Aufnahme ist der Schatten etwas breiter, und laut HARTMANN und GILLES darf die geringe Vorwölbung nicht fehlen. Der Sackrand ist entweder ganz glatt oder gefurcht und weist mitunter kleinere Retraktionen auf. Oft zeigt er eine nach außen konvexe Krümmung (BOLLACK, DELAPLACE). Bei rascher Entleerung ist das Lumen sehr schmal, intermittierend, gegebenenfalls gar nicht zu sehen. Zwischen den beiden Seiten kann auch unserer Ansicht nach ein struktureller Unterschied bestehen, aber in einem erheblichen Teil der Fälle beruhen die Abweichungen darauf, daß zwischen der Auffüllung der beiden Seiten eine gewisse Zeit verstreicht und sich das Kontrastmittel unterschiedlich entleert. Die Kuppel ist meistens schmäler als der mittlere Sackabschnitt. Ebenso gehört dazu bzw. fehlt selten im normalen Bild die Einengung an der Saccus-Canalis-Grenze. Hier verengt sich das Lumen oft allmählich, in anderen Fällen jäh. Am Saccusboden beobachtet man zuweilen eine kleine, von einer Falte begrenzte Vorwölbung, einen »Hals« (DERING), den Henleschen Platz (SCHMÖGER), der fast stets an der Lateralseite liegt und dessen anatomische Grundlage die Plica nasolacrisalis Krause bildet (ZUPPINGER). Dieser kann die Ausgangsstelle von Divertikeln sein (s. Abb. 107). In Grenzfällen darf nur unter Berücksichtigung anderer Symptome entschieden werden, ob es sich um eine pathologische Veränderung oder eine normale Variante handelt. Auf Grund der Analyse der Dakryozystogramme von 200 an Epiphora leidenden Patienten mißt CAMPBELL dem »Halsabschnitt« große pathologische Bedeutung bei. In den in Stirn-Nasenstellung gemachten Aufnahmen läßt sich der »Hals« besser nachweisen als in Kinn-Nasenstellung. Eine größere und sich nach mehreren Richtungen erstreckende Vorwölbung ist unbedingt pathologisch. Nach DEL DUCA bedeutet die Erweiterung stets eine Striktur des Tränennasenganges. Unseres Erachtens kommt sie auch ohne diese vor. Eine Dilatation entwickelt sich auch nach GAILLARD und GILLES nur pathologisch. Im Bereich des Saccusschattens sind bisweilen kleinere fleckige Transparenzveränderungen, strahlendurchlässigere Gebiete zu beobachten, die einer Lumeneinengung in Sagittalrichtung entsprechen, die auch funktionell sein kann.

Richtung und Ausdehnung des *Canalis lacrimonasalis* sind individuell verschieden und stehen im allgemeinen im Verhältnis zu den Ausmaßen des knöchernen

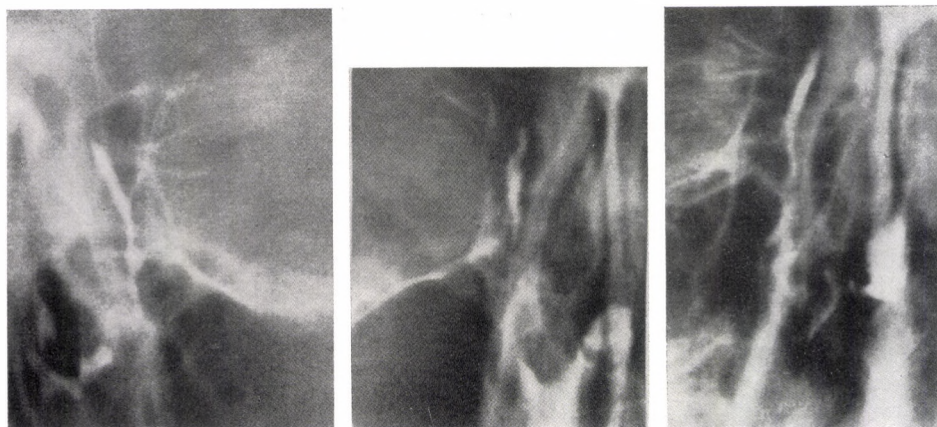


Abb. 51. Normale Canalis lacrimonasalis-Variationen

Gesichtsschädels. Er verläuft parallel zur seitlichen Nasenwand (Abb. 51). Der Gang ist im Durchschnitt 12–16 mm lang und hat einen Durchmesser von 2–3 mm, der nach hinten um etwa 12° und nach innen um etwa 9° von der Vertikalen abweicht (HARTMANN und GILLES). Bei Okzipito-Dentalstellung kann der Schatten der lateralen Nasenwandformationen die Zeichnung des im Canalis lacrimonasalis enthaltenen Kontrastmittels verdecken. Zur Projektion eignet sich im allgemeinen besser die Okzipito-Frontalrichtung bzw. die Deflexions-Rotationslage nach LEVASSEUR und POROT. Die Brunetti-Kopylow-Tóthsche Aufnahme oder die Hournsche Endonasalaufnahme wird selten nötig, weil bei Obstruktion des Ganges die Dacryocystorhinostomie externa zu viel besseren Resultaten führt als die Sondierung des Canalis. An der Öffnung des Canalis orbitalis finden wir fast stets eine Lumeneinengung (Saccus-Canalis-Übergang), nach der das Lumen entweder nahezu gleichförmig ist oder immer gleichmäßiger wird, bzw. gegebenenfalls eine feine, stadienmäßige Erweiterung folgt. Am Ende gelangt der Canalis lacrimonasalis mit einer Wendung in medialer Richtung unter der unteren Nasenmuschel in die Nase. In der in Kinn-Nasenstellung gemachten Aufnahme pflegt die Nasenöffnung an der Grenze des oberen Drittels der Medialwand des Sinus maxillaris zu sein. Die Endigung ist radiologisch oft schwer wahrnehmbar. Der im Canalis lacrimonasalis sichtbare zusammenhängende Schatten zeigt mitunter abschnittsweise Intensitätsveränderungen, weshalb die schraubengangartige Struktur des Kanalverlaufes als wahrscheinlich angesehen werden kann. Bei normaler Ableitung und Symptombefreiheit kommen kleinere Erweiterungen ebenfalls vor. Häufig ist jedoch das den Canalis lacrimonasalis anfüllende Kontrastmittel in Form eines mittelmäßig schmalen, kaum eine Struktur zeigenden glattrandigen Streifens wahrnehmbar. Im Falle raschen Abflusses und ausgeprägter Strikturen sehen wir möglicherweise überhaupt keinen Kontrastschatten in der ganzen Weglänge, doch läßt das nach der Aufnahme in entsprechender Zeit aus der Nase tropfende Kontrastmittel keinen Zweifel

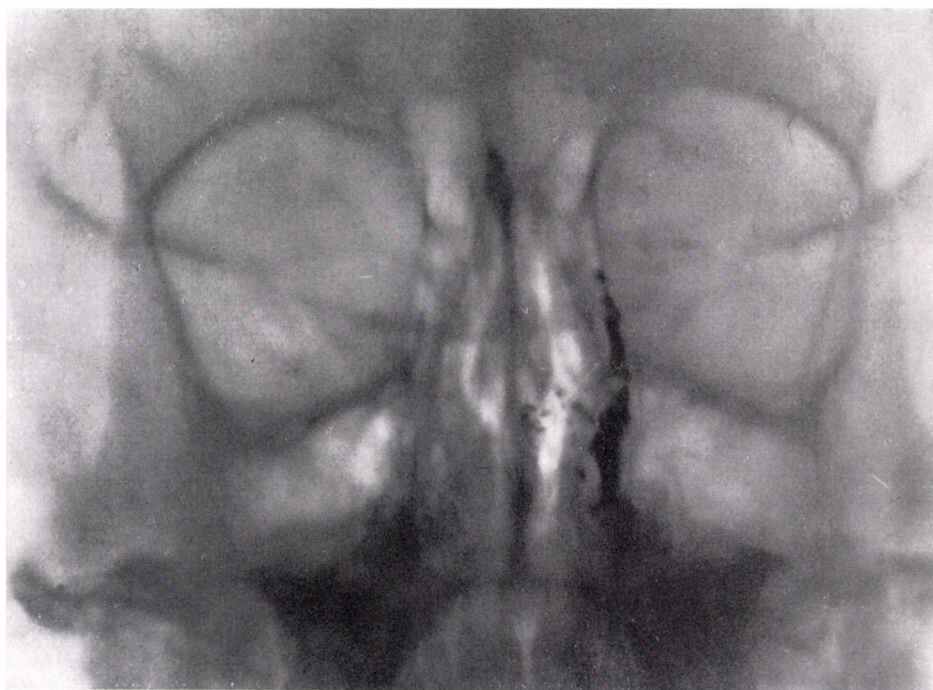


Abb. 52. Ableitung in die Nase und in den Rachen (Lipiodol); p.a.-Aufnahme: Kontrastmittel im Tränensack, im Tränennasengang und in der Nase

darüber aufkommen, daß die Ableitungswege durchgängig sind. (Dies bedeutet an und für sich aber noch nicht, daß die Ableitung normal ist.)

Mit seinen Aufnahmen in axialer Strahlenrichtung bekräftigte TÓTH die histologischen und operativen Untersuchungsergebnisse von ROLLET und BUSSY, laut welchen als Ursache einer Obstruktion der Ableitungswege nur selten die Veränderung des knöchernen Kanals nachgewiesen werden könne. PHILLIPS und GEORGE fanden einen Zusammenhang zwischen der Weite des knöchernen Kanals und der Epiphora.

Der weitere Weg des in die Nase gelangten Kontrastmittels hängt davon ab, ob der Patient den Kopf vor- oder zurückbeugt und den Abfluß des Stoffes mittels Nasenschnauben oder Saugen nach vorn in die Nasenöffnung oder nach hinten in den Rachen beeinflusst (Abb. 52, 53, 54).

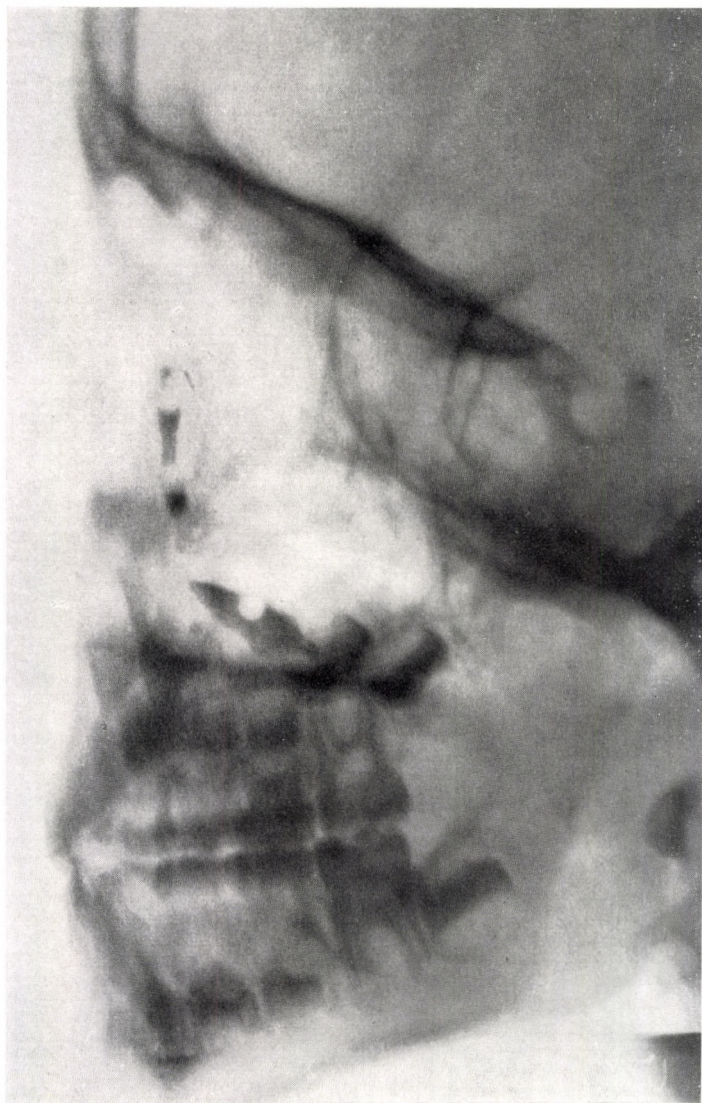


Abb. 53. Seitliche Aufnahme. Kontrastmittel im Tränensack, im Tränennasengang und am Boden der Nasenhöhle

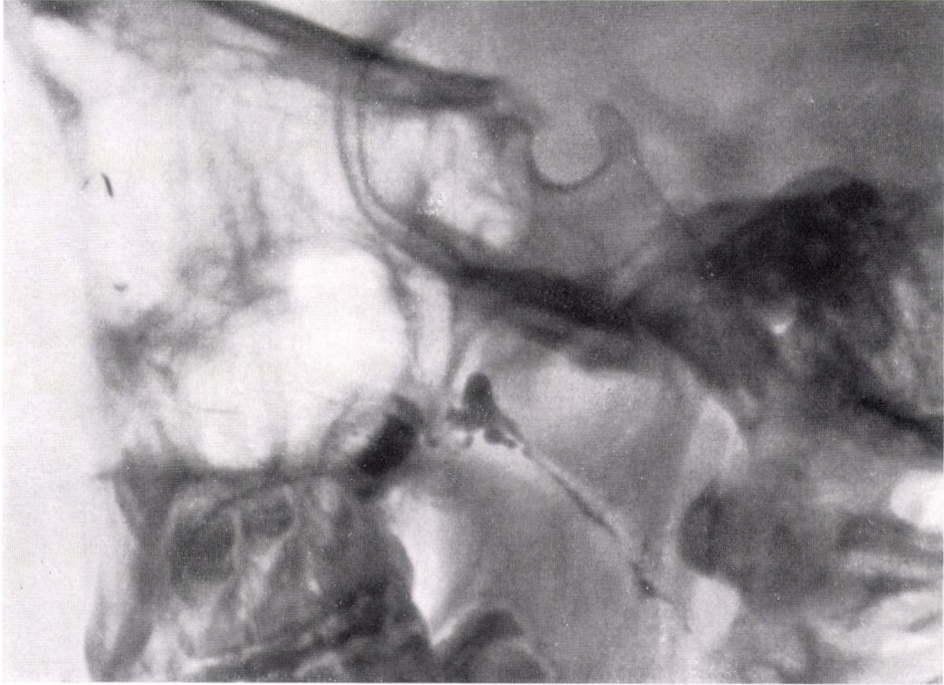


Abb. 54. Seitliche Aufnahme. Spuren von Kontrastmittel im Tränennasengang. Der größte Teil des Kontrastmittels ist in der Nase und im Rachen

DIE RÖNTGENUNTERSUCHUNG DER NORMALEN UND PATHOLOGISCHEN FUNKTION

Neben der normalen Struktur und Form der Ableitungswege stellen die Erhaltung der Funktion und ihre Untersuchung einen sehr wichtigen Faktor dar. Obschon hierfür zahllose Tests zur Verfügung stehen, bietet die Röntgenuntersuchung mit Kontrastmittelauffüllung — wenn sie diese auch nicht entbehrlich macht — mehr als die Tests. Mit Hilfe der Röntgenographie können wir außer der Form, Größe, Lage und Umgebung der Ableitungswege in Reihenaufnahmen die Entleerungszeit bestimmen und die in der Zeiteinheit entleerte Kontrastmittelmenge annähernd schätzen. Nachweisbar ist fernerhin die Lokalisation der im Falle retardierter Entleerung häufigen Striktur oder des Recessus.

Die Funktion der Ableitungswege stellen wir am besten fest, indem der Patient nach der Auffüllung in völlig physiologischer, gerader, bequemer Körperhaltung in sitzender Lage verbleibt und die Reihenaufnahmen in dieser Haltung ausgeführt werden. Eignet sich der Röntgenapparat nicht für dieses Aufnahmeverfahren, so soll sich der Patient für die kurze Zeit der Aufnahme auf den Tisch legen und dann bis zur folgenden Exposition sitzend in natürlicher Körper- und Kopfhaltung warten. Bei verschiedener Kopfhaltung fließt der Stoff jeweils mit anderer Geschwindigkeit ab. Ebenso fällt das von der normalen Ableitung hergestellte Röntgenbild in Abhängigkeit vom verwendeten Kontrastmittel anders aus. Je nach der Viskosität, Haftfähigkeit, Dünn- oder Dickflüssigkeit bzw. Temperatur des Kontrastmittels ändert sich die Entleerungsgeschwindigkeit. Aus diesem Grunde muß man die Umstände, unter denen die Untersuchung erfolgte, genau registrieren.

Wir benutzten 50%ige viskös-wäßrige Joduron-B-Lösung von Zimmertemperatur. Die Untersuchungen wurden an beschwerdefreien Patienten vorgenommen, die mit Wasser ungehindert, ohne Regurgitation durchgespritzt werden konnten. Die Aufnahmen machten wir auf dem Tisch, in liegender Stellung und p.a.-Einstellung bei okzipito-dentaler Strahlenrichtung. Zwischen den Aufnahmen setzten wir die Untersuchten auf. In 10 von 50 Fällen machten wir sogleich nach der Auffüllung sowie nach 4 und 8 min Aufnahmen, in anderen 10 Fällen nach 3 und 6 min. Später vereinfachten wir die Untersuchung und stellten Aufnahmen nur unmittelbar nach der Auffüllung und 7 min danach her. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen dürfen wir folgendes feststellen: Bei rascher Entleerung ist schon gleich nach der Auffüllung (d. h. nach 30–60 sec) kein Kontrastmittel mehr in den Ableitungswegen zu beobachten, oder

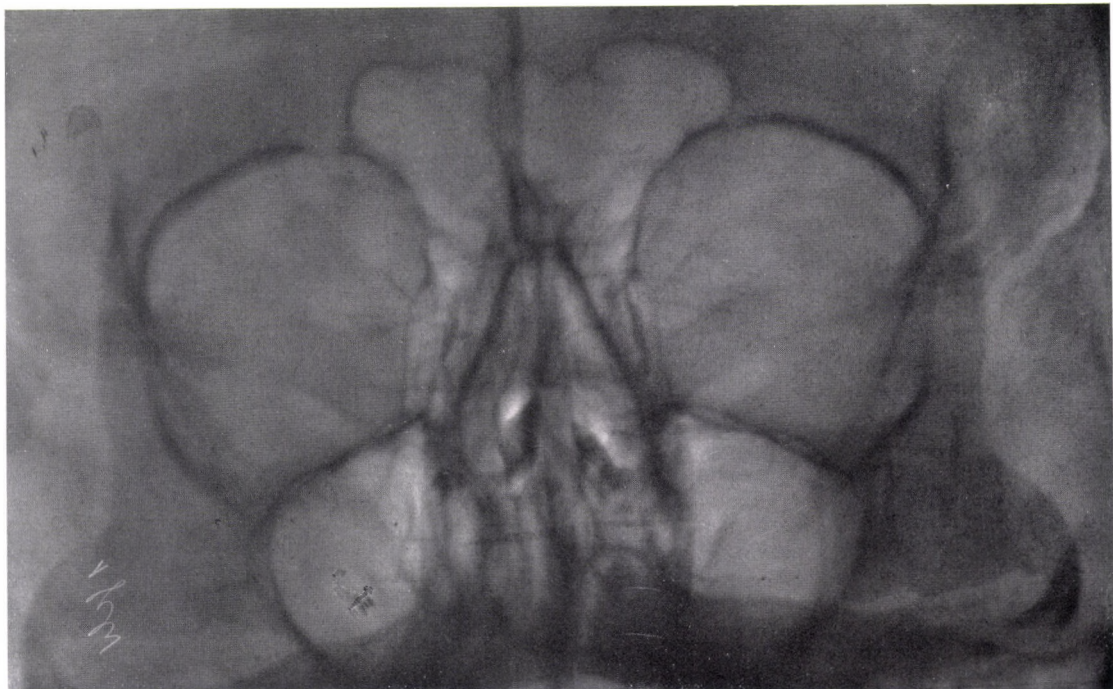


Abb. 55. Normale Ableitungswege. Rasche Entleerung. I. Aufnahme

man sieht nur dessen Spuren (Abb. 55, 56). In der Mehrzahl der Fälle (etwa 60%) durchläuft der eingespritzte Stoff die Ableitungswege innerhalb von 4–7 min. Sofern auch nach 7 min noch ein formierter Sackschatten zu sehen ist, liegt eine retardierte Entleerung bzw. eine Funktionsstörung vor (Abb. 57, 58). Unbedingt muß es als pathologisches Zeichen gewertet werden, wenn sich Epiphora oder ein anderes Symptom (Regurgitation – gegebenenfalls mit Sekret – bei der Durchspritzung, Recessus, Erweiterung, Verengung) zugesellt. Die rasche Entleerung erwähnte bereits CASTRESANA 1929, als er bei Benutzung von Lipiodol beobachtete, daß das ganze Kontrastmittel einige Sekunden nach der Auffüllung in die Nase gelangt war. MILDER und DEMOREST unterscheiden auf Grund ihrer Reihenaufnahmen die funktionelle und anatomische Stenose.

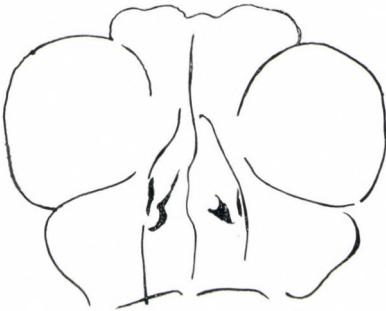
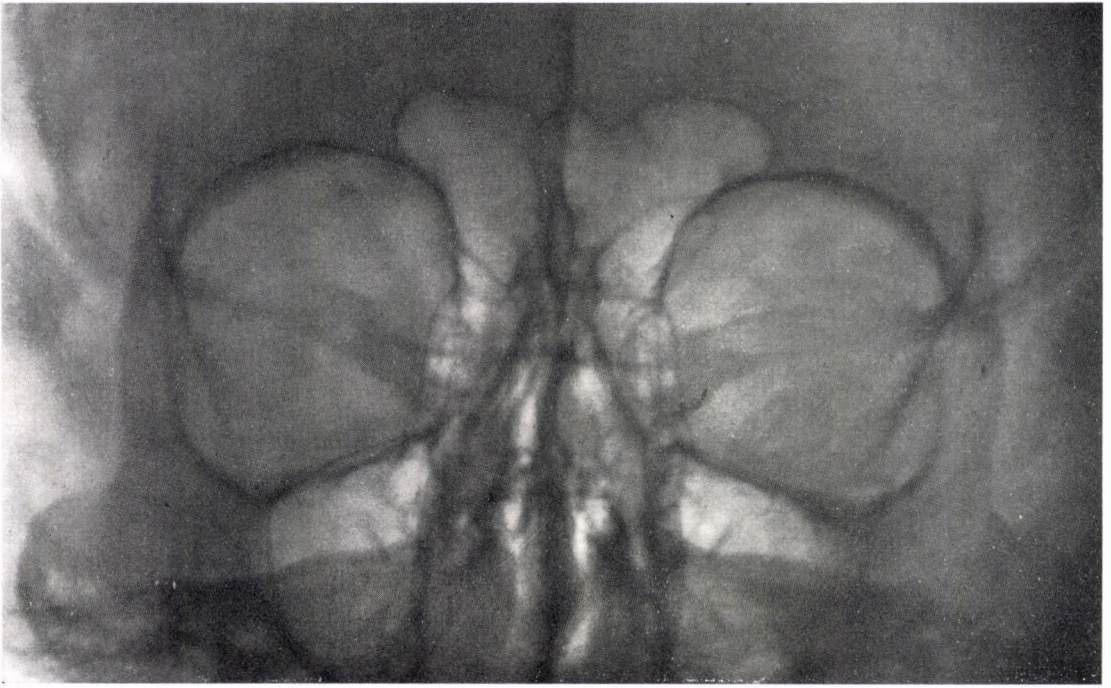


Abb. 56. Normale Ableitungswege. Rasche Entleerung. II. Aufnahme; 3 min nach der I. Aufnahme sieht man auf beiden Seiten Kontrastmittel nur noch in der Nase

Nach RAYNAUD und Mitarb. können nach der Auffüllung röntgenkinematographische Aufnahmen gemacht werden. Dies kann für die funktionelle Untersuchung sehr wertvoll sein. NAHATA benutzt Neohydrol und exponiert 30 min nach der Auffüllung.

MILDER und DEMOREST bezeichnen bei Anwendung von Pantopaque eine Entleerungszeit von 15–20 min als normal. GAILLARD fand bei Benutzung von Dijodon noch nach 45 min Kontrastmittel im Tränensack. Laut HANNEY verläßt das 40%ige dünnflüssige Jodipin den Saccusbereich in 90% der Fälle nach 10 min. SPACKMANN konstatiert bei Gebrauch des aa-Gemisches von Lipiodol und Olivenöl eine Entleerungszeit von 5–7 min und macht die Aufnahmen sofort sowie nach 5 und 15 min; IZIKSON und WEINSTEIN wiederholen die Aufnahmen

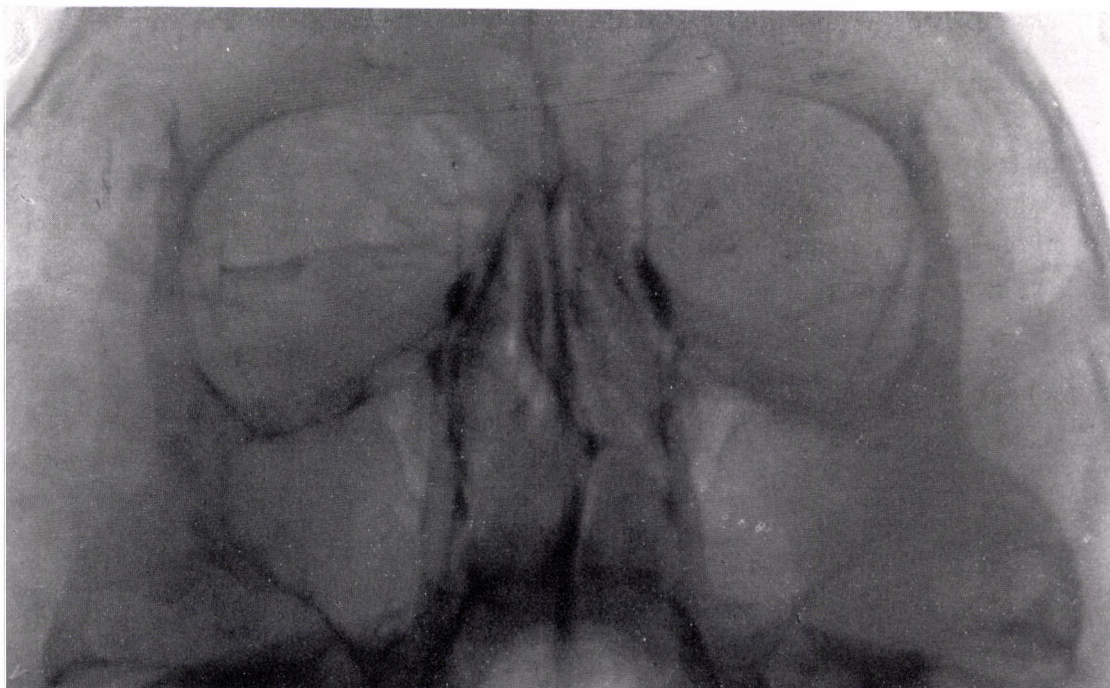


Abb. 57. Pathologische Funktion. Linksseitig Epiphora-
beschwerden. I. Aufnahme. Etwas weiteres Saccuslu-
men als normalerweie, hauptsächlich auf der linken
Seite. Striktur an der Orbitalöffnung des Canalis lacri-
monasalis. Ungehinderte Durchspritzung auf beiden Seiten

nach 15 min. Laut DEL DUCA entleert sich Jodipin binnen 1–2 min. Thorium-
und bariumhaltige Kontrastmittel werden sehr langsam entleert (normalerweise
innerhalb von 1–2 Stunden; SZILY).

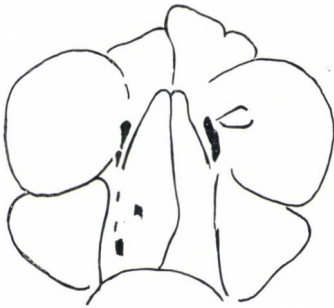
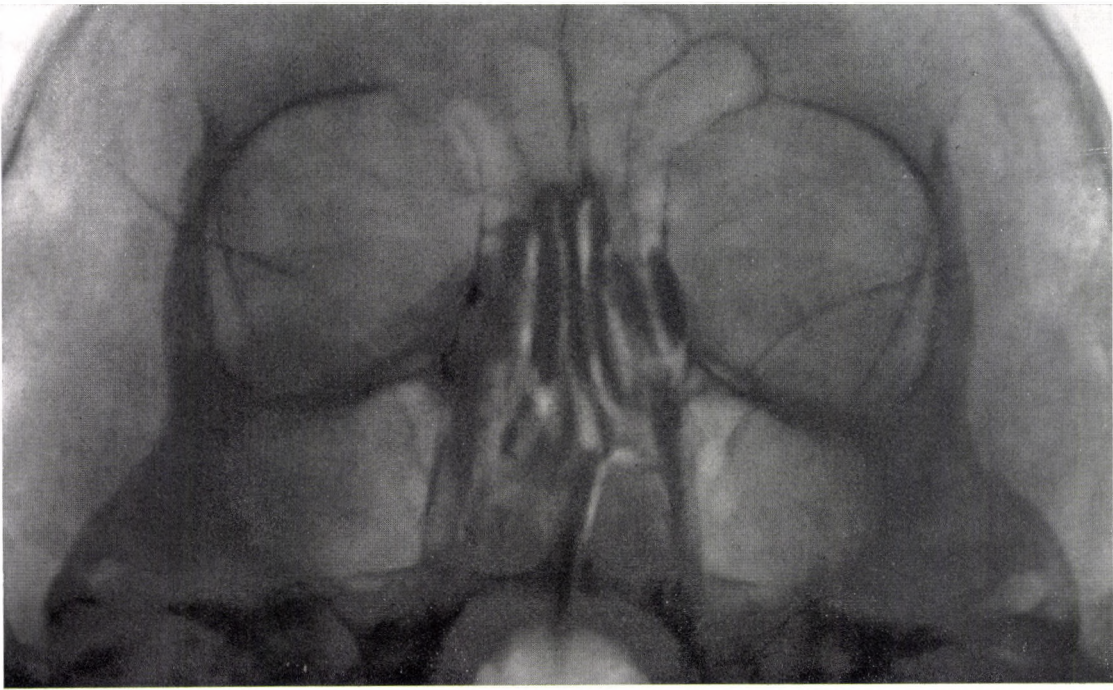


Abb. 58. Pathologische Funktion, retardierte Entleerung. II. Aufnahme, 7 min nach der I. In den Ableitungswegen ist — hauptsächlich auf der linken Seite — eine beträchtliche Kontrastmittelmeng zurückgeblieben. Obgleich rechtsseitig beschwerdefrei und auch die röntgenologische Funktionsuntersuchung ein günstigeres Ergebnis zeitigte als auf der linken, liegt doch eine ähnliche Veränderung vor

DIE ERKRANKUNGEN DER TRÄNENABLEITENDEN WEGE

Die überwiegende Mehrzahl unserer Röntgenaufnahmen wurde zur operativen Vorbereitung bzw. zwecks Klarstellung der pathologischen Verhältnisse gemacht. Von Anfang an war es unser Bestreben, die für die Wiederherstellungschirurgie oder zur konservativen Behandlung geeigneten Fälle genau zu bestimmen und die Aussichten des Eingriffs zu verbessern. Im Zusammenhang mit der Herstellung und Durchsicht der mehr als 2300 Röntgenaufnahmen beobachteten wir Erkrankungsformen und gemeinsame Züge, die als charakteristisch für die einzelnen Veränderungen bezeichnet werden können.

Die Tatsache, daß die Tränenwege frei durchgespritzt werden können und der Patient möglicherweise keine Beschwerden hat, bedeutet nicht notwendigerweise, daß die Ableitungswege anatomisch und funktionell vollkommen intakt sind. Am einfachsten vermag man diese Frage bei denjenigen Kranken zu studieren, bei denen auf der einen Seite eine Striktur oder Obstruktion vorhanden ist und die andere Seite intakt scheint bzw. ungehindert durchspritzt werden kann.

An der Entwicklung einer Obstruktion der Ableitungswege sind lokale und allgemeine Faktoren beteiligt. Bereits aus der einzigen Tatsache, daß es sich bei 75–80% der an Störungen der Tränenableitung Erkrankten um Frauen handelt, ergibt sich der Schluß, daß den allgemein wirkenden (hormonalen?) Faktoren keine geringere Bedeutung zukommt als den direkt wirkenden lokalen (Läsion, Tumor, Tbc, Mykose usw.). Unter Berücksichtigung dieser Tatsache untersuchen wir in den letzten Jahren regelmäßig auch die beschwerdefreie, anscheinend intakte Seite der Kranken röntgenologisch. Wichtiger ist natürlich die kranke Seite, von der wir ein genaues Bild zu gewinnen suchen, weshalb wir die Auffüllung auf der intakten Seite beginnen. Höchstens, wenn totale Obstruktion vorliegt und es sich um einen disziplinierten Patienten handelt, der wenig zwinkert und daher das eingefüllte Kontrastmittel wahrscheinlich nicht herauspressen wird, füllen wir die intakte Seite noch einmal nach.

Bei Untersuchung der scheinbar intakten (beschwerdefreien, durchspritzbaren) Seiten fanden wir, daß diese nur in etwa 60% der Fälle als normal angesehen werden können, während 20% auf Grund der röntgenologischen Veränderungen sicher als pathologisch zu bezeichnen sind (Abb. 59–63), und 20% den Verdacht erwecken, daß es sich um eine nicht normale Variation handelt. Falls die Ableitung mit Sicherheit pathologische Anzeichen aufweist, gehen wir konservativ vor. (Während der Krankenhausbehandlung wegen Operation der einen Seite kann die andere sehr gut untersucht werden.) Ob nur Verdacht vorliegt oder ob wir sicher pathologische Zeichen finden, teilen wir dies dem Patienten mit und fordern ihn auf, sich nach Erscheinen auch der geringsten Beschwerden sogleich zur Behandlung einzustellen.

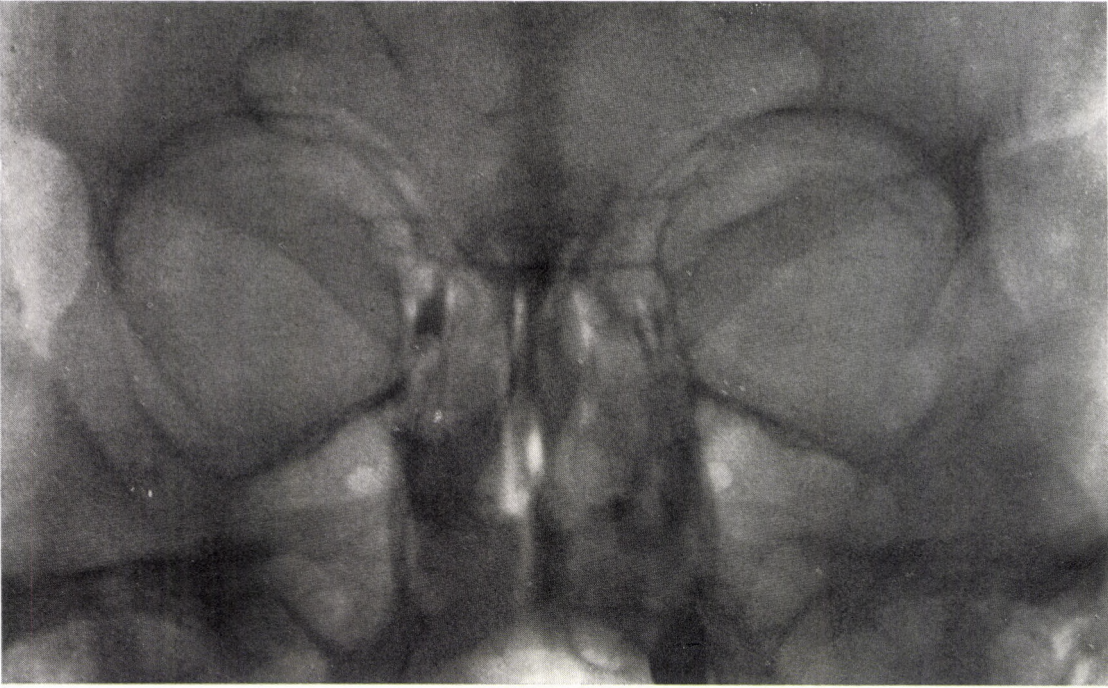


Abb. 59. Pathologische Veränderung im Röntgenbild bei normaler Funktion. I. Aufnahme. Rechtsseitig Erweiterung an der Mitte des Tränensacks, Striktur in der unteren Hälfte. Links normale Verhältnisse

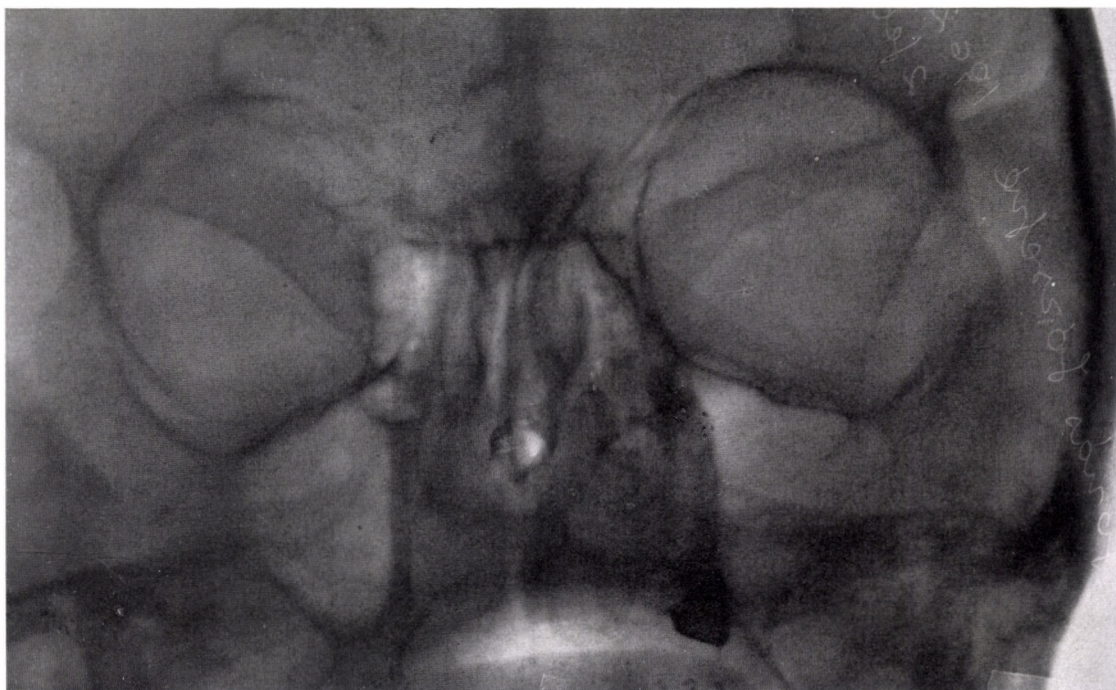


Abb. 60. Pathologische Veränderung im Röntgenbild bei normaler Funktion. II. Aufnahme 5 min später. Das Kontrastmittel hat sich auf beiden Seiten aus den Ableitungswegen vollständig entleert

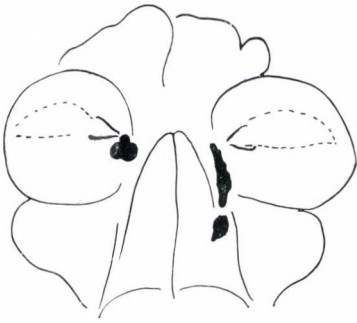
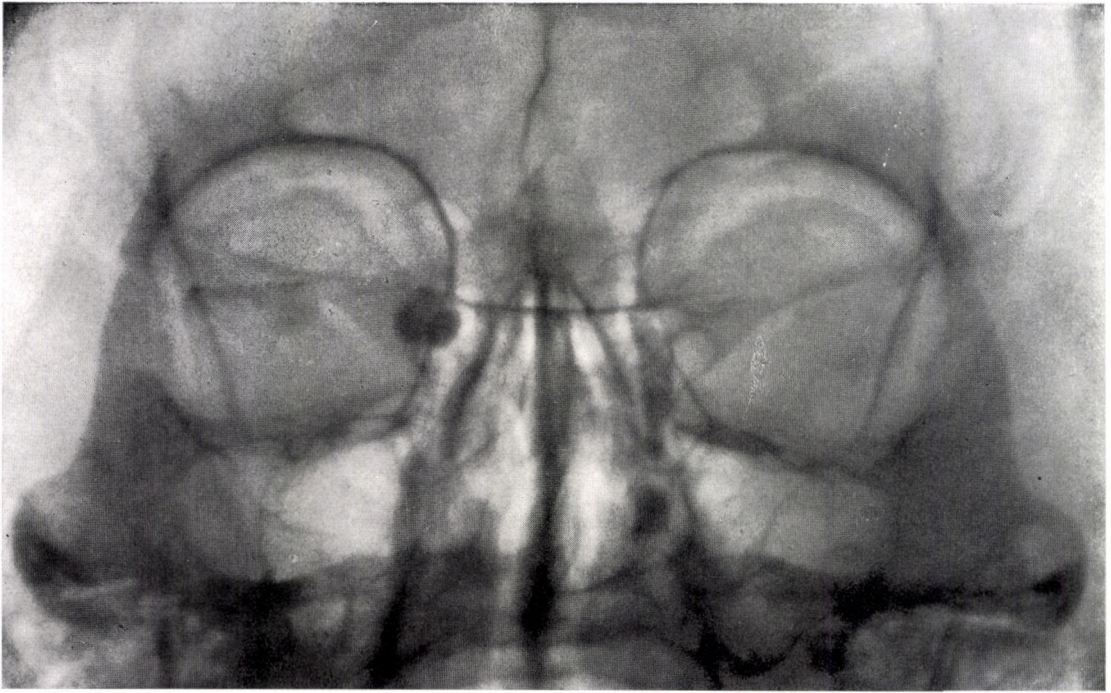


Abb. 61. Dacryocystitis chronica 1. d. Beschwerdefreiheit, ungehinderte Durchspritzung auf der linken Seite. Im Röntgenbild, rechtsseitig Ektasie in der oberen Saccushälfte, linksseitig weite Ableitungswege, Striktur in der unteren Canalisshälfte. Zwei Jahre nach diesem Röntgenbefund trat bei der 45jährigen Frau Dacryocystitis acuta auf der linken Seite auf

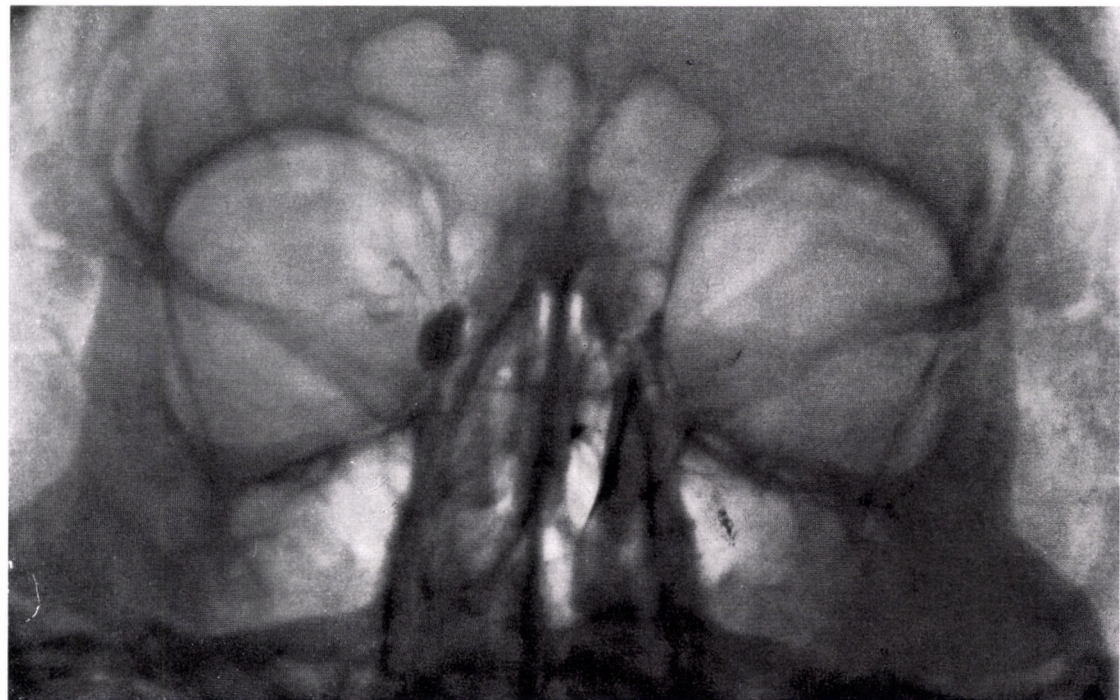


Abb. 62. Rechte Seite beschwerdefrei, durchspülbar. Links Zustand nach der Dakryozystorhinostomie. Rechts Ektasie, wenig Kontrastmittel in der Nase. Links: Das Kontrastmittel entleert sich durch die operativ hergestellte neue Öffnung in die Nase. 49jährige Frau. Vergleicht man diese Aufnahme mit der 2 Jahre zuvor gemachten, so sieht man, daß der Status der rechten Seite unverändert geblieben ist



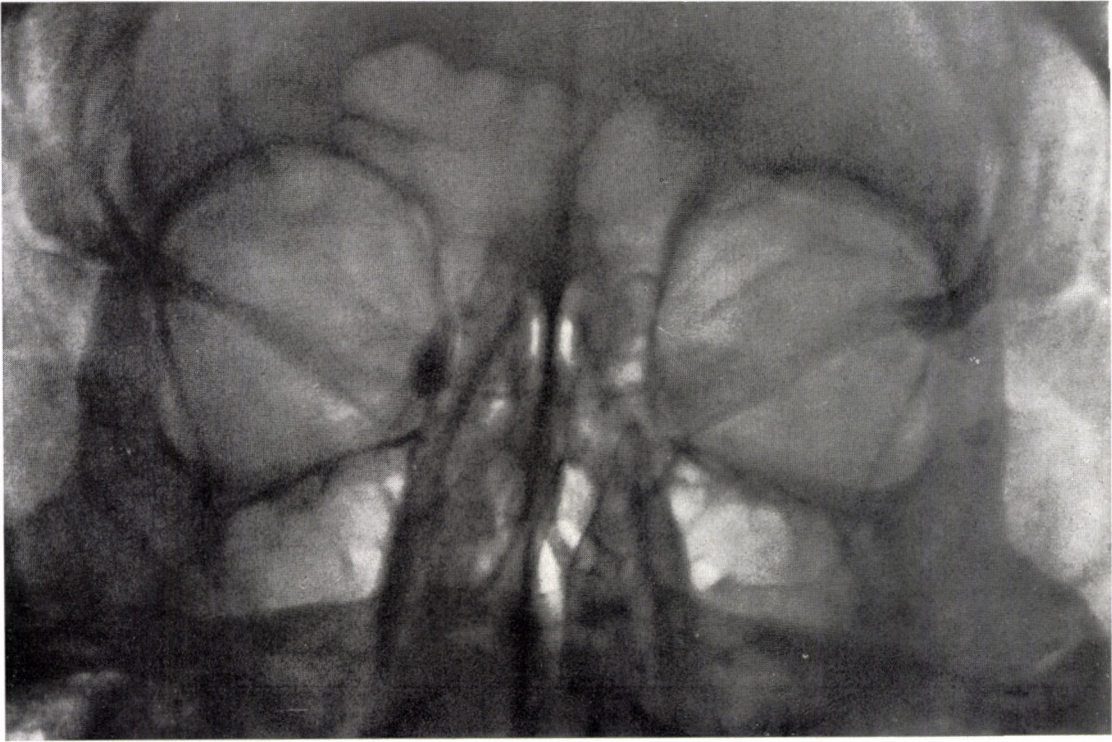


Abb. 63. Röntgenbild der in Abb. 62 dargestellten Kranken 7 min nach der I. Aufnahme. Pathologische Veränderung und Funktion. Links zeichnet sich das bei der Operation angelegte Knochenfenster deutlich ab

DAS RÖNTGENBILD DER ERKRANKUNGEN DES CANALICULUS LACRIMALIS

In den Ableitungswegen können pathologische Veränderungen organisch oder funktionell entstehen. Die organische Veränderung geht immer mit der Konstriktion oder Dilatation des Lumens einher. In den Tränenröhrchen kommen pathologische Veränderungen des Ableitungssystems am seltensten vor (Abb. 64–69). Dies beruht wahrscheinlich darauf, daß das Röhrchen ein schmales Lumen und eine verhältnismäßig dicke Wand hat, so daß die Strömung rasch vor sich geht, hauptsächlich aber, weil danach ein größerer, zur Entwicklung von Ektasie oder chronischer Entzündung geeigneterer Schlauch bzw. in diesem Sinne bereits ein Sack folgt. Bei jener Form der Dacryocystitis chronica, bei der die Ätiologie unbekannt oder vermutlich indirekt endokriner Herkunft ist, kommt eine Erkrankung der Tränenröhrchen kaum vor. Ektasien können abschnittsweise anwesend sein, sich aber auch auf das ganze Tränenröhrchen erstrecken. Die größte Vorwölbung ist fast stets in der Canaliculus-Biegung wahrnehmbar. Meistens ist sie auf Mykose oder Konkrementbildung zurückzuführen. Die Verengerungen und Lumenobstruktionen bilden das Resultat eines Vernarbungsprozesses. Am häufigsten finden wir in der Anamnese ein Trauma, zu Via falsa führende Sondierung oder Trachom. Selten ist die Atresie der Tränenröhrchen zu beobachten. Durch die Vernarbung kann die Verbindung zwischen den beiden Tränenröhrchen unterbrochen werden. Seltener als dies (das Trauma nicht gerechnet) kommt vor, daß sich das Lumen im Tränenröhrchen selber partiell oder in ganzer Länge verschließt. Als Entwicklungsanomalie fehlt bisweilen der Tränenpunkt oder das Tränenröhrchen, gegebenenfalls beide. Zwei oder mehr Tränenpunkte oder mehrere Tränenröhrchen bzw. Canaliculus-Fisteln können gleichfalls vorkommen.

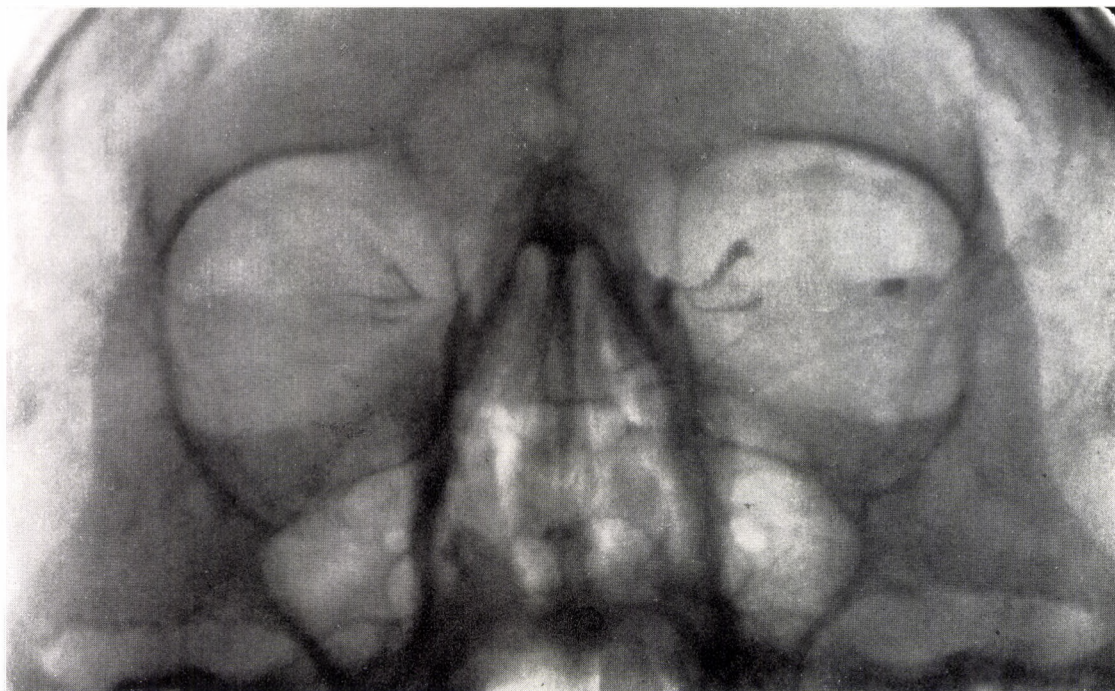


Abb. 64. Pathologisches Tränenröhrchen I. Verschlussene Ableitungswege. An längerem Abschnitt erweitertes, stark gebogenes Tränenröhrchen



Abb. 65. Pathologisches Tränenröhrchen II. Ektasia canaliculorum



Abb. 66. Pathologisches Tränenröhrchen III. Diverticulum canaliculi lacrimalis inferioris. An den anderen Abschnitten der Ableitungswege keine pathologische Abweichung

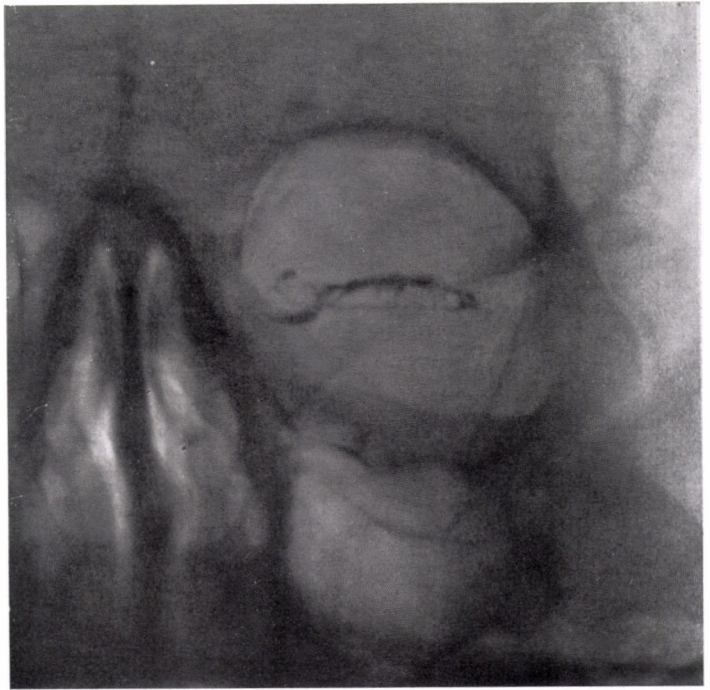


Abb. 67. Pathologisches Tränenröhrchen IV. Das innere Drittel der Tränenröhrchen narbig obstruiert

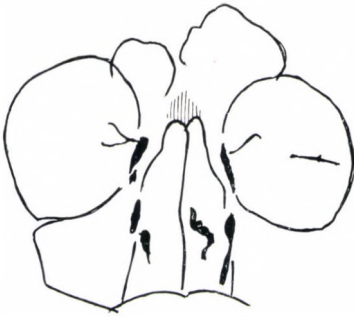
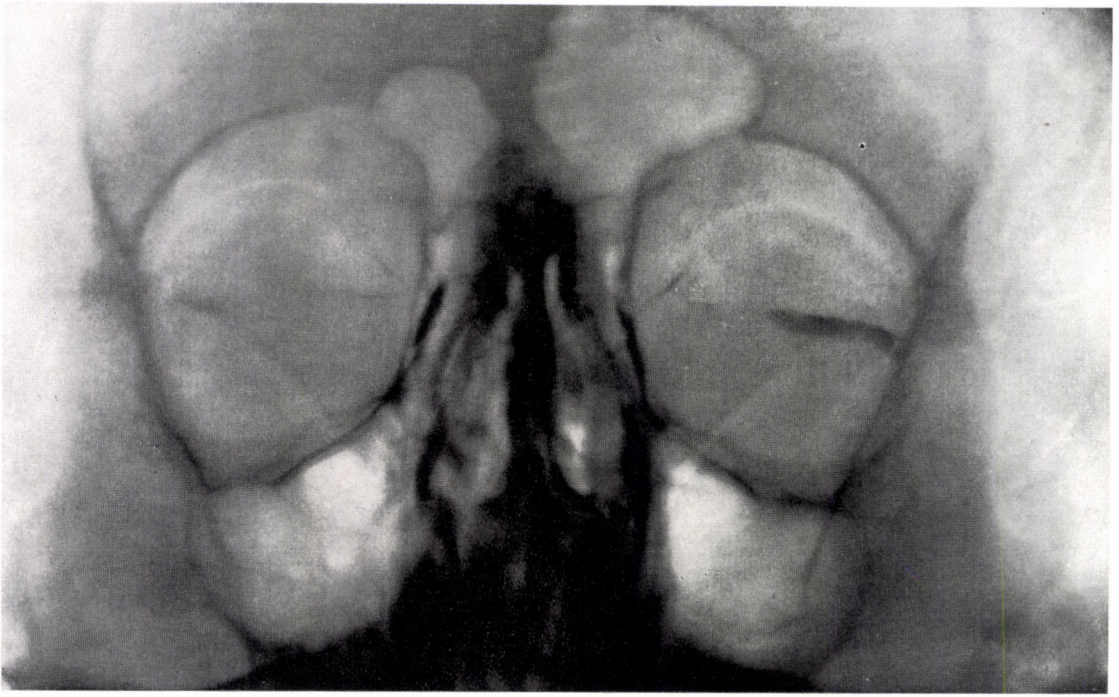


Abb. 68. Pathologisches Tränenröhrchen V. Das linksseitige untere Tränenröhrchen fehlt kongenital. Operativ verifizierter Fall. Die weiteren Abschnitte der Ableitungswege und die andere Seite normal. 12jähriger Knabe

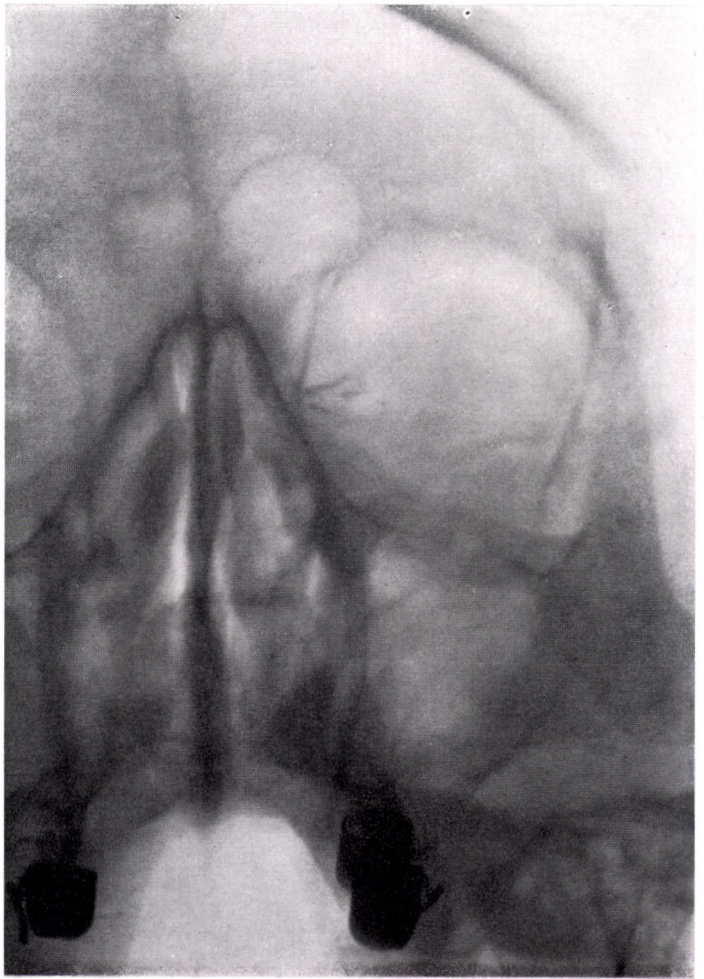


Abb. 69. Pathologisches Tränenröhrchen VI. Keine Verbindung zwischen den beiden Tränenröhrchen. Das obere und untere gesondert angefüllt

DER SACCUS LACRIMALIS

Das radiographische Bild der Saccusveränderungen zeigt sehr große Variabilität. Im Bereich des ganzen Tränenableitungssystems dringt die Progression des Prozesses gewöhnlich in aufsteigender Richtung vor. Über der Obstruktionsstelle kommt entweder eine Erweiterung oder eine Lumeneinengung zustande. Die Erweiterung entsteht zumeist an der Mitte und der unteren Hälfte des Tränensacks, aber zuweilen auch in der Kuppel. Größere Ektasien können sich auf den ganzen Tränensack erstrecken. Häufig sehen wir Ausbuchtungen, Recessus, seltener Divertikelbildungen. DEL DUCA fand die meisten Strikturen an der Grenze des Tränensacks und des Tränennasenganges. Im Tränensack beobachtete er die Läsion häufig in der Kuppel oder an der Eintrittsstelle der (mit Lipiodol gefüllten) Tränenröhrchen.

Den Saccusschatten teilen wir seiner Größe entsprechend in 5 Gruppen ein (Abb. 70–79): 1. Totale Lumeneinengung oder Obstruktion ohne Saccusschatten, 2. kleiner (farbstecknadelkopfgroßer, linsengroßer) Saccus, 3. mittlergroßer (erbsengroßer) Saccus, 4. großer (bohnergroßer) Saccus, 5. Ectasia sacci lacrimalis. Der Einteilung kommt hauptsächlich vom Gesichtspunkt der Operationsprognose Bedeutung zu. Neben einer Bestimmung der Saccusgröße ist die Bezeichnung seiner Lage sehr wichtig, d. h. wo sich das vorhandene Lumen befindet. Wir untersuchen, in welcher Beziehung es zu den Tränenröhrchen, zum Canalis lacrimonasalis und zur Umgebung, zur Nasenhöhle und den Ethmoidalzellen steht. In seitlicher Aufnahme klären wir, in welcher Tiefe es liegt, ob sich die Erweiterung extra- oder intraorbital befindet. Für die Operation ist es wichtig festzustellen, in welchem Saccusabschnitt die Striktur zu sehen ist, wie sie sich zur Einmündungsstelle der Tränenröhrchen in den Tränensack verhält.



Abb. 70. Pathologischer Tränensack
I. Verschlussene Ableitungswege,
nur die Ampulle und die Tränen-
röhrchen füllen sich an

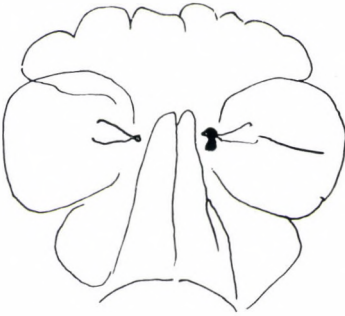


Abb. 71. Pathologischer Tränensack II. Rechts kleiner Saccusschatten. Links gleichfalls verschlossene Ableitung, größerer Tränensack, nasalwärts mit deutlicher Retraktion. Asymmetrische Gesichtshöhlen

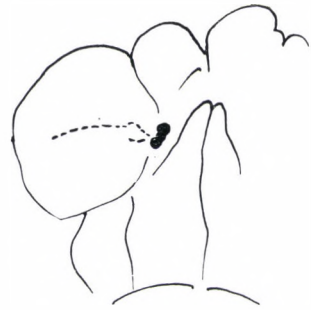
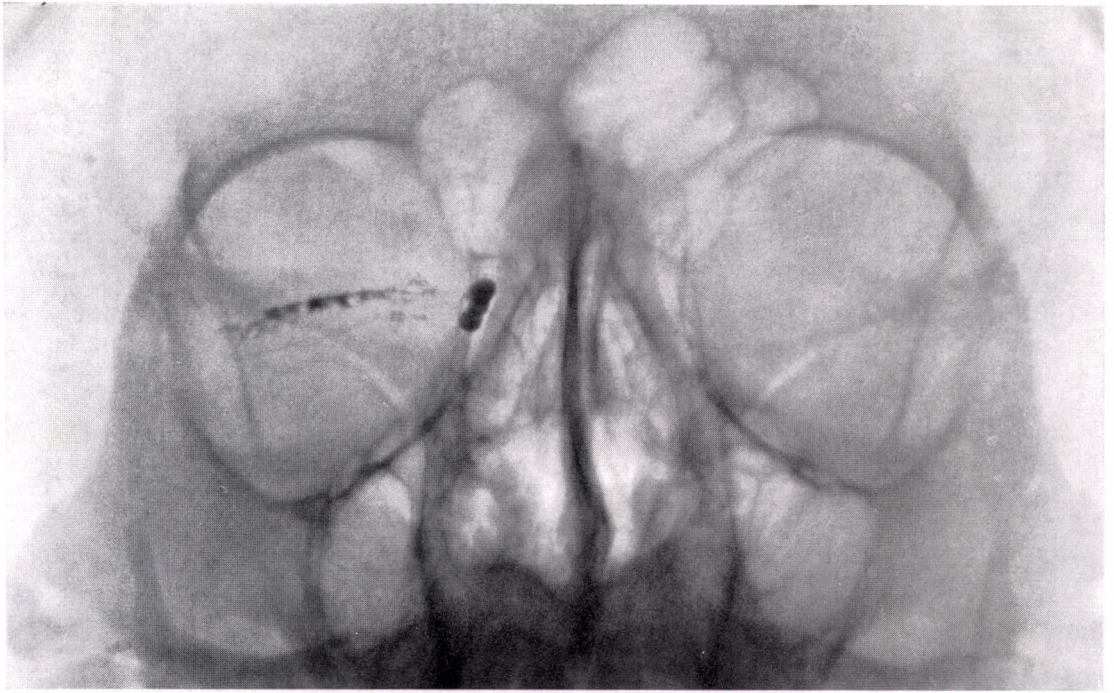


Abb. 72. Pathologischer Tränensack III. Mitteltgroßer Tränensack. Verschlussene Ableitungswege (Lipiodol)

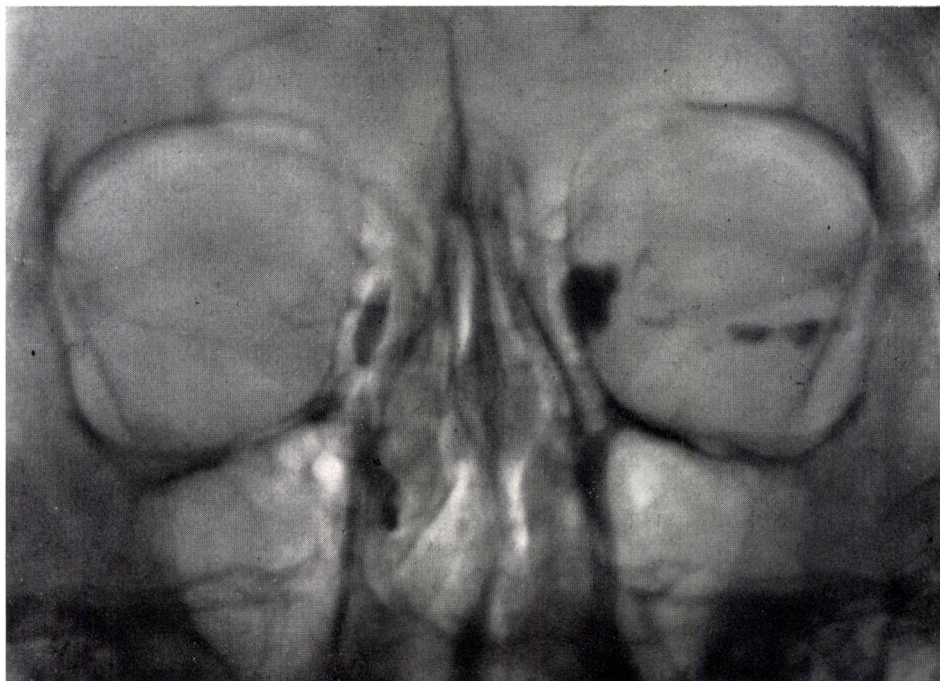


Abb. 73. Pathologischer Tränensack IVa. Großer Tränensack. Erweiterung in der oberen Hälfte. Die Tränenröhrchen münden scheinbar gesondert in den Tränensack. Rechts beschwerdefrei, durchspülbar, aber eine unbedingt pathologische Einengung an der Saccus-Canalis-Grenze. Später kann sich eine ebensolche Obstruktion wie auf der linken Seite entwickeln

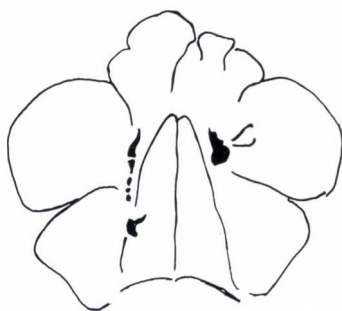


Abb. 74. Pathologischer Tränensack IVb. Großer Tränensack. Erweiterung in der unteren Saccushälfte (Ätiologie Tbc?). Rechts normale Ableitung. 35jähriger Mann



Abb. 75. Pathologischer Tränensack Va. Ektasia sacci lacrimalis 1. d. Große Retraktion von der Temporalseite und von vorn



Abb. 76. Pathologischer Tränensack Vb. Seitliche Aufnahme vom Tränensack des Kranken in Abb. 75

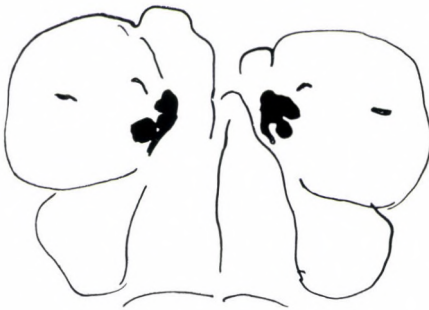


Abb. 77. Pathologischer Tränensack VI. Multiple Divertikelbildung in beiden Tränensäcken. 46jährige Frau

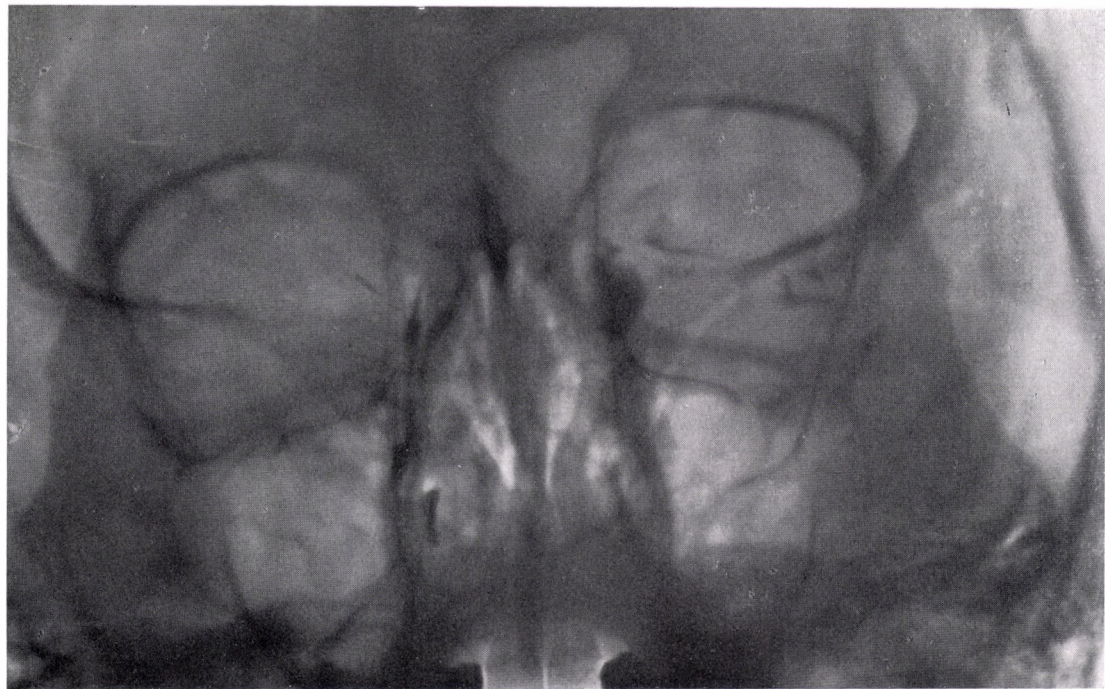


Abb. 78. Pathologischer Tränensack VII. Links Dacryocystis. Erweiterter, sich abwärts verjüngender Saccusschatten. Wenig Kontrastmittel in der Nase. Nach Kompression des Tränensacks entleerte sich dieser reichlich in die Nase. Rechts normale Ableitung

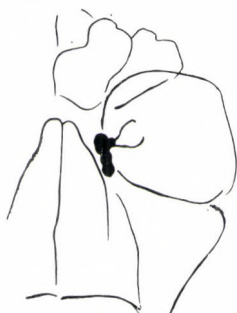
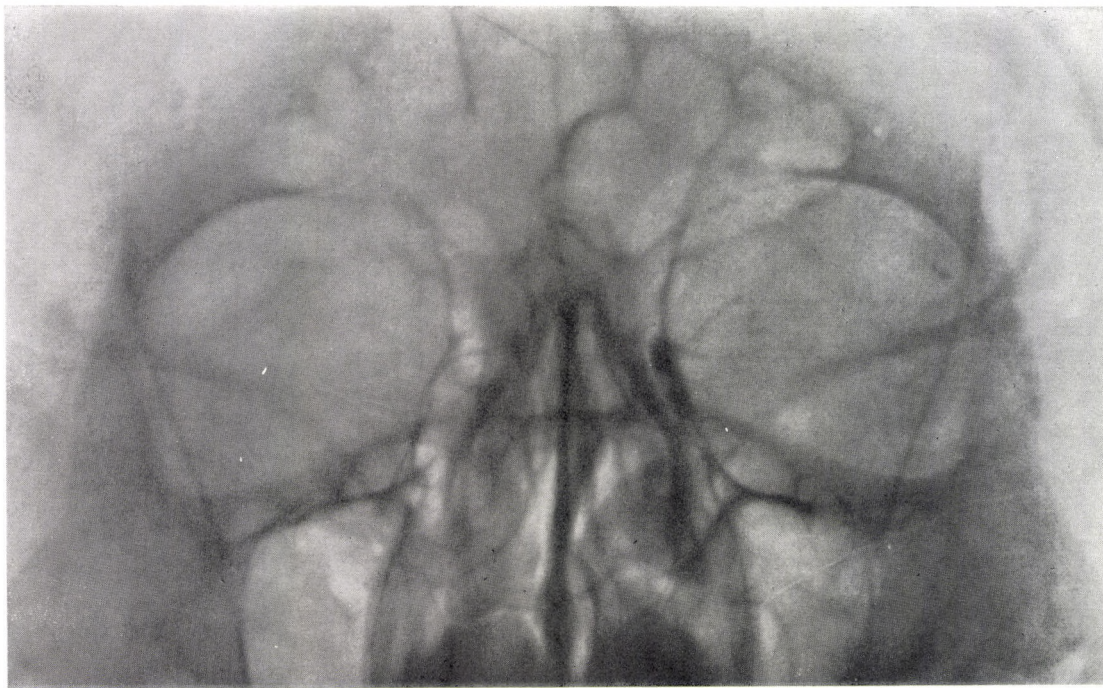


Abb. 79. Pathologischer Tränensack VIII. Abschnittsweise erweiterter Tränensack und dilatierte Ampulle

Angesichts seiner anatomischen Verhältnisse ist der Canalis lacrimonasalis zur Obstruktion prädisponiert (Abb. 80–82). Bereits eine geringe Schwellung der im knöchernen Gang anwesenden Schleimhaut kann zur Striktur oder Obstruktion führen. An zwei Stellen, nämlich an den beiden Enden, kann leicht eine Obstruktion im Kanal zustande kommen. Offenkundig beginnt die Ableitungsstörung infolge der häufigen Nasenschleimhautkatarrhe mit der Obstruktion des Nasenostiums. Wir besitzen zwar Röntgenaufnahmen, welche diesen Pathomechanismus zu bestätigen scheinen, doch dringt das Kontrastmittel in der Mehrzahl der radiographischen Aufnahmen nicht in den Canalis lacrimonasalis ein. In derartigen Fällen vermag man kaum zu klären, wo sich die Obstruktion ursprünglich entwickelt hat. Möglicherweise ist die Erkrankung der Nasenöffnung primär, und der Kanal füllt sich nur deshalb nicht an, weil sich teils Gewebsfragmente darin angehäuft haben und teils das erektile Gewebe seiner Wand das Lumen verschließt. Für die primäre Obstruktion der proximalen Kanalöffnung spricht in erster Linie der Befund, daß wir nach Öffnung des Tränensacks mit der Nasensonde in der Regel nur den Widerstand an der Saccus-Canalis-Grenze überwinden müssen und danach leicht in die Nase gelangen. Auch nach IZIKSON und WEINSTEIN befindet sich die Striktur meistens am Kanaleingang. Im Kanal kommen bedeutende Erweiterungen vor, die oft keine Funktionsstörung verursachen. In einem Teil der Fälle handelt es sich sehr wahrscheinlich um eine kongenitale Anomalie, in anderen möglicherweise um den Beginn eines pathologischen Prozesses. Nach CAMPBELL, CARTER und DOUB tritt die Erkrankung bei den dunklen Rassen selten auf, weil das Lumen weiter ist und gerader verläuft. Laut IZIKSON und WEINSTEIN sind die Divertikel immer abwärts, dagegen die von den Knochensäumen verursachten Unebenheiten sowohl nach oben wie nach unten gerichtet.

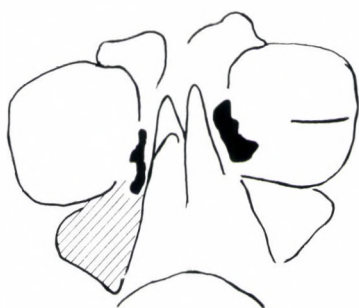
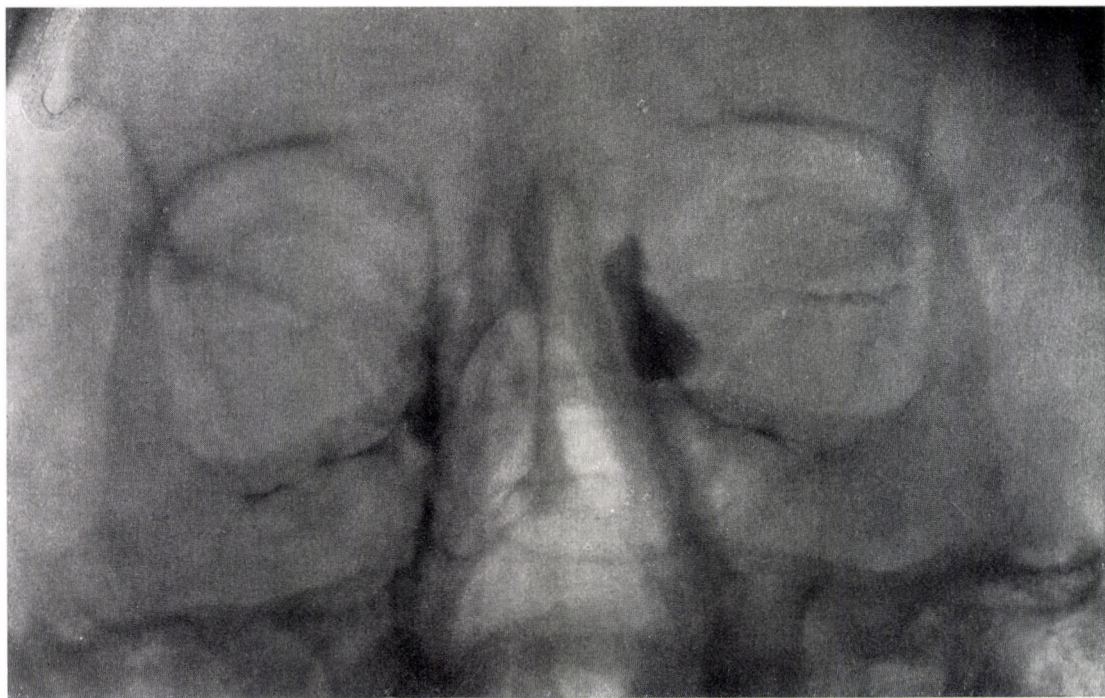


Abb. 80. Pathologischer Canalis lacrimonasalis I—II. Erweiterung rechts in der oberen Hälfte des Canalis lacrimonasalis. Obstruktion an der Orbitalöffnung des Canalis lacrimonasalis, auf der linken Seite ektatischer Saccus. Rechte Gesichtshöhle verdeckt, die linke verschleiert



Abb. 81. Pathologischer Canalis lacrimonasalis III. Obstruktion in der Mitte des Canalis lacrimonasalis

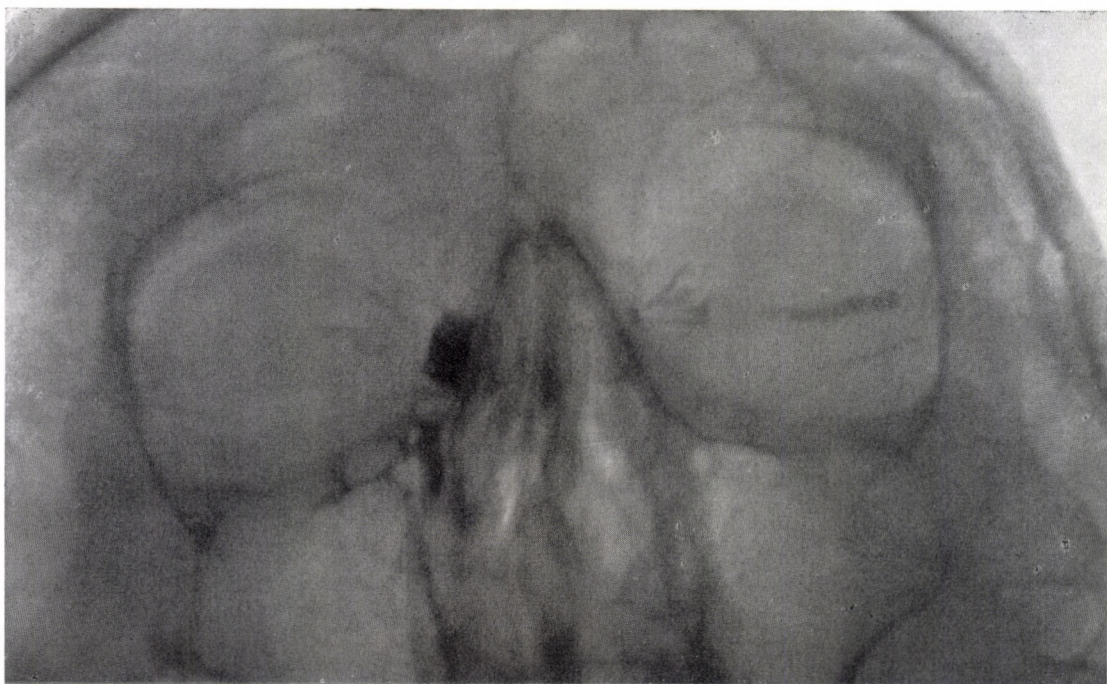


Abb. 82. Pathologischer Canalis lacrimonasalis IV. Obstruktion in der unteren Canalihälfte und fast vollständige Obstruktion zwischen Tränensack und Tränen-
nasengang. Erweiterter Tränensack. Links Status post
exstirpationem sacci lacrimalis

Die Dacryocystitis chronica stellt eine häufige Ursache der Tränenableitungsstörungen dar. Auffallend bei dieser Erkrankung ist der hohe Anteil der Frauen (75–80 %) sowie das gehäufte Vorkommen im Klimakterium. Drei verschiedene Manifestationsformen sind als charakteristisch zu bezeichnen: 1. Obstruktion im Canalis lacrimonasalis oder an dessen proximaler Öffnung. Der Obstruktion folgt die Vereiterung des Tränensacks nach. 2. An der unteren oder inneren Saccusöffnung oder an beiden entwickelt sich eine klappenartige Tätigkeit, die gleichfalls mit Eiterbildung einhergeht. 3. Die Obstruktion der Ableitungswege entwickelt sich an der oberen Saccusöffnung im Bereich der Hushke-Rosenmüllerschen Valvula.

1. Für die Mehrzahl der typischen Fälle von Dacryocystitis chronica sind röntgenologisch folgende Symptome bezeichnend (Abb. 83–84): Der Tränensack ist mehr oder weniger erweitert und hat oft eine glatte Wand. Die Unebenheit, Retraktion, Ausbuchtung bildet eher sanft absteigende als jäh zickzackartige Bogen. Die Tränenröhrchen stehen miteinander in Verbindung, ihr Lumen ist normal weit oder seltener in der ganzen Länge etwas weiter. Die Obstruktion befindet sich gewöhnlich am Treffpunkt des Tränensackes mit dem Canalis lacrimonasalis. Bei vollständig obturierter Ableitung endet der Kontrastschatten bogenförmig, einen Sack bildend, und nicht im spitzen Winkel. Im Falle verschlossener Tränenwege ist die normale Lumengröße äußerst selten. Häufiger kommt es zur Ektasie, bisweilen zur Lumeneinengung. Naturgemäß begegnen wir auch zahllosen atypischen Formen, was nicht verwundern kann, wenn wir an die unbekannte Ätiologie sowie daran denken, welch große Rolle die Erkrankungsdauer und die interkurrenten akuten oder subakuten Entzündungen bei der Entwicklung der Form und Größe des Tränensacks spielen können. Für den vermutlich endogenen Faktor in der Ätiologie spricht die Tatsache, daß wir bei Anwesenheit derartiger Veränderungen häufig auch auf der anderen Seite pathologische Röntgensymptome vorfinden, ohne daß der Patient Beschwerden hätte oder die Durchspritzung behindert wäre.

2. Es kommt ziemlich oft vor, daß an den ursprünglichen Saccusöffnungen, d. h. bei der Mündung der Tränenröhrchen in den Tränensack und am Initialabschnitt des Tränennasenganges (gegebenenfalls an beiden Stellen) infolge Schleimhautschwellung eine valvulaartige Formation zustande kommt. Auf diese Weise entwickelt sich eine klappenartige Funktion, die ermöglicht, daß die Flüssig-

keit in den Tränensack gelange, aber verhindert, daß sie abfließe. Diese Form der Erkrankung wird *Dacryocystis* genannt. Nach unserer Ansicht fällt im Akutwerden der chronischen *Dacryocystitis* dem von der klappenartigen Funktion verursachten *Circulus vitiosus* die Hauptrolle zu. Im Falle einer oberen Klappe sind die Tränenröhrchen selten zu sehen, oder nur das eine füllt sich mit Kontrastmittel, je nachdem, ob die untere oder obere Hälfte der Hushke-Rosenmüllerschen *Valvula* stärker verdickt ist. Wenn die untere Klappe dicker ist, so endet der Schatten des ektatischen Tränensacks, sich verjüngend, in einer fein abgerundeten Spitze (Abb. 85–86). Auf eine Obstruktion durch die obere Klappe können wir schließen, wenn die Saccusgegend während der Auffüllung Spannung aufweist und sich das Kontrastmittel nach Herausziehen der Nadel an den Tränenpunkten auch dann nicht entleert, wenn wir den Tränensack komprimieren. Fast immer gelingt es, die Spannung zu beheben und den Saccusinhalt mittels Druck zu entleeren, wenn die Nadel in das Saccuslumen eingeführt wird. Dadurch wird nämlich die verdickte *Valvula* von der Mündung weggedrückt und zugleich der Sack exprimiert. Bei der unteren Klappe entleert sich der Sackinhalt nur nach Kompression zur Nase hin.

3. Hinsichtlich des Pathomechanismus ist als ein der *Dacryocystis* analoger Krankheitsprozeß jene Obstruktionsform zu betrachten, bei welcher an der Einmündungsstelle der Tränenröhrchen in den Tränensack die Verbindung zwischen der Ampulle und dem Tränensack infolge der Schwellung oder proliferativen Veränderung der Hushke-Rosenmüllerschen *Valvula* aufhört. Klinisch ist hierfür bezeichnend, daß aus dem Tränensack niemals Eiter exprimiert werden kann, akute Entzündung in der Anamnese nicht vorkommt und die durchgespritzte Flüssigkeit am oberen Tränenpunkt rein regurgitiert. In der Regel beobachtet man diese Form bei älteren Menschen, und röntgenologisch vermag man oft eine Veränderung auch auf der anderen Seite nachzuweisen (Abb. 87–88). Bei der Differenzierung des Krankheitsbildes fällt der Kontrastmittel-Röntgenographie die ausschlaggebende Rolle zu. In der Röntgenaufnahme sehen wir nur den Schatten der Tränenröhrchen und Ampulle (*Canaliculus communis*). Zeigt das Kontrastmittel auch ein Saccuslumen, so beruht die Obstruktion mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf einer Erkrankung des *Canalis lacrimonasalis* oder der Saccuswand. Hinsichtlich der zu treffenden Maßnahmen liegt also eine grundlegend andere Situation vor. Wenn der Verschluß der Hushke-Rosenmüllerschen Klappe die Ursache der Ableitungsstörung ist, so führt deren Sondierung und konservative Behandlung (*Chymotrypsin*, *Fibrinolysin*, *Cortison*, *Antibiotikum* usw.) in der Regel zur Heilung. In anderen Fällen bringt die Sondierung nicht nur keinen Nutzen, sondern schafft eine ungünstige Lage für die *Dakryozystorhinostomie*. Bei unerfahrenen Operateuren kann der Verschluß der Hushke-Rosenmüllerschen Klappe die Ursache eines ernsthaften Irrtums werden, weil sie bei der *Dakryozystorhinostomie* einen normal großen Tränensack sowie eine gute Wand finden und die Vereinigung zur Nase hin *lege artis* vornehmen. Erst bei der Durchspritzung stellt sich heraus, daß die Flüssigkeit oben unverändert regurgitiert.



Abb. 83. Dacryocystitis chronica l. d. Rechts verschlossene Ableitungswege. Weiter, glattrandiger, an der Basis abgerundeter Tränensack. Linker Tränensack durchspülbar, aber Epiphora vorhanden. Strukturell gleicht der Tränensack dem der rechten Seite, ist aber noch nicht ganz verschlossen. 35jährige Frau. Ätiologie unbekannt



Abb. 84. Dacryocystitis chronica l. sin

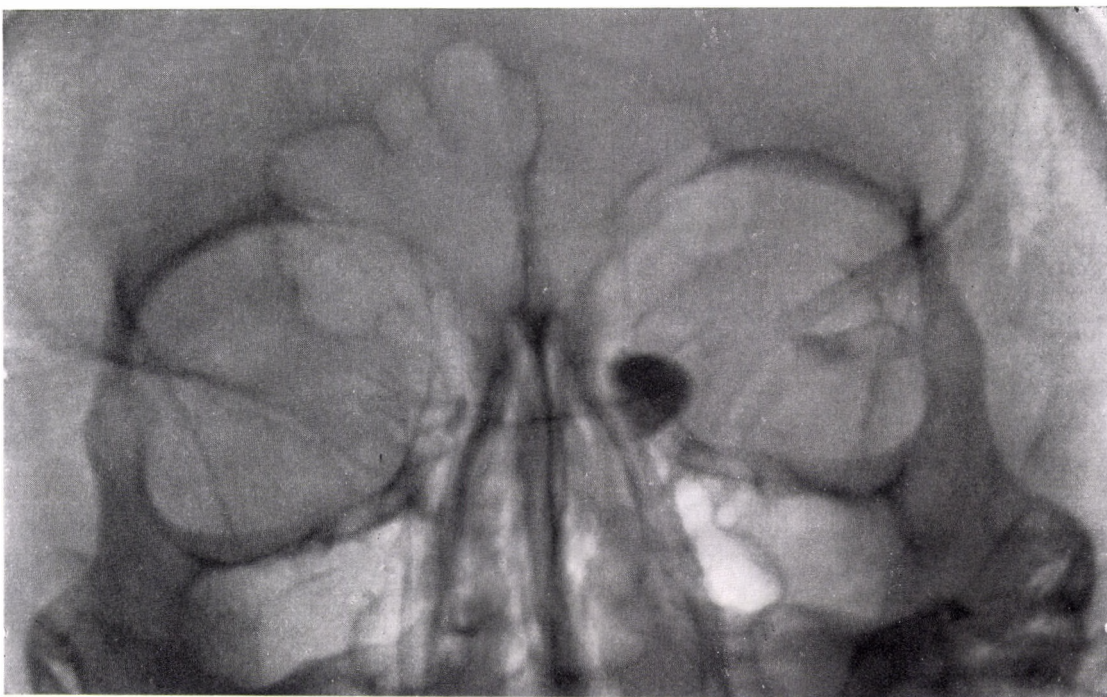


Abb. 85. Dacryocystis l. sin. Links stark erweiterter, unten zugespitzter Tränensack. Rechts eingeengte Ab-
 leitungsweg (Epiphora)

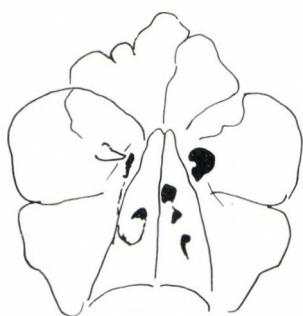


Abb. 86. Dacryocystis l. sin. nach Kompression des Tränensacks. Eine beträchtliche Kontrastmittelmenge entleerte sich in die Nase. Verringerte Intensität des Saccusschattens



Abb. 87. Obstruktion an der Tränenröhrchenmündung in den Tränensack (Valvula-Verschluß). Nur die Tränenröhrchen und Ampulle füllen sich an



Abb. 88. Nach Sondierung der in Abb. 87 dargestellten Obstruktion kann mit Kontrastmittel (Opacoron) deutlich nachgewiesen werden, daß keine pathologische Veränderung an den unteren Abschnitten der Ableitungswege vorhanden ist. 67jährige Frau

DACRYOCYSTITIS NEONATORUM

Bei kongenitaler Tränenwegsobstruktion, bzw. wenn sich die Tränenableitung nicht rechtzeitig geöffnet hat, finden wir fast immer einen ektatischen Tränensack. Der Canalis lacrimonasalis füllt sich selten, was aber nicht unbedingt dagegen spricht, daß die Obstruktion auf der zurückgebliebenen Hasnerschen Klappe beruht. Bei Untersuchung der kongenitalen Obstruktion an neun 3–9 Monate alten Säuglingen stellte WALDAPFEL fest, daß sich die Striktur in der oberen Hälfte des Canalis lacrimonasalis befindet. Bei der Radiographie findet man die Obstruktion im Falle akuter Rhinitis ebenfalls nicht der Nasenöffnung entsprechend, obschon die Noxe in einem Teil der Fälle wahrscheinlich darauf beruht. Es scheint denkbar, daß sich der Canalis lacrimonasalis rasch mit Fragmentstoffen anfüllt oder die geschwollene Schleimhaut das Lumen verschließt. Bei Säuglingen ist letztere Möglichkeit weniger wahrscheinlich, weil die Foramina und Canales verhältnismäßig weiter sind als bei Erwachsenen. In unserem Material sind die Geschlechter ungefähr im umgekehrten Verhältnis wie bei den Erwachsenen vertreten: 70% Knaben, 30% Mädchen. Im Hinblick auf das völlige Fehlen der Kollaboration bei den Kleinkindern machen wir die Röntgenaufnahmen bei a.p.-Strahlenrichtung, mit niedrigerem kV-Wert, weicheren Strahlen und kürzerer Expositionszeit. Den Schatten der Tränenröhrchen sieht man nur ausnahmsweise. Der den Tränensack anfüllende Kontrastschatten ist bis zum Anfang des Canalis lacrimonasalis in der Regel glattrandig oder zeigt ein in den Canalis lacrimonasalis hineinreichendes Lumen. Im letzteren Fall genügt mitunter die Einspritzung von Kontrastmittel, um die Wege gangbar zu machen. Beim vorigen Typus läßt sich die Sondierung im allgemeinen nicht vermeiden (Abb. 89–91). Eine sehr seltene Veränderung bildet die Atresie des Canalis lacrimonasalis. Auch bei der mit Auffüllung vorgenommenen Röntgenuntersuchung kann man sie höchstens daraus vermuten, daß der Kontrastschatten nicht in den Canalis lacrimonasalis hineinreicht und gegebenenfalls auffallend atypisch ist. Dies aber kommt, wie wir oben sahen, auch in anderen Fällen vor. Wichtig ist es, während der Sondierung auch die Möglichkeit der Atresie in Betracht zu ziehen, weil der Eingriff kein Ergebnis zeitigen und der forcierte therapeutische Versuch zu schädlichen Folgeerscheinungen führen kann.

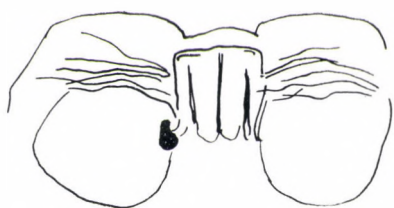


Abb. 89. Dacryocystitis neonatorum l. sin. a.p.-
Aufnahme von einem 5 Wochen alten Knaben



Abb. 90. Der in Abb. 89 dargestellte Fall 24 Stunden später. Nach Sondierung durchspülbar geworden. Weite Ableitungswege

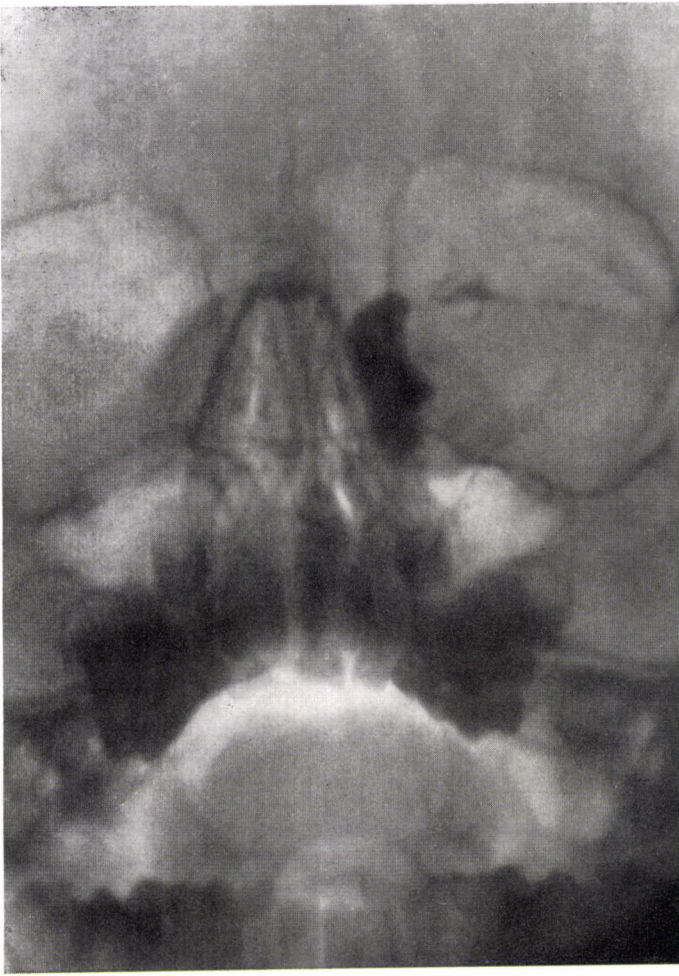


Abb. 91. Vernachlässigter Fall von Dacryocystitis neonatorum l. sin. Mächtig erweiterter Tränensack eines 4jährigen Knaben. Rechts Nasenschatten

Die primäre Tuberkulose der Tränenwege ist heute schon eine sehr seltene Erkrankung. Klären wir in Fällen von Tuberculosis viae lacrimalis den Status und die Anamnese sorgfältig, so stellt sich fast immer heraus, daß eine tuberkulöse Veränderung in der Nachbarschaft des Ableitungsapparates vorhanden ist oder war. In unserem Material gibt es kaum eine tuberkulöse Tränenwegserkrankung, bei der wir diese Veränderung nicht angetroffen hätten oder zumindest an anderen Stellen des Organismus (floride Tbc pulmonum, Osteomyelitis usw.) nicht nachweisen konnten. Laut SZILY sei für sie die »teigige Ektasie«, der schleimige Eiter und das Fehlen der Verbindung zwischen Tränensack und Tränennasengang im Röntgenbild charakteristisch.

Nach eigenen Erfahrungen erscheint der tuberkulöse Prozeß der Ableitungswege meistens in zwei Formen. Entweder sehen wir Recessus, Divertikel, oder wir bekommen einen vernarbenden Schatten mit verlängertem Rand. Selbst wenn sich das Lumen sehr stark einengt, ist der Rand meistens uneben, nicht glatt, sondern zickzackförmig (Abb. 92–93). Bei den Kranken, bei welchen wir die Dakryozystorhinostomie ausführten, sahen wir mehrmals eine mit Granulation heilende Hautwunde, obwohl schon Jahre vor der Operation in der Nachbarschaft der Tränenwege kein aktiver Tbc-Prozeß vorhanden war. Nach der Dakryozystorhinostomie treten nahezu ebenso gute direkte Operationsresultate zutage wie bei Dakryozystitiden anderer Herkunft, später aber kommt öfter die vernarbungsbedingte Obstruktion vor. Bei inaktiv scheinenden tuberkulösen Tränensackprozessen empfiehlt es sich ebenfalls, die Operation unter Antituberkulotikumschutz vorzunehmen und die Behandlung postoperativ fortzusetzen.

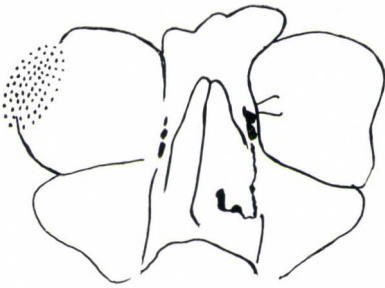
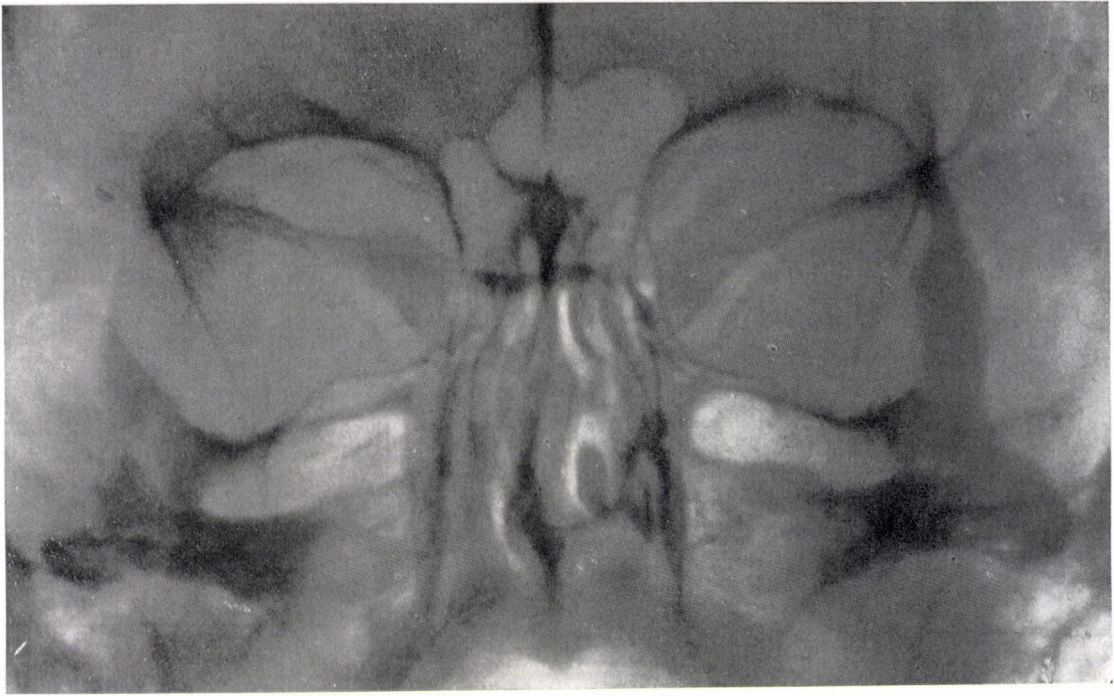


Abb. 92. Tuberculosis viae lacrimalis l. d. Rechts ist die Knochenstruktur am äußeren, oberen Orbitalrand im Vergleich zur linken Seite völlig verändert. Die Zeichnung ist verschwommen, man sieht Symptome der Knochendestruktion und Kondensation. Ein tastbarer Knochendefekt und Hautnarben bestärken die anamnestischen Angaben. Das Saccuslumen ist eingengt, nach unten verschlossen. Links normale Ableitung

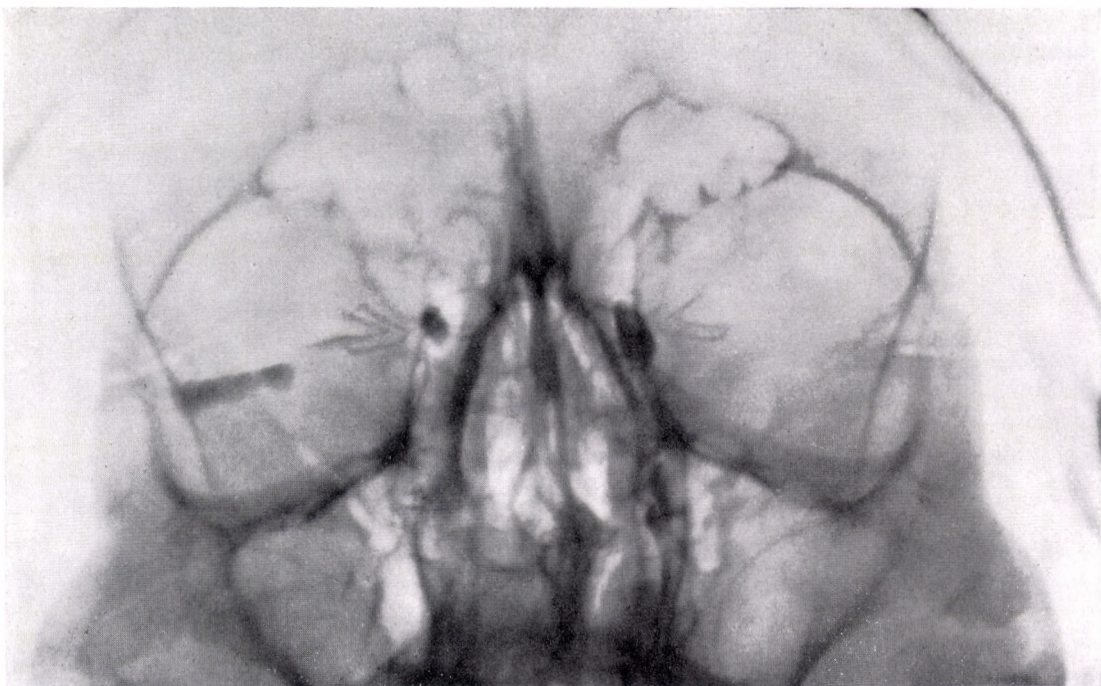


Abb. 93. Tuberculosis viae lacrimalis l. d. Progredierter Tbc-Prozeß in der rechten Nasenhälfte. Im Röntgenbild weicht die Knochenstruktur in Höhe der Nasenöffnung des Canalis lacrimonasalis von der intakten linken Seite ab. Im rechten Tränensack füllt sich nur die Kuppel an (von unten aufsteigende Vernarbung?). Linksseitig weiterer Tränensack mit Einengung an der unteren Hälfte. Hier beschwerdefrei, durchspülbar



In der Ätiologie der Tränenwegserkrankungen sind die Mykosen sehr wahrscheinlich häufiger vertreten, als sie festgestellt werden. Neben dem Laboratoriumsnachweis und den klinischen Symptomen (ektatisches Tränenröhrchen, mit »Pilzkonkrementen« regurgitierender Eiter) bietet die Röntgenuntersuchung mit Kontrastmittelauffüllung wertvolle Aufklärungen. In der nach Kontrastmittelauffüllung gemachten Röntgenaufnahme ist die Tränenröhrchenerweiterung das bezeichnendste auf Mykose deutende Symptom. Die Dilatation kann sich auf einzelne Abschnitte beschränken oder auf das ganze Tränenröhrchen erstrecken. Sie kann am unteren und oberen Tränenröhrchen gleichzeitig (am unteren häufiger), ja sehr selten auch auf beiden Seiten zustande kommen. Von Ausbuchtungen bis zur rezessusartigen Ektasie kann sie ein unterschiedliches Ausmaß annehmen. Da es sich um eine Veränderung des Tränenröhrchens handelt, die bereits bei der Auffüllung bzw. Durchspritzung vermutet werden kann, weil die Kanüle im Tränenröhrchen in eine erweiterte Höhle gelangt und sich leicht bewegt, muß die Auffüllung und Aufnahme mit vermehrter Sorgfalt vorgenommen werden. Ungeachtet der erweiterten und mit Konkrementen gefüllten Tränenröhrchen ist häufig röntgenologisch keine Veränderung in den unteren Abschnitten der Ableitungswege nachzuweisen und auch die Durchspritzung erfolgreich (Abb. 94). Die im Tränensack anwesenden Pilzkolonien ergeben ein viel weniger charakteristisches Röntgenbild. Unregelmäßige Erweiterungen und Retraktionen können auf sie hinweisen. Im Falle einer mykotischen Erkrankung ist mitunter auch zu beobachten, daß sich nach dem ektatischen Tränenröhrchen erst nach dem Zusammentreffen der Tränenröhrchen das hierzu vertikal gelegene, schmale senkrechte Lumen des Tränensacks anfüllt und die übrigen Abschnitte verschlossen bleiben (Abb. 95). Die Ektasien der Tränenröhrchen können auch von einfacher Konkrementbildung hervorgerufen werden. Die beiden Möglichkeiten vermag man im allgemeinen röntgenologisch nicht zu unterscheiden.

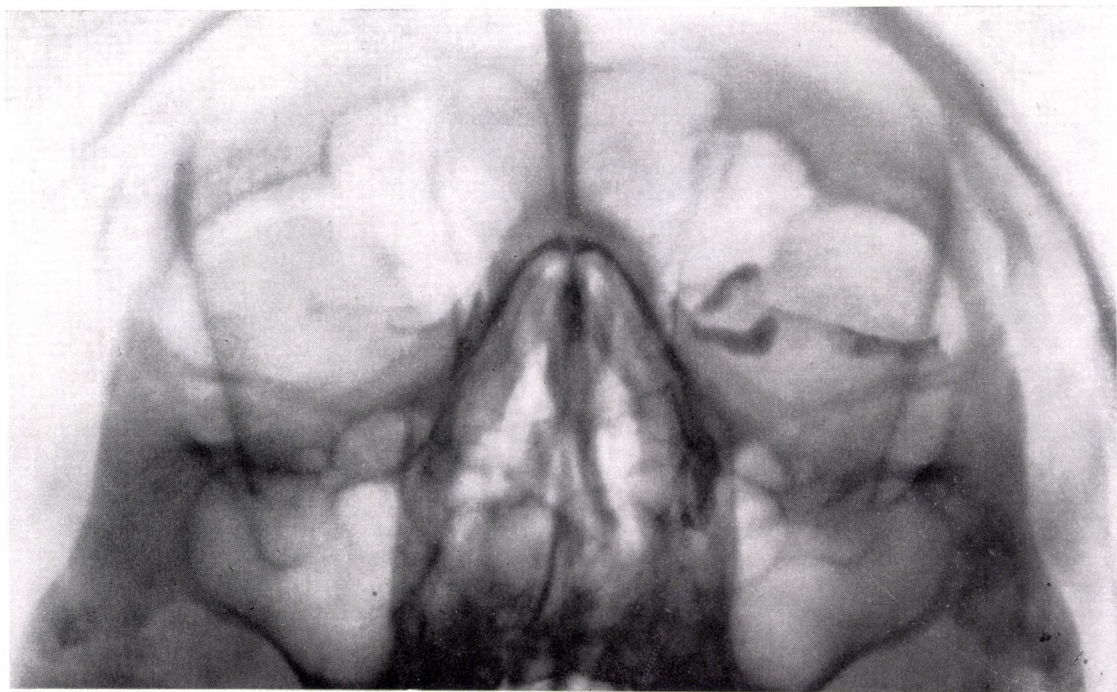


Abb. 94. Mycosis viae lacrimalis l. sin. Links mächtig erweiterte Tränenröhrchen, Striktur in der oberen Saccushälfte. Weiter unten normale Ableitung

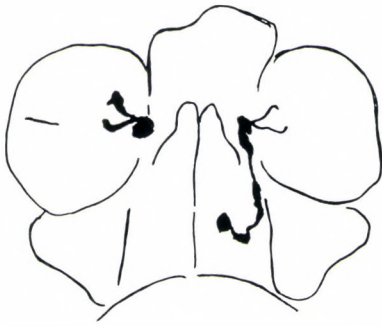
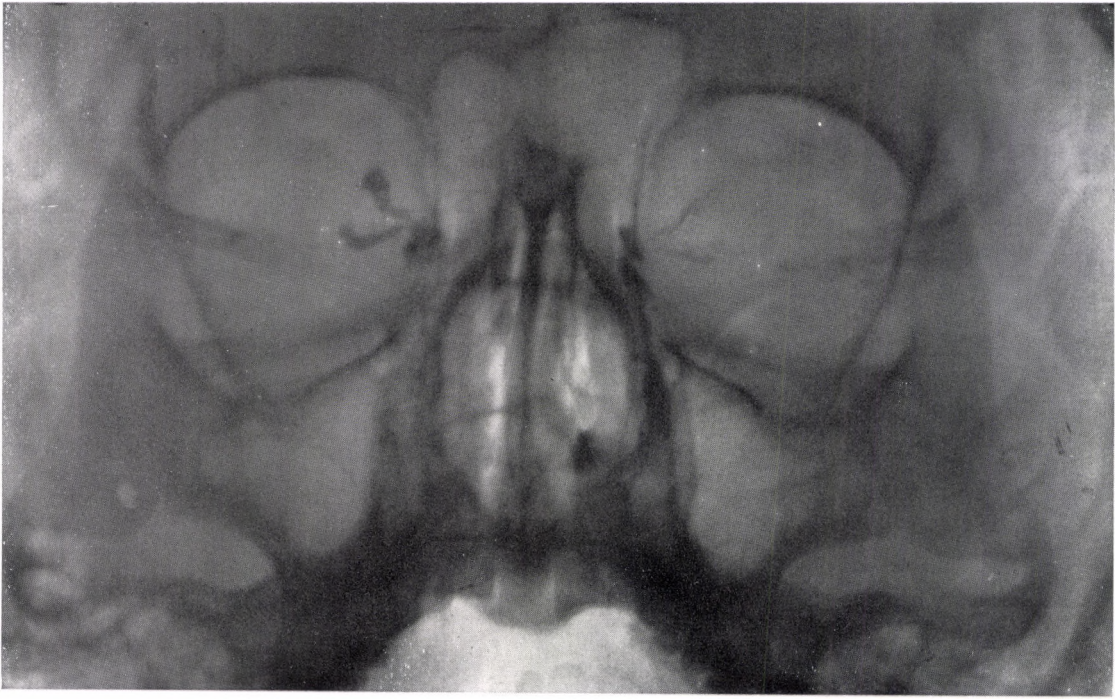


Abb. 95. Mycosis viae lacrimalis l. d. Rechts ekta-
tische Tränenröhrchen. In der oberen Saccushälfte
Erweiterung, innerhalb welcher die Schattenintensi-
tät wechselt (Pilzkolonien?). Links normale Ablei-
tung

VACCINIA VIAE LACRIMALIS

Eine sehr seltene Form der Tränenableitungsstörungen, die wir nur in 3 unserer Fälle beobachteten. Sie tritt als Komplikation der vacciniabedingten Bindehautinfektion auf; wahrscheinlich kommt auch in den Ableitungswegen eine spezifische Veränderung zustande, wie sie am Augenlid oder an der Konjunktiva wahrgenommen werden kann. Nachdem auch der geringste Epitheldefekt einen zur Weiterimpfung geeigneten Platz darstellt, wäre bei Anwesenheit frischer Erscheinungen die Sondierung oder womöglich Durchspülung der Ableitungswege ein grober Fehler. Der permanente Tränenfluß nach Heilung der Kerato- oder Blepharokonjunktivitis lenkt rasch die Aufmerksamkeit auf die Erkrankung der Ableitungswege. Die Röntgenuntersuchung mittels Auffüllung darf erst nach totaler Heilung der Vacciniaeruptionen vorgenommen werden. Bei unseren Fällen vermochten wir die grobe Vernarbung der Ableitungswege nachzuweisen. Bei einem Patienten hatte sich an zwei Stellen totale Obstruktion entwickelt. Ein Herd verschloß den unteren Tränenpunkt, der andere führte zur vollständigen Vernarbung des Tränensacks. Wie röntgenologisch angenommen werden konnte und die Operation bestätigte, hatte die Vernarbung den auf die Ampulle folgenden Abschnitt verschlossen und eine massive Narbe in der ganzen Saccuswand zustande gebracht. Im unteren Tränenröhrchen eines anderen Patienten entstand die Lumenobstruktion am Abschnitt vor dem Zusammentreffen der beiden Tränenröhrchen. Beim dritten Fall von vacciniabedingter Tränenwegsobstruktion waren die Lumina beider Tränenröhrchen nahe der Ampulle vollständig verschlossen, und infolgedessen war auch die Verbindung zwischen den beiden Tränenröhrchen unterbrochen. Das röntgenologische Bild ist somit nicht spezifisch für Vaccinia, sondern zeigt Vernarbung.

Histologische Untersuchungen bestätigten bereits in den 1930er Jahren, daß sich bei Trachom ähnliche Veränderungen in den Tränenableitungswegen, namentlich im Tränensack entwickeln wie an der Konjunktiva. Die Grundlage bilden die im Saccus lacrimalis anzutreffenden Noduli lymphatici. Wir vermochten dies auch in vivo mit Hilfe der Radiographie nachzuweisen. Die Untersuchungen nahmen wir an zwei Gruppen vor. Eine Gruppe umfaßte diejenigen, die keine Beschwerden hatten und deren Tränenwege frei durchgespritzt werden konnten, bei denen jedoch sehr prägnante Trachomsymptome an der Bindehaut zu sehen waren. Bei 68 % dieser Patienten sahen wir Veränderungen, die vom normalen Bild abwichen. Nach unseren Untersuchungsergebnissen tritt die Erkrankung des Tränensacks zu gleicher Zeit mit dem Bindehautprozeß auf. Der Prozeß dringt nicht per continuitatem von der Bindehaut her vor. Die Tränenröhrchen bleiben lange Zeit hindurch intakt. Im Röntgenbild des an Trachom erkrankten Tränensacks weist der Kontrastmittelschatten dem Lumen entsprechend unregelmäßige Ausbuchtungen bzw. Retraktionen auf (Abb. 96). In der unteren Saccushälfte, am Abschnitt über dem Canalis lacrimonasalis, ist die Ausbuchtung häufig breiter und wird nach oben schmaler. Der der Wand entsprechende Schatten ist ganz unregelmäßig, zickzackförmig. Diese Symptome bedeuten Knoten bzw. Knotenplaques. Die Transparenz im Bereich des Kontrastschattens entspricht aller Wahrscheinlichkeit nach sagittal gelegenen Knoten. Auf die Infiltration des Grundgewebes deuten das unregelmäßige Lumen, die retardierte Entleerung, die Atonie und spätere Vernarbung. Bei den Trachomkranken im Narbenstadium finden wir, selbst wenn sie keine Beschwerden haben, meistens ein eingeengtes Lumen (Abb. 97–98).

Die andere Gruppe der Untersuchten bestand aus den Kranken, die entweder über Tränenfluß klagten oder bei denen die Durchspülung nicht gelang. Dieser Gruppe gehörten 60 Patienten an. In etwa der Hälfte der Fälle waren nur die beiden Tränenröhrchen und gegebenenfalls die Ampulle oder ein hirsekorngroßer Saccusschatten zu sehen. Im Falle größerer Vernarbung war auch die Verbindung zwischen den beiden Tränenröhrchen unterbrochen. Es kommt vor, daß die Ableitung durch das eine Tränenröhrchen vor sich geht, das andere aber verschlossen ist. Häufig kommt die Obstruktion im medialen Drittel des Tränenröhrchens zustande. Mitunter ist auch das Lumen erweitert. In diesem Fall befindet sich die Obstruktion gewöhnlich an der Orbitalöffnung des Canalis



Abb. 96. Trachoma viae lacrimalis. Ausgeprägtes Trachom: II-III-Symptome der Bindehaut. Röntgenaufnahme von einem 17jährigen Knaben. Rechts in der unteren Saccushälfte eine markante Retraktion aus der Temporalrichtung. Links mehrere Retraktionen an der lateralen Saccuswand (Knoten, Knotenplaques). Durchspülbar, beschwerdefrei



lacrimonasalis. Im größeren Teil der Fälle entwickelt sich eine Vernarbung, die sich auf die ganze Saccuswand erstreckt, wobei auch das Lumen enger wird oder ganz verschwindet. Zur Dilatation kann die an der Stelle der physiologischen Verengungen zustande gekommene Obstruktion führen.

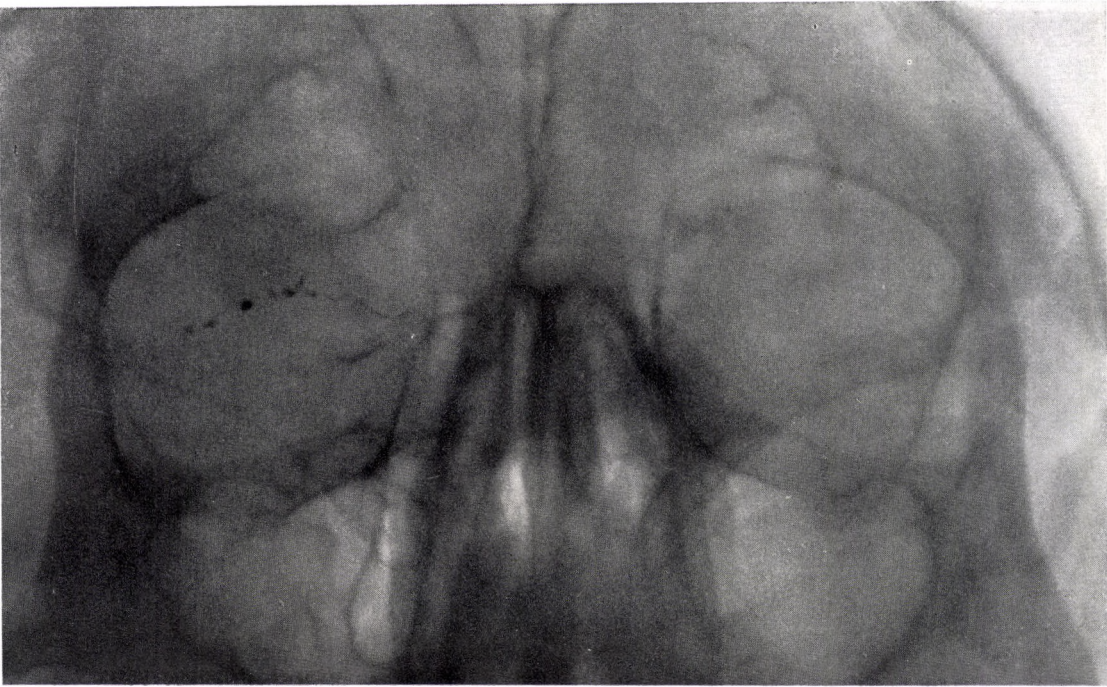


Abb. 97. Trachoma viae lacrimalis. Das Saccuslumen rechts durch Vernarbung obstruiert. Nur die Tränenröhrchen füllen sich an, an ihrer medialen Hälfte ebenfalls eingengtes Lumen. Trachoma IV. 42jährige Frau

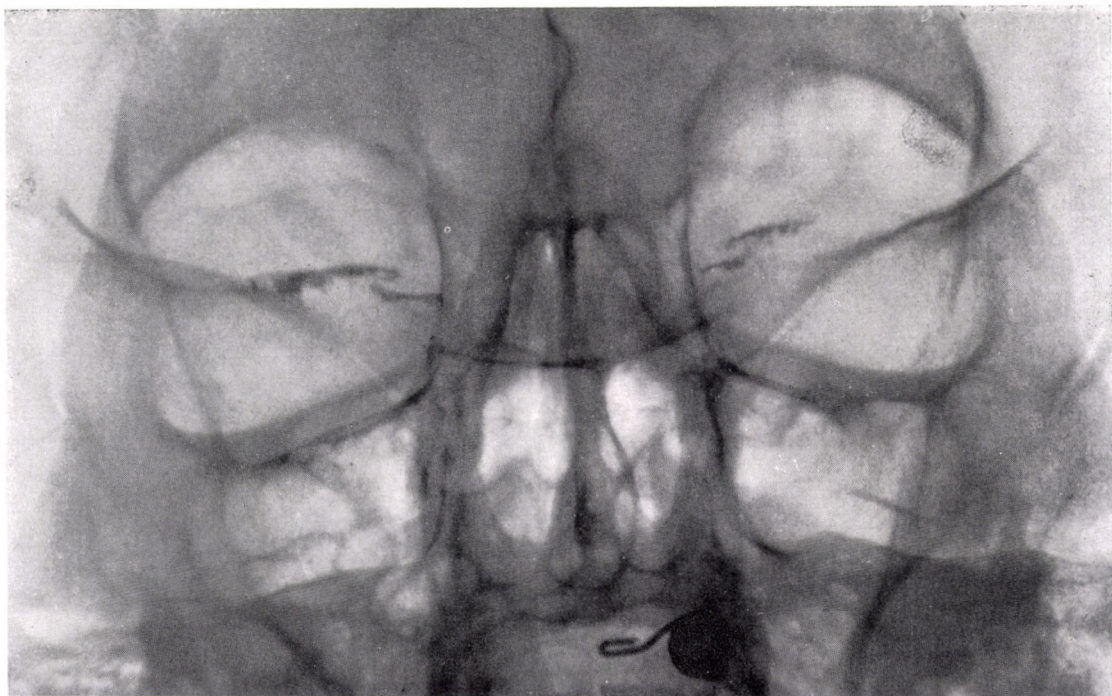


Abb. 98. Trachoma viae lacrimalis. Trachoma IV. Nur die unteren Tränenröhrchen füllen sich an, zu den oberen ist die Verbindung unterbrochen

Die Fisteln des Tränensacks sind entweder angeboren oder Folgen von Tränensackentzündungen. Letztere entwickeln sich zumeist in dem Hautbereich in der Nähe des Tränensacks, in der unteren Saccushälfte, wo die den Tränensack umgebende Faszie weniger kräftig ist als am oberen Abschnitt. Befindet sich die Fistelöffnung weiter entfernt, so beruht die Tränensackeiterung meistens auf einer Läsion. Da die Auffüllung der Fistel das Röntgenbild stören kann, verklebt man die Fistelöffnung vor der Aufnahme zweckmäßigerweise mit Heftpflaster. Im Falle weiter entfernter Fistelöffnungen zeigt bisweilen der Kontrastmittelschatten den Fistelverlauf an. Nachdem das Lumen der Fisteln jedoch meistens eng ist, bildet das Kontrastmittel häufig nur in der äußeren und inneren Pforte der Fistel einen Schatten (Abb. 99–100). BATSCHKULIN und BATSCHKULIN berichteten von 11 eigenen kongenitalen Tränensackfistelfällen. Sie benutzten 38%ige Lipiodol-Ultrafluid-Lösung. Um die Richtung der Fistel zu klären, wählen wir das Aufnahmeverfahren je nach ihrer wahrscheinlichen Lage. Mit Hilfe der Röntgenographie beschrieb SZILY 1920 das Krankheitsbild der *Fistula sacci lacrimalis interna* (Abb. 101–103). Bei einem seiner 2 Fälle hat sich der Eiter zur Nase hin einen neuen Weg gebahnt, bei dem anderen kommunizierte die Fistel mit dem Sinus maxillaris, ebenso wie im Falle WIBOS. CAMPBELL und andere, z. B. APPELMANS und DAVIDIAN, beschrieben ins Siebbein führende Fisteln.



Abb. 99. Fistula sacci lacrimalis. I. Aufnahme. Am erweiterten Tränensack läßt nur die Intensitätsveränderung das an der Hautöffnung der Fistel angesammelte Kontrastmittel vermuten. Fistel in der oberen Saccushälfte. Hautöffnung mit Heftpflaster verklebt

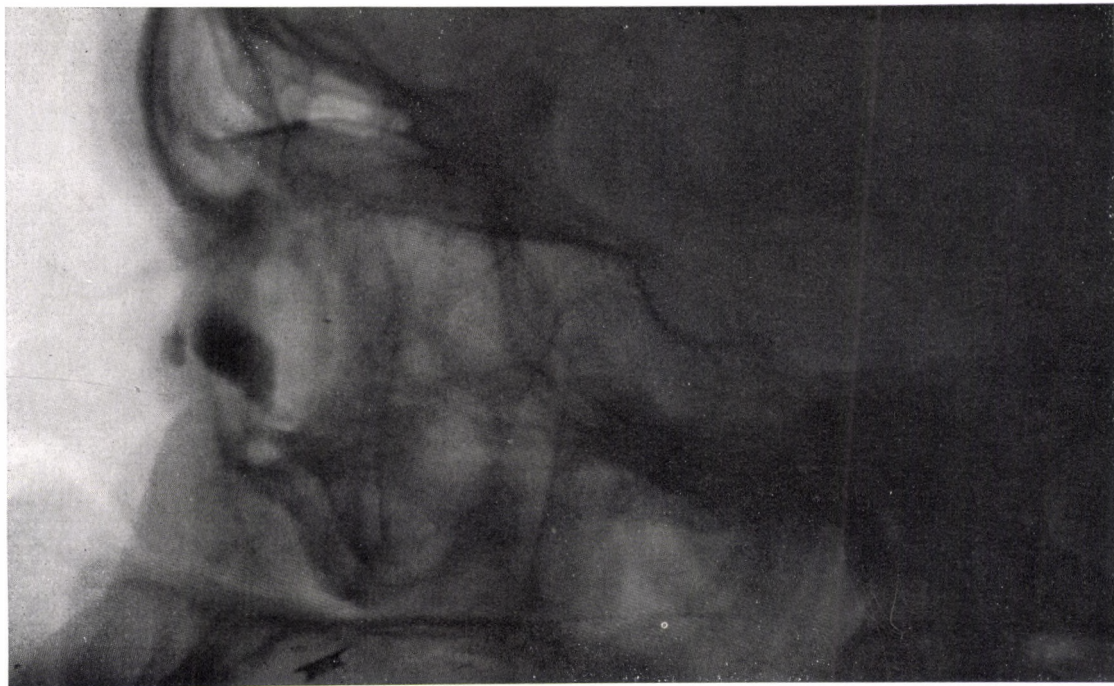


Abb. 100. Seitliche Aufnahme der in Abb. 99 dargestellten *Fistula sacci lacrimalis*. In dieser Aufnahme ist die Stelle der Fistelöffnung viel besser zu sehen

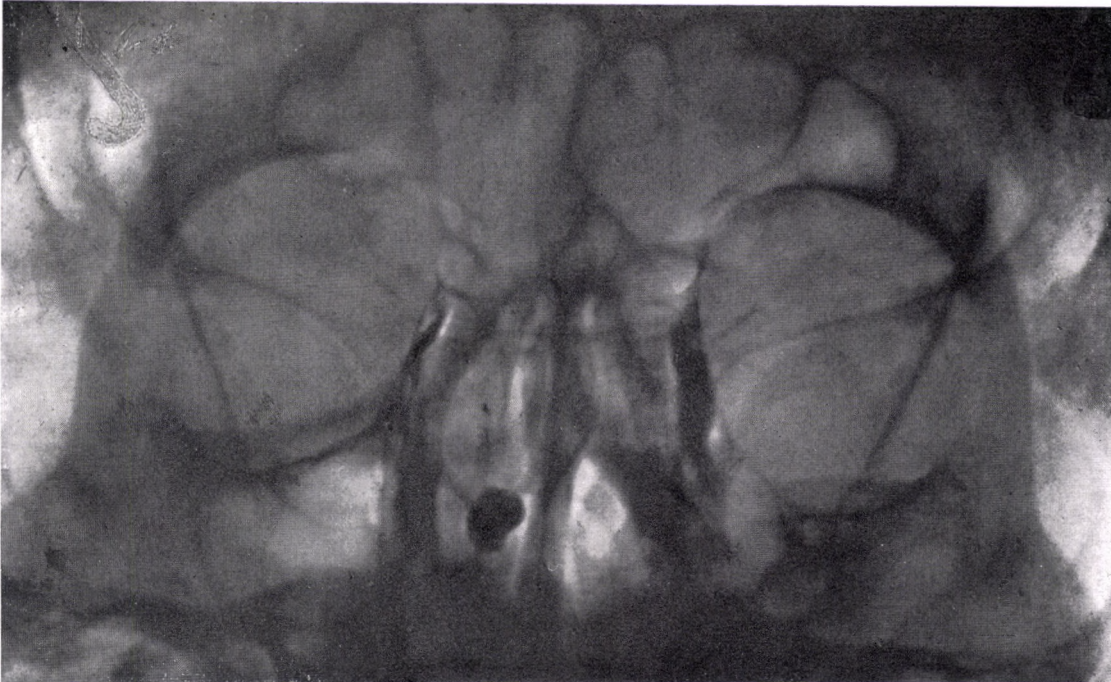


Abb. 101. Fistula sacci lacrimalis interna l. sin. Links erweiterter Tränensack. Das Kontrastmittel zeigt die Nasenöffnung wesentlich höher, als diese sein müßte. Vgl. die rechtsseitige normale Ableitung. Grobe Frakturzeichen in der linksseitigen Gesichtshöhle

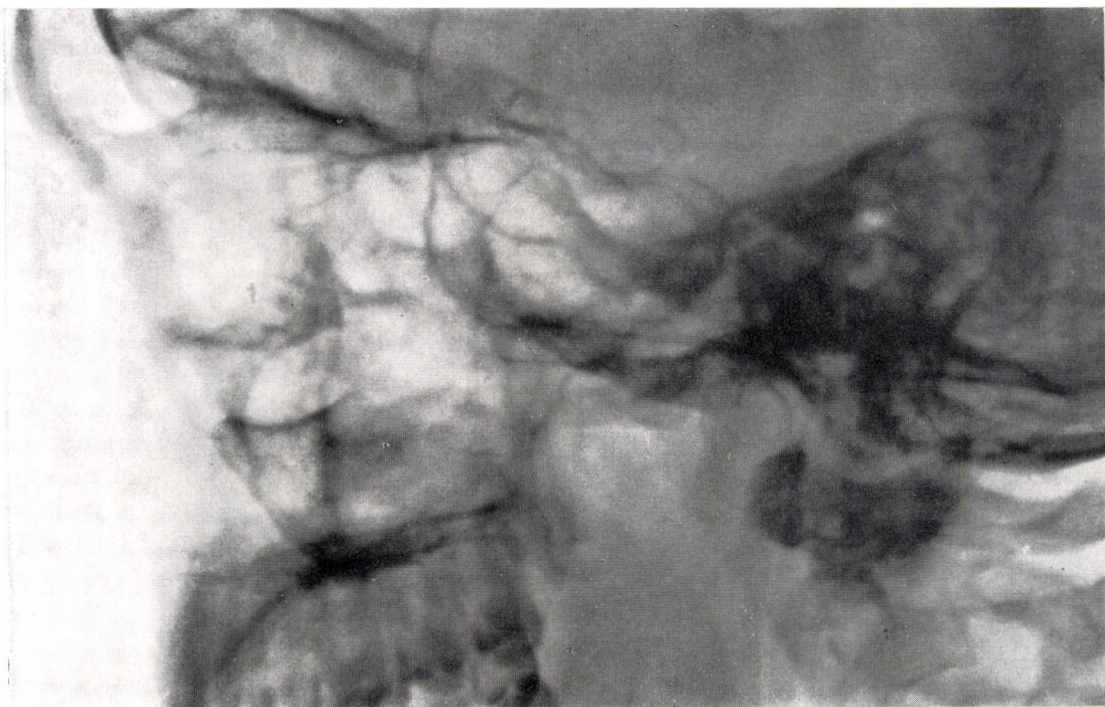


Abb. 102. Seitliche Aufnahme der in Abb. 101 dargestellten
Fistula sacci lacrimalis interna

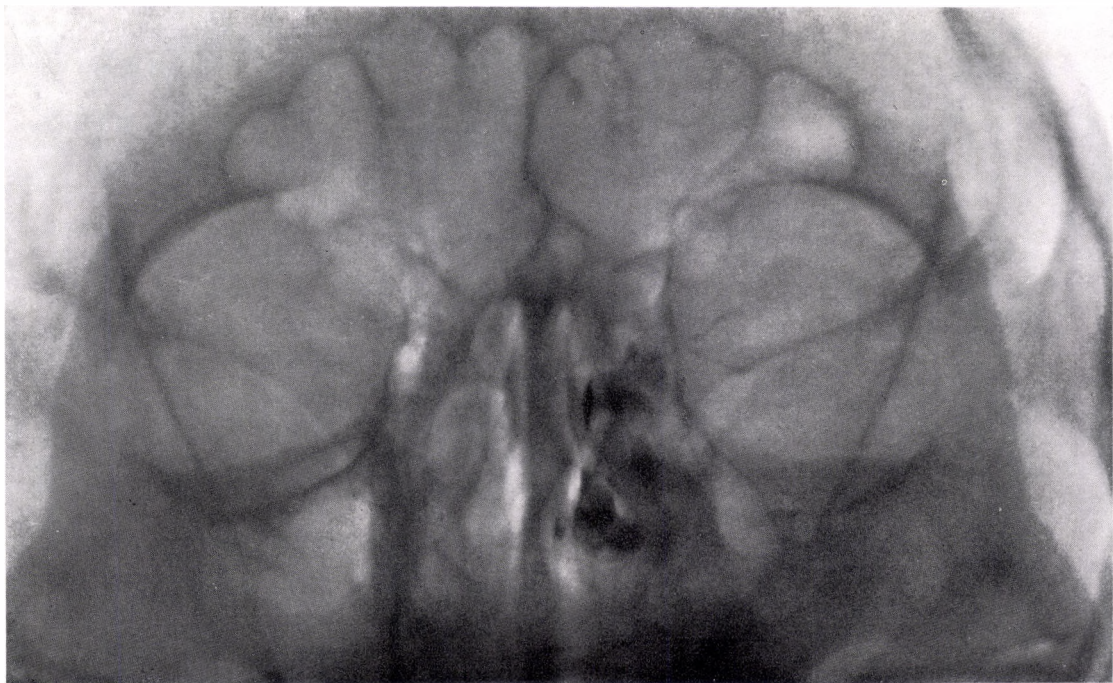


Abb. 103. Der in Abb. 101 und 102 dargestellte Fall
nach der Dakryozystorhinostomie

Echte und vor allem maligne Tränensackgeschwülste finden wir sehr selten. Kleineren Polypen, Granulationen begegnen wir intraoperativ bzw. bei Reoperationen häufiger. Auf Grund des Röntgenbildes sollte diese Möglichkeit in Betracht gezogen werden, wenn eine auffallende Einwölbung ins Lumen oder ein ganz atypisches, von anderen Bildern abweichendes ungewohntes Lumen bzw. ein Lumenabschnitt zu sehen ist, oder wenn sich der Schatten nicht an der üblichen Stelle befindet. Verdächtig ist auch, wenn ein derartiges Bild oder, bei totaler Obstruktion, der Saccuswand entsprechend ein Weichteilschatten erscheint und hauptsächlich, wenn eine sich auf die Umgebung erstreckende, für Tumor bezeichnende Knochendestruktion wahrgenommen werden kann. Sehr wichtig ist der Palpationsbefund, und von Nutzen können Leeraufnahmen sowie Tomogramme sein. Nach Übersicht der bisher beschriebenen 187 Fälle von Tränensacktumoren konnte festgestellt werden, daß das sicherste Zeichen eines Tränensacktumors durch radiographische Untersuchung festgestellt werden kann, und so zur Diagnose eine durch Auffüllung mit Kontrastmittel ausgeführte Röntgenuntersuchung unentbehrlich ist (RADNÓT und GÁLL).

Häufiger kommt der von der Umgebung auf die Ableitungswege übergreifende und die Ableitung beeinträchtigende Tumor, z. B. das von den Sinus ausgehende Karzinom oder Sarkom vor. Oft vermögen wir die Tränenwege auch bei schwerer Destruktion durchzuspritzen, obschon die Funktion bereits früher Einbuße erlitten hat und der Patient an Tränenfluß leidet. Zur frühzeitigen Diagnosestellung ist die Röntgenaufnahme unentbehrlich (Abb. 104–105; RADNÓT und GÁLL).

Die sog. Prä-saccal- oder Prä-lakrimaltumoren und Divertikel entstehen meistens auf Grund von Entwicklungsanomalien (Abb. 106–107). In jüngster Zeit teilten RADNÓT und REMENÁR, ORMROD und KORCHMÁROS, früher BOCKSTEIN derartige Fälle mit. Das klinische Bild zeigt eine tumorartige Vorwölbung im Saccusbereich. An der Haut sind keine entzündlichen Symptome zu sehen. Die Tränenwege vermag man entweder mit Regurgitation oder ungehindert zu durchspritzen. In sämtlichen Fällen gewährleistete die Radiographie oder das Tomogramm die klinische Diagnose. In der Röntgenaufnahme sehen wir zwei Eigentümlichkeiten. Entweder zeigt der Kontrastschatten ein mit dem Tränensack an kurzem Abschnitt zusammenhängendes kleineres oder größeres Divertikel, oder er verschmälert das Saccuslumen und disloziert den Kompression ausübenden Tumor. An ein Divertikel muß man denken, wenn in der p.a.-Aufnahme die Intensität

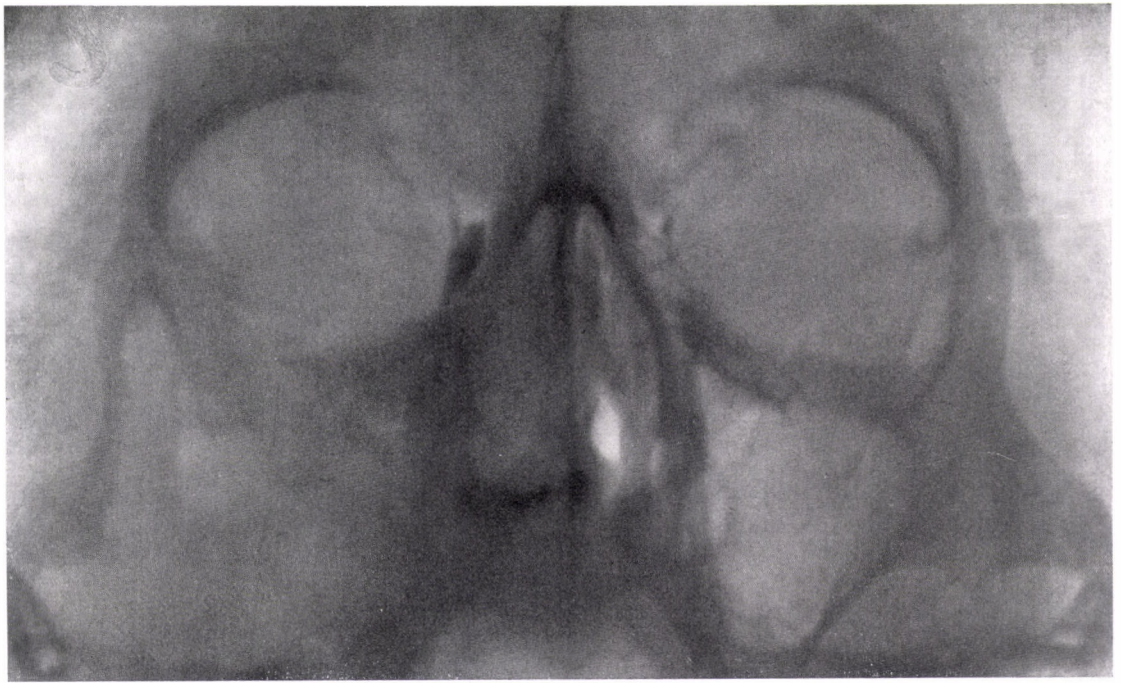
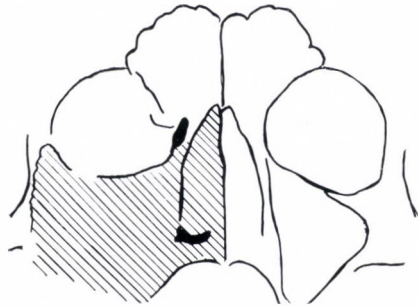


Abb. 104. Tumor ad regionem viae lacrimalis l. d. Das wahrscheinlich vom Sinus maxillaris ausgehende Sarkom hat das Os maxillare und zygomaticum größtenteils destruiert, so daß die Knochengrenzen ganz verschwommen erscheinen. Die rechte Gesichtshälfte enthält bis zum Septum nasi polypöse Nasenschleimhaut. Trotz dieser schweren Veränderungen gelangte das Kontrastmittel durch die Tränenableitungswege in die Nase. Der Tränensack ist erweitert, die beeinträchtigte Ableitung verursachte auch Tränenfluß



des Kontrastschattens an einem Saccusabschnitt stark zunimmt. In diesem Fall müssen Aufnahmen aus mehreren Richtungen gemacht werden. Laut IZIKSON und WEINSTEIN sind die Divertikel taschenförmig, die normalen Randunebenheiten wellig. Die die untere Saccushälfte umgebende Faszie bildet ein dünneres Netz als oben, weshalb die Divertikel häufig unten sitzen. Die Divertikeldiagnose ist sehr wichtig, weil sie den Operationsplan wesentlich beeinflusst. In manchen Fällen kann die ursprüngliche Ableitung durch die Resektion des Divertikels erhalten bleiben.

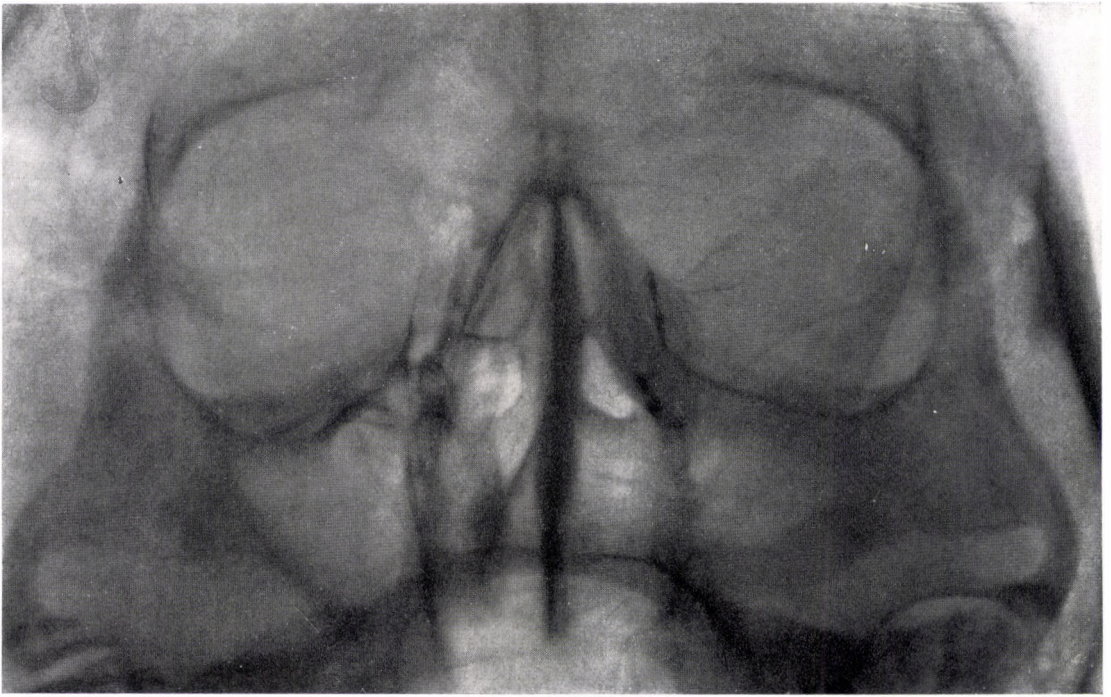


Abb. 105. Tumor ad regionem viae lacrimalis l. s. Das von den linksseitigen Ethmoidalzellen ausgehende Karzinom verursachte Störungen auch in den Tränenableitungswegen, indem es diese dislozierte; doch konnten sie mit Wasser und Kontrastmittel durchspritzt werden

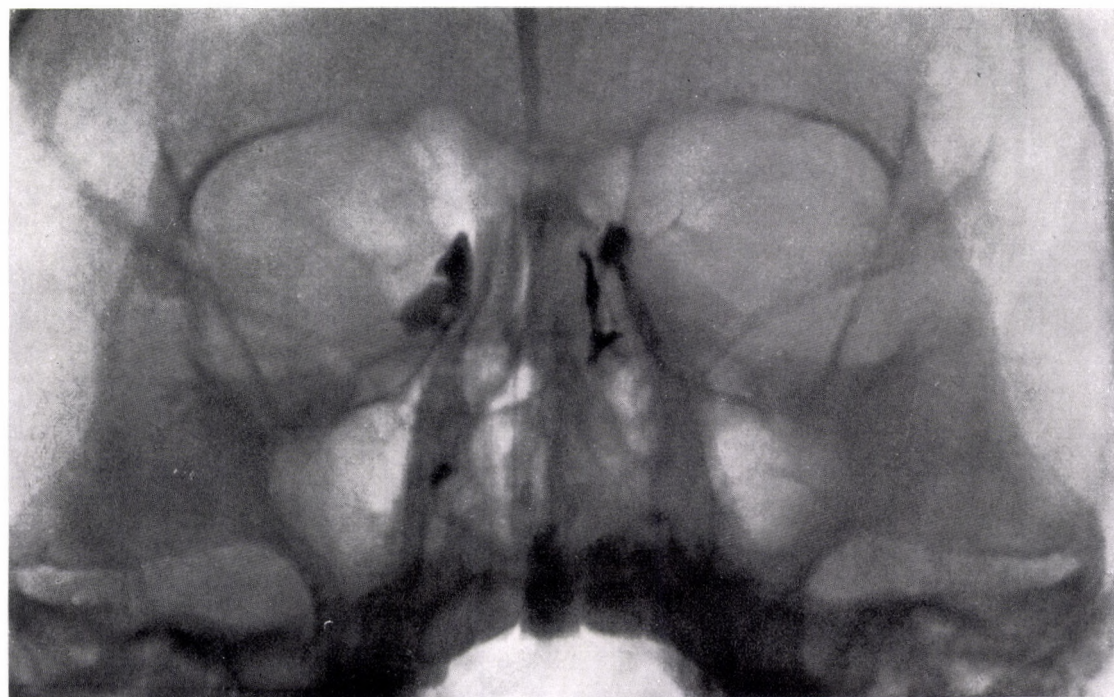


Abb. 106a. Diverticulum sacci lacrimalis l. d. Rechts ein mit der unteren Saccushälfte zusammenhängendes Divertikel. Durchgängige Tränenwege, das Kontrastmittel erscheint in der Nase. Auf der linken Seite Zustand nach Dakryozystorhinostomie



Abb. 106b. Diverticulum sacci lacrimalis l. sin. (RADNÓT und REMENÁR), bei dem die ursprüngliche Tränenableitung durch Resektion des Divertikels bewahrt wurde





Abb. 107. Von der unteren Tränensackhälfte, dem Abschnitt über dem »Hals« ausgehende divertikelartige Ausbuchtung

Heutzutage begegnen wir dem Zustand nach Exstirpation sacci lacrimalis bei Jugendlichen nicht mehr, da ja die Tränenwegsobstruktion durch Wiederherstellung der Tränenableitung ohne Exstirpation des Tränensacks behandelt wird. Angezeigt ist die Exstirpation im Grunde nur bei Tumor sacci lacrimalis. Die Epiphora von Erwachsenen beruht nicht selten darauf, daß ihr Tränensack früher (häufig im Kindesalter) entfernt wurde. Präoperativ müssen wir unbedingt wissen, wie groß das Lumen ist, mit dem wir rechnen dürfen, und wo es sich befindet (Abb. 108). Die Erfolgsaussichten der Operation sind bedeutend besser, wenn wir auch nur einen reiskorngroßen Saccusrest antreffen (Abb. 109). Am vorhandenen Rest sind oft entschiedene Anzeichen der Vernarbung zu sehen: Ausziehungen, eine zickzackförmige Wand und Einschnürungen. Bisweilen ist überraschenderweise auch Ektasie nachweisbar (s. Abb. 108), ja es kommt sogar vor, daß der Stoff trotz der ausgeführten Exstirpation durch den Canalis lacrimo-nasalis in die Nase gelangt. Mitunter sehen wir nach der Exstirpation eine Knochenläsion und Unebenheiten bei der Dakryozystorhinostomie am Os lacrimale, die röntgenologisch nur hin und wieder aufgezeigt werden können. Wahrscheinlich ist in diesen Fällen wegen der im Kindesalter erlittenen Knochenläsion und der Exstirpation das Fehlen des Tränensacks die Ursache der geringen Hypoplasie.

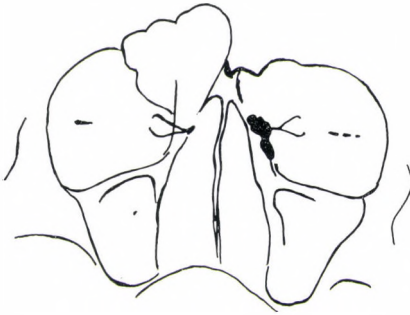
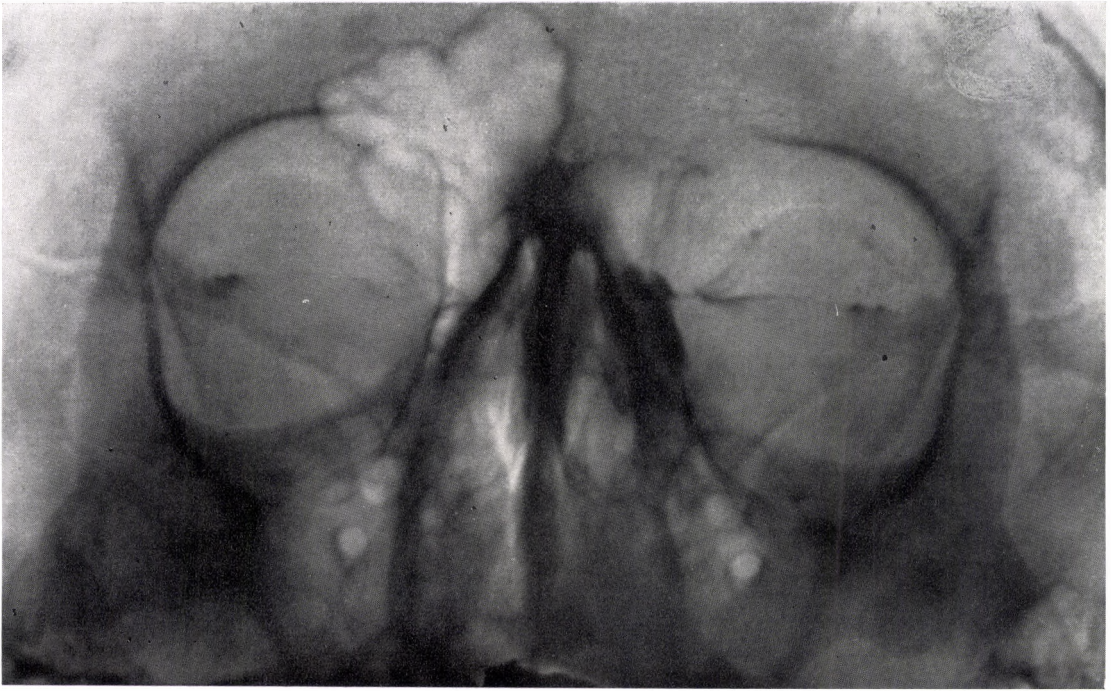


Abb. 108. Auf beiden Seiten Zustand nach Exstirpatio sacci lacrimonalis. Rechts blieb nur das Lumen der Tränenröhrchen erhalten, der Tränensack dagegen nicht. Links sieht man einen in ganzer Länge erhaltengebliebenen erweiterten Saccusschatten. 19jähriger Mann



Abb. 109. Auf der rechten Seite Zustand nach Exstirpation sacci lacrimalis. Ein kleiner Saccusschatten zeigt, daß bei der Operation mit Saccusschleimhaut gerechnet werden kann. Links Dacryocystitis chronica. 58jährige Frau

Normalerweise entleeren sich die Tränen bzw. die durchgespritzte Flüssigkeit unter der unteren Nasenmuschel in die Nase. Nach erfolgreicher Operation ist die Öffnung höher, in Höhe der mittleren Muschel bzw. vor dieser, so daß die Flüssigkeit in den mittleren Nasengang gelangt. Mittels Kontrastauffüllung kann der neue Ableitungsweg gut nachgewiesen werden. Häufig sieht man das bei der Dakryozystorhinostomie hergestellte Knochenfenster. Den Knochendefekt müssen wir in der Linie der Medialwand des Ethmoidalsystems suchen. Sein scheinbares Fehlen ist ohne besondere Bedeutung, weil die Ineinanderprojektion der Knochen den Knochendefekt verdecken kann. Nach SZMYTS Meinung läßt sich die Wirksamkeit der Dakryozystorhinostomie radiologisch durch die Bestimmung der Lumengröße der Knochenöffnung feststellen. Das in den neuen Weg eingespritzte Kontrastmittel entleert sich nach Verlassen der Tränenröhrchen entweder direkt in die Nase oder bildet eine kleine Tasche im Saccusrest und gelangt auf diese Weise weiter (Abb. 110–113). Laut VAN DER HOEVE sei es ein charakteristischer Unterschied zwischen dem neuen und alten Weg, daß sich der Schatten des strahlenabsorbierenden Stoffes nach der Dakryozystorhinostomie von oben-außen nach unten-innen zieht, im normalen Fall dagegen umgekehrt. Der Weg des Kontrastmittels geht in der Regel nicht kontinuierlich, sondern weist kleinere Unterbrechungen auf. Das obere Tränenröhrchen läßt sich auch mit rascherem Injizieren nicht auffüllen, wenn der Tränensack nicht mit gemeinsamem Kanal mündet. Die Tränenröhrchen sind an und für sich seltener darstellbar als unter normalen anatomischen Verhältnissen. Zuweilen zeigt das Kontrastmittel einen sich füllenden Tränensack, von dem die Flüssigkeit meistens aus dem mittleren oder unteren Abschnitt weitergelangt. In der Nase sehen wir einen intensiveren Schatten, weil sie sich weniger verteilt und auf einmal eine größere Menge in die Nase strömt. Bei Kinn-Nasenstellung wird der sich in der mittleren Nasenmuschel ausbreitende Stoff auch aufeinander projiziert. Der Schatten zeigt einen steileren Verlauf als *per vias naturales*. DEL DUCA fand nach der von DUPUY-DUTEMPS modifizierten Totischen Operation die Ableitungszeit etwas verlängert, was wir nicht festzustellen vermochten.



Abb. 110. Ableitung nach der Dakryozystorhinostomie. Auf der rechten Seite gelangt das Kontrastmittel aus der unteren Hälfte des dem Tränensack entsprechenden Lumens in die Nase. Links etwas erweiterter Tränensack, normaler Abfluß in die Nase. Enosteam der rechten Stirnhöhle

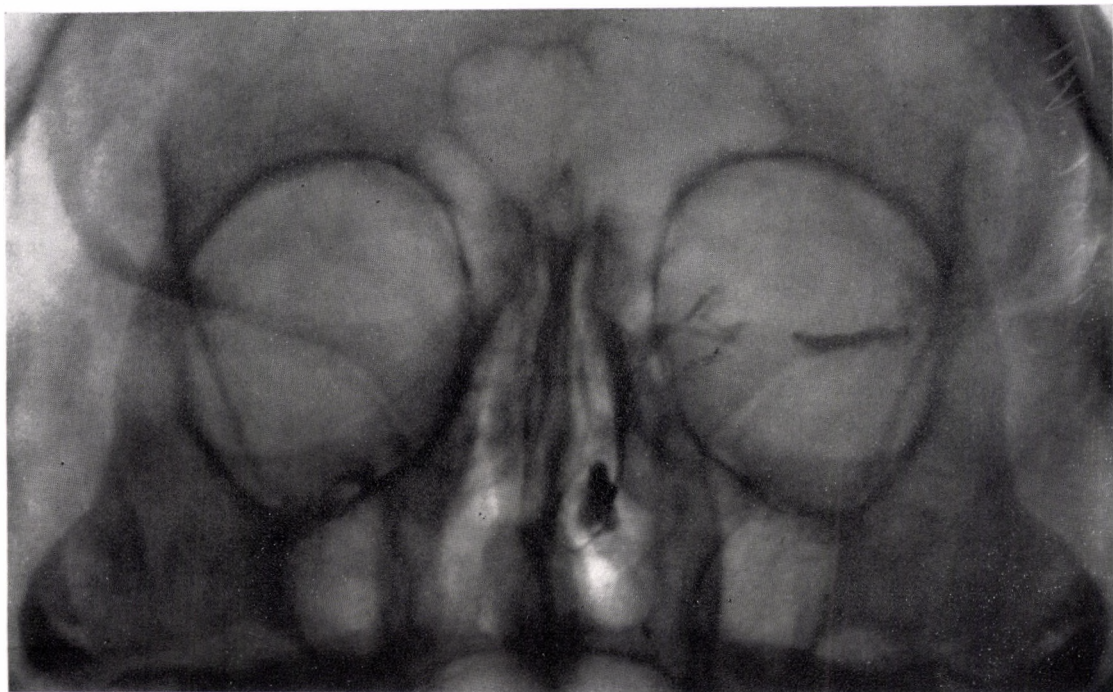


Abb. 111. Ableitung nach Dakryozystorhinostomie. Links ein kleines Saccuslumen, aus dem sich ein breiter Weg zur Nase öffnet



Abb. 112. Ableitung nach der Dakryozystorhinostomie. Rechts kein kontinuierlicher Abfluß zur Nase. Hindernisse sind auch zwischen dem Canaliculus communis und früheren Saccuslumen sowie zwischen letzterem und der Nasenhöhle sichtbar. Pat. leidet zeitweise an Tränenfluß

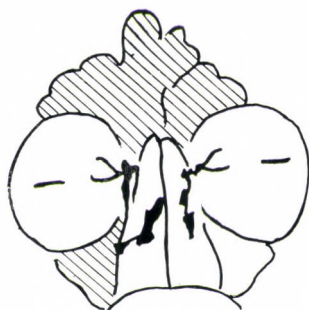
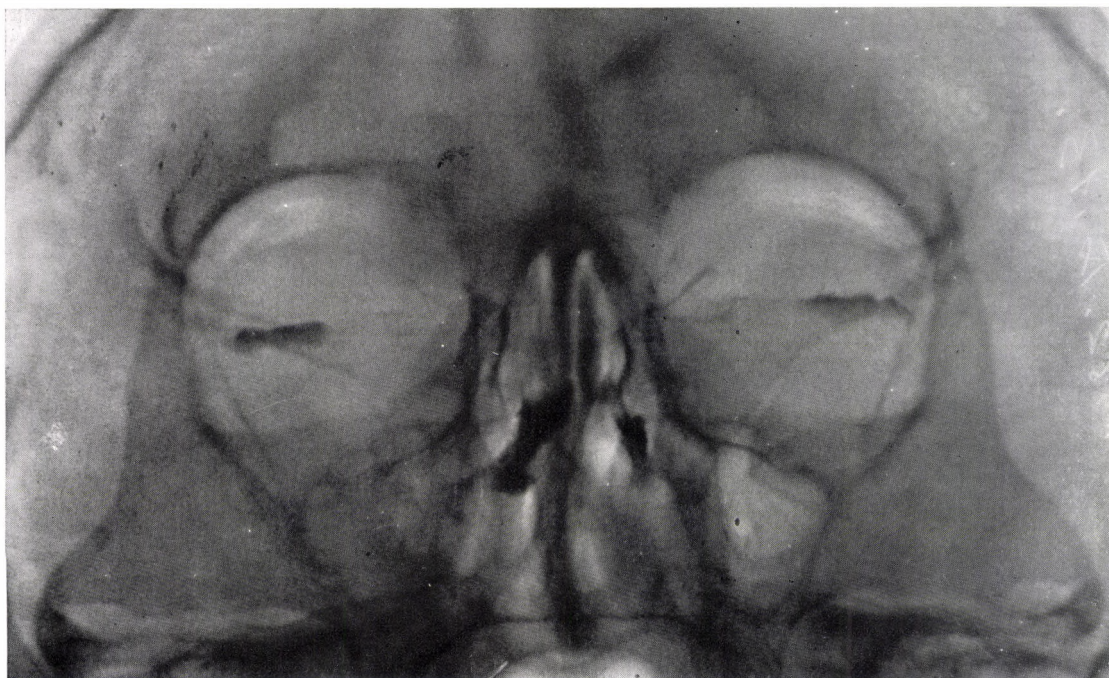


Abb. 113. Ableitung nach der Dakryozystorhinostomie. Auf der rechten Seite läßt sich die Ableitung in die Nase durch die operativ angelegte neue Öffnung und auch durch die intraoperativ mittels Sonde freigemachte frühere Öffnung, den Canalis lacrimonasalis, verfolgen. Linksseitig wurde ebenfalls operiert und dadurch die direkte Ableitung zur Nase gewährleistet. Stirnhöhlen und rechtsseitige Gesichtshöhle bedeckt

REZIDIV NACH DER DAKRYOZYSTORHINOSTOMIE

Die Dacryocystorhinostomia externa führt zu hervorragenden Ergebnissen in der Wiederherstellungschirurgie der tränenableitenden Wege. Indessen kommt es entweder infolge eines operationstechnischen Fehlers oder wegen der Vernarbung bzw. Granulation im Verlauf der Wundheilung vor, daß die Ableitung wieder eine Unterbrechung erleidet und sich die hergestellte Öffnung verschließt. Hiernach muß man erwägen, ob die Reoperation Erfolg verspricht, wie man bei der Operation vorgehen soll und mit welchen Schwierigkeiten gerechnet werden muß. Ohne ein Röntgenogramm vermögen wir diese Fragen nicht zu beantworten. In der Aufnahme sehen wir in der Regel deutlich die Größe und den Ort des intraoperativ hergestellten Knochenfensters, das zuweilen infolge Aufeinanderprojektion der Knochenwände in der in Kinn-Nasenstellung gemachten Summationsaufnahme nicht erscheint. Bedarf es der Feststellung seines Platzes, so muß eine andere Einstellung gewählt werden. Oft genügt es, wenn wir den Kopf von der Sagittalebene um $10-15^\circ$ zur fraglichen Seite drehen. Annähernd können wir die Entfernung zwischen dem verschlossenen Lumen und dem Kopf bestimmen. Genau deshalb nicht, weil es sich um Weichteile handelt und wir nicht wissen, wie weit lateralwärts sich die aus der Vernähung der Nasenschleimhaut und Saccuswand stammende Fläche vorwölbt. Vom Gesichtspunkt des Rezidivs bzw. der Reoperation sind die Größe und Lage des neugebildeten Lumens am wichtigsten. Für die Prognose ist es ein sehr ungünstiges Zeichen, wenn wir nur Tränenröhrchen oder ein sehr kleines Lumen sehen (Abb. 114–118). Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Aussichten der neuen Operation desto günstiger sind, je größer die anlässlich der Obstruktion entstandene Höhle ist. Günstiger sind die Aussichten auch dann, wenn sich das Knochenfenster nicht an einem geeigneten Platz befindet, d. h. der Tränensack neben einer intakten Knochenwand liegt. In diesem Fall gelangen wir intraoperativ durch Entfernung dieses Knochenabschnitts zu intakter Nasenschleimhaut.

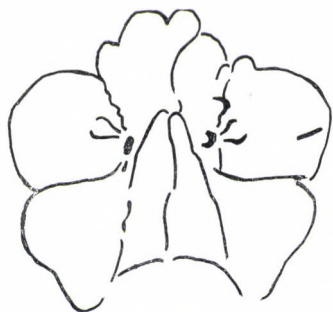


Abb. 114. Rezidiv nach der Dakryozystorhinostomie auf der linken Seite. Das kleine halbmondförmige Lumen zeigt die Obstruktionsstelle des operativ gestalteten neuen Weges an. Auf der rechten Seite gelangt das Kontrastmittel mit Hindernissen in die Nase

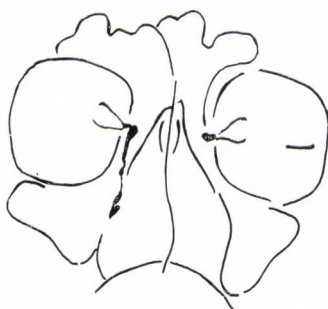
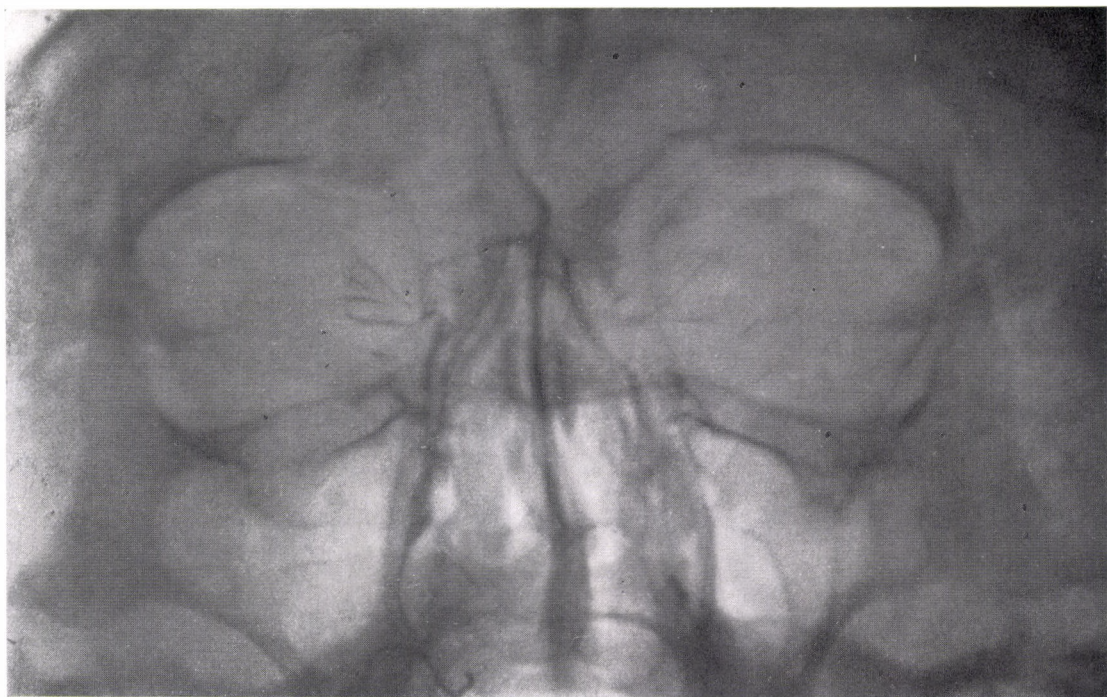


Abb. 115. Rezidiv nach der Dakryozystorhinostomie auf der linken Seite. Winziger Lumenrest am Treffpunkt der Tränenröhrchen. Das Knochenfenster befindet sich an richtiger Stelle. Rechts tritt eine Striktur an der Mündung der Tränenröhrchen in den Tränensack zutage. Weiter unten normale Verhältnisse

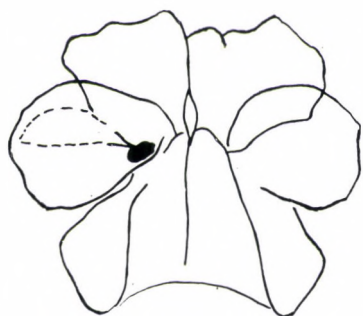
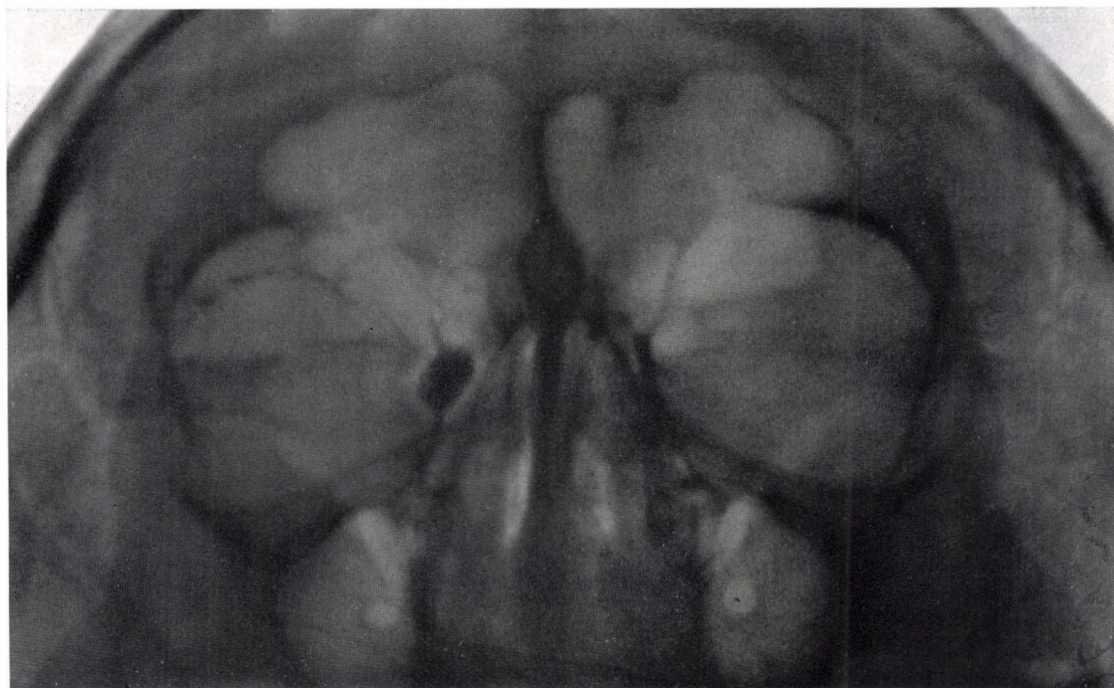


Abb. 116. Rezidiv nach der Dakryozystorhinostomie auf der rechten Seite. Weites Lumen anzeigender Schatten, günstige Reoperationsaussichten. Die Reoperation war erfolgreich

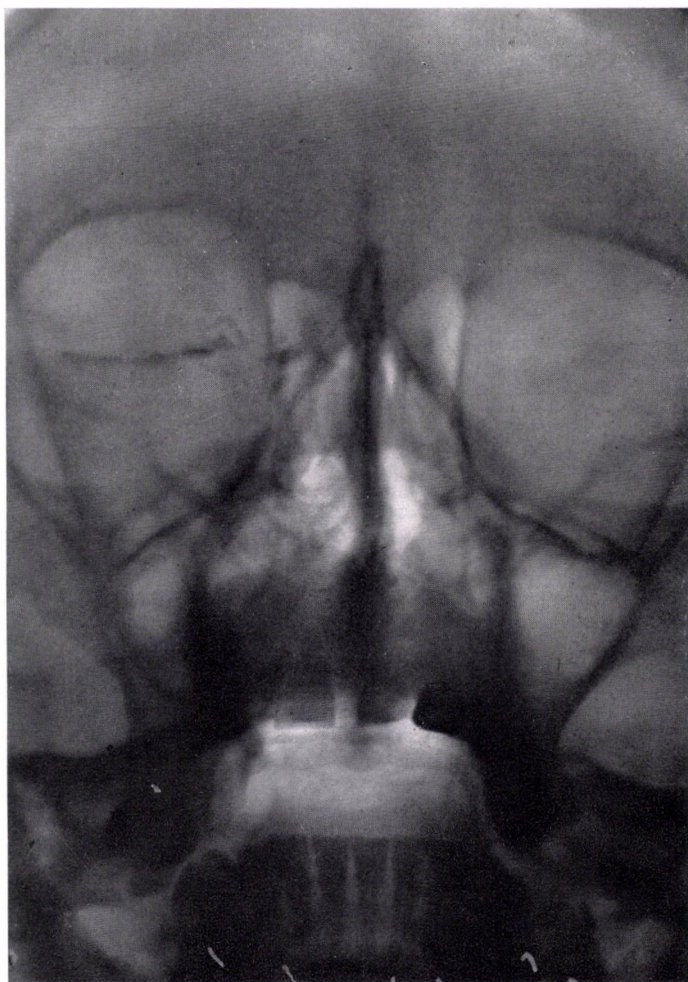
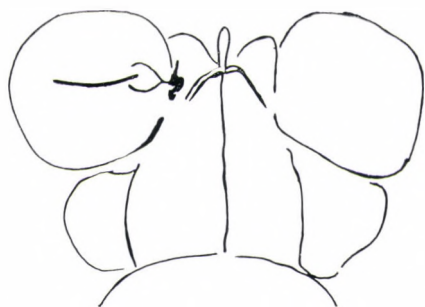


Abb. 117. Rezidiv nach der Dakry-
ozystorhinostomie auf der rechten
Seite. Saccusrest in Höhe des Treff-
punktes der Tränenröhrchen und
darüber, der Kuppel entsprechend.
Das Knochenfenster wurde zu
niedrig angelegt

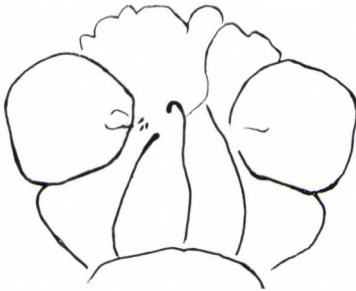


Abb. 118. Rezidiv nach der Dakryozystorhinostomie auf der rechten Seite. Narbige Lumenfragmente in der dem Tränensack entsprechenden Höhe. Das Knochenfenster wurde zu hoch angelegt. Links füllt sich nur das untere Tränenröhrchen an

ABLEITUNGSSTÖRUNGEN INFOLGE PATHOLOGISCHER PROZESSE IN DER UMGEBUNG (RHINITIS, SINUSITIS)

Bei akuten Rhinitiden tritt häufig Epiphora auf. Durch die Schwellung der erektilen Gewebe in dem bei hochgradig geschwollener und hyperämischer Nasenschleimhaut von der dünnen Knochenwand getrennten Canalis lacrimonasalis wird leicht Obstruktion oder Funktionsverminderung hervorgerufen. Anscheinend kommt die totale Obstruktion hauptsächlich in Fällen zustande, in denen neben Rhinitis acuta auch Sinusitis acuta vorliegt. Auf den in der medialen Sinuswand verlaufenden Canalis lacrimonasalis können die entzündungserregenden Noxen auch per continuitatem übergreifen, da ja die Scheidewand zwischen dem Canalis und Sinus nur aus einer dünnen Knochenplatte besteht. Im Röntgenbild sehen wir neben der Bedecktheit des Sinus und der Nasenhöhle gewöhnlich eine Erweiterung in der unteren Saccushälfte (Abb. 119). Entweder entleert sich das Kontrastmittel sehr retardiert in die Nase, oder es tritt seltener totale Obstruktion auf. Wie wir schon im Abschnitt über die therapeutischen Wirkungen erwähnten, sahen wir einen Fall, bei dem sich die durch Rhinitis + Sinusitis bedingte totale Obstruktion nach Einspritzung des Kontrastmittels öffnete, der Eiter der Dacryocystitis verschwand und der Prozeß definitiv zur Heilung kam.

Auf die Rolle der Sinusitiden in der Ätiologie der Ableitungsstörungen verweisen die Angaben von DORELLO. In 107 von 500 Fällen (21,4%) fand er sinusitisartige Bilder, von denen 28 bilateral waren. Am häufigsten wies er Veränderungen an den Ethmoidalzellen nach, seltener sah er Gesichtshöhlen- und Stirnhöhlenprozesse. BALTIM stellte bei 157 von 421 an Dacryocistitis chronica leidenden Kranken (37,3%) irgendeine Veränderung in den Nebenhöhlen fest, hiervon bei 84 an den Siebbeinzelle. CASTRÉN und KORHONEN stellten in 13 von 80 Fällen Sinusitis fest. DÜSSELDORF und Mitarbeiter behandelten in einem Fall eine röntgenologisch nachgewiesene Strikture am unteren Ende des Tränen-nasenganges, indem sie das hypertrophische Ende der unteren Nasenmuschel entfernten (Abb. 120–121).

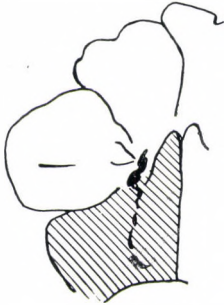


Abb. 119. Tränenableitungsstörung im Anschluß an Epiphora, Sinusitis und Rhinitis. Gedeckte rechtsseitige Highmorsche Höhle und Nasenhöhle. Erweiterung in der unteren Saccushälfte. Obschon das Kontrastmittel in die Nase gelangte, war die Entleerung retardiert

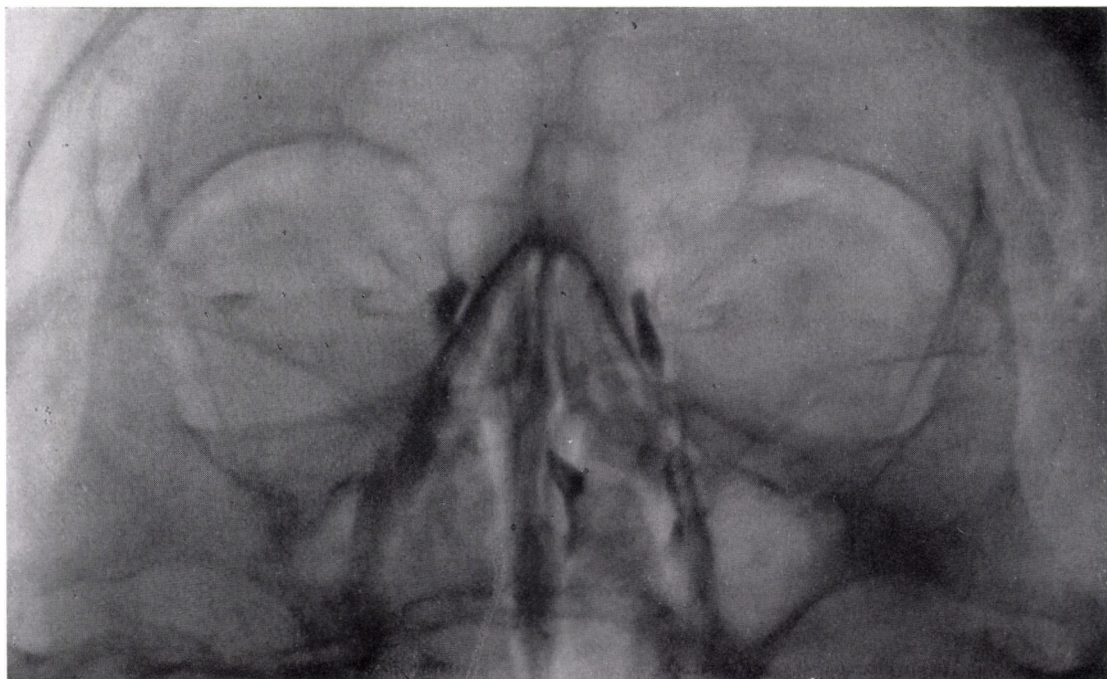


Abb. 120. Asymmetria faciei. Rechts wesentlich kleinere Gesichtshöhle, große untere Nasenmuschel. Zwischen dem obstruierten, mäßig erweiterten Tränensack und den Gesichts- und Nasenhöhlengebilden besteht in bezug auf die Obstruktion wahrscheinlich ein kausaler Zusammenhang. Auf der linken Seite annähernd normale Verhältnisse



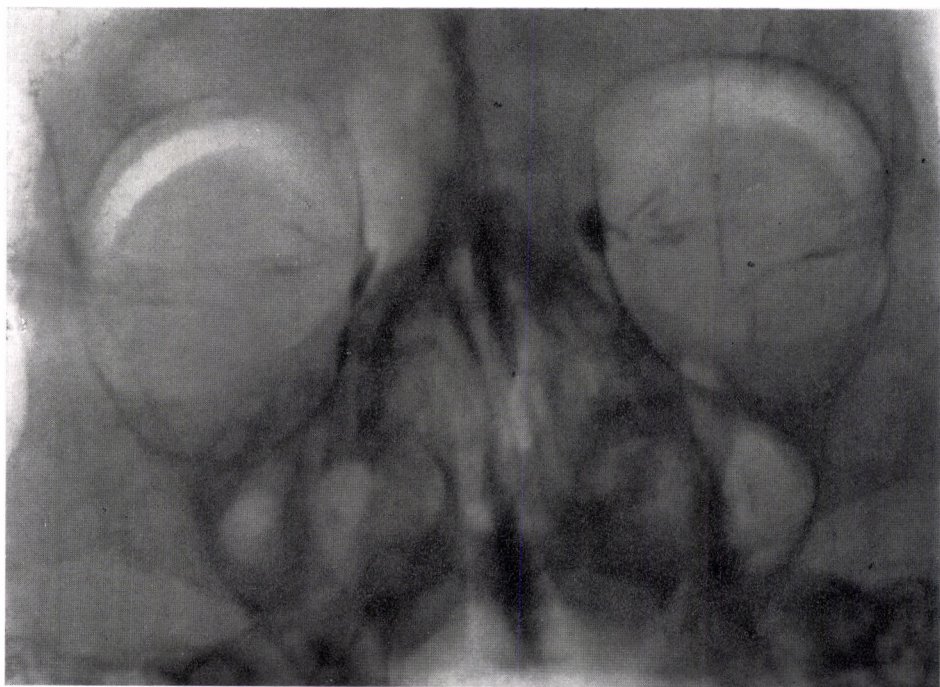


Abb. 121. Unregelmäßige Nasen- und Gesichtsformationen. Auffallend weit voneinanderstehende kleine Sinus maxillares. Mächtige untere Nasenmuscheln. Links hoch oben totale Obstruktion. Rechts normale Ableitung

VERLETZUNGSBEDINGTE ABLEITUNGSSTÖRUNGEN

Die Verletzung ist in der Anamnese fast immer vorzufinden, geht aber mitunter schon bei der Inspektion aus der Anwesenheit von Hautnarben hervor. Auf die Verletzung folgt nicht immer sogleich Epiphora. Bis zur Entstehung der Striktur oder Obstruktion können Wochen und Monate verstreichen. Innerhalb eines Jahres ist aber die Vernarbung im allgemeinen abgeschlossen und der definitive Zustand eingetreten. Der Saccus lacrimalis oder Canalis lacrimonasalis braucht nicht unbedingt direkt verletzt zu sein, oft genügt die Fraktur der Wandknochen und die Einengung oder hochgradige Knickung des Lumens infolge Kompression. Nach CAMPBELL kommt bei Gesichtsknochenverletzung Veränderung in den tränenableitenden Wegen in 12% vor. Bei umfangreicheren Destruktionen ist das Röntgenbild sehr charakteristisch. Man erkennt den Prozeß an der Unterbrechung des gewohnten regelmäßigen Knochenschattens, an der Bruchlinie, Dislokation, Bedecktheit. Manchmal sind auch winzige Frakturen wahrnehmbar. Die Fraktur der Lamina papyracea der Ethmoidalzellen kann aber röntgenologisch nur ausnahmsweise nachgewiesen werden. Wenn der Tränensack direkt verletzt ist, gibt er nach Vernarbung einen bezeichnenden Kontrastschatten (Abb. 122 – 124). Sein Rand verjüngt sich, ist ausgezogen, zackig, breit-horizontal oder mit einer schrägen Linie begrenzt und endet nicht abgerundet oder in einer Spitze. Er gleicht einigen tuberkulösen Sacciformen oder dem Bild, das wir beim Rezidiv bzw. der Vernarbung nach Exstirpatio sacci sehen. Nach FOX unterscheidet sich die durch Läsion der benachbarten Gewebe verursachte Obstruktion nicht vom Röntgenbild der Dacryocystitis chronica, doch ist der Kontrastschatten nach direkter Saccusläsion eng, formlos, unregelmäßig. Die Klärung der Canaliculiläsionen beansprucht im allgemeinen keine Röntgenuntersuchung. Nach Einführung einer Sonde vermag man den Ort der Obstruktion genau zu bestimmen.

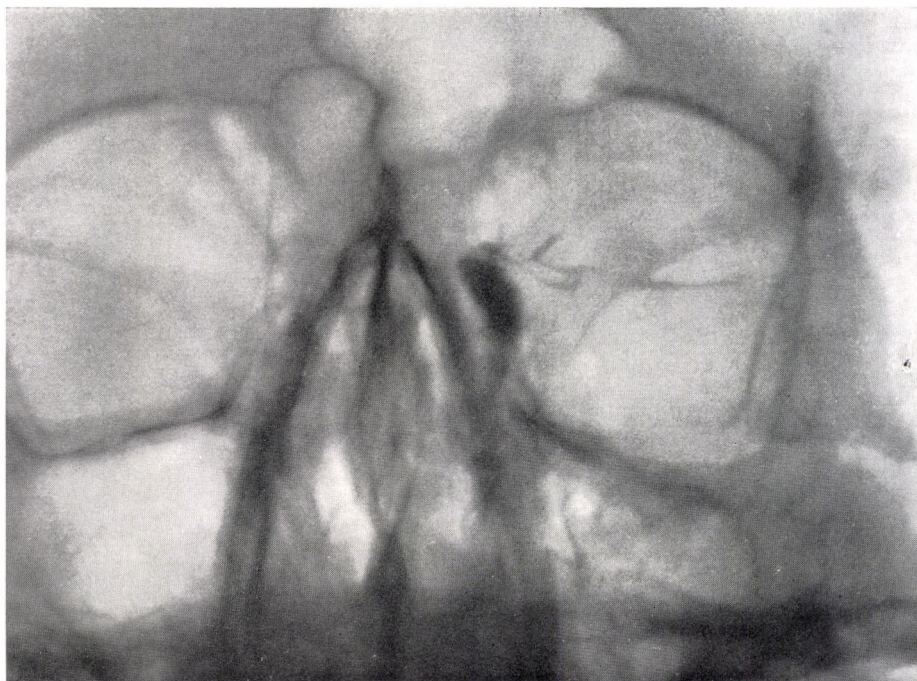


Abb. 122. Von einer den Canalis lacrimonasalis verletzenden Fraktur verursachte Tränenableitungsstörung. Die Fraktur des Margo orbitalis des Os maxillare führte zu Dislokation, zur Vergrößerung der Orbita und zur Verkleinerung des Sinus maxillaris. Auf die laterale Nasenwand übergreifend, verursachte die Fraktur die Obstruktion des Canalis lacrimonasalis sowie Eiterung und Ektasie im Tränensack

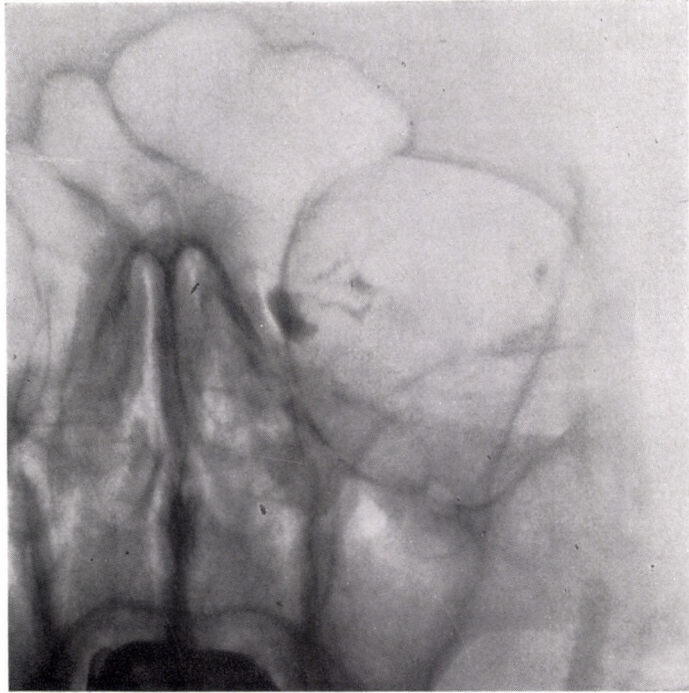


Abb. 123. Fraktur im Bereich des Os lacrimale, die zur Obstruktion des linken Tränensacks führte, dessen Lumen nur in der oberen Hälfte erhalten blieb. Narbige Obstruktion. Man sieht eine Bruchlinie und geringe Dislokation am Knochen der lateralen Nasenwand



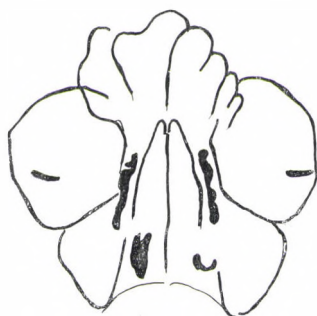
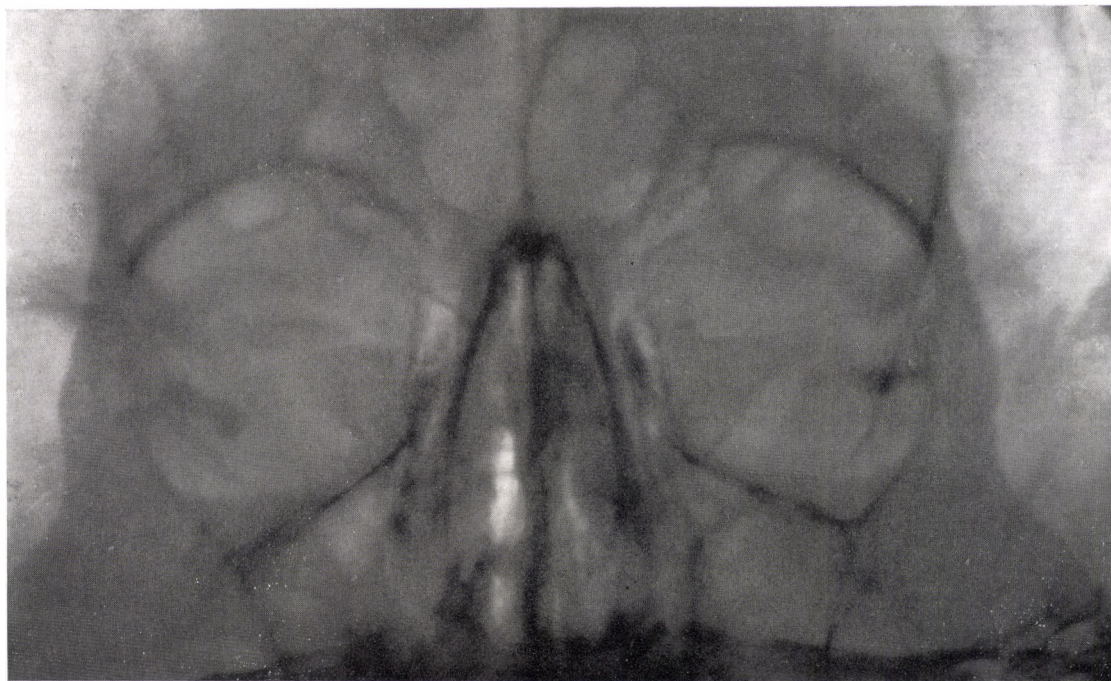


Abb. 124. Isolierte Verletzung am Tränensack. Blasser, unterbrochener Kontrastschatten in der oberen Hälfte des rechten Saccus (flaches, unebenes Lumen). Etwas erweiterter, aber freier Weg in der unteren Hälfte der Ableitungswege. Links normale Verhältnisse

Die Mukozelen entstehen meistens im Bereich des Sinus frontalis und ethmoidalis bzw. an der Grenze der beiden. Selten entwickeln sie sich an der Grenze des Sinus ethmoidalis und maxillaris oder im Gebiet des Sinus sphenoidalis. Deshalb begegnen wir verhältnismäßig selten Mukozelen, welche die Tränenableitung behindern.

Die Röntgendiagnostik der in der Parasaccalregion zur Entwicklung gekommenen kleineren Mukozelen gestaltet sich sehr schwierig. In den mit verschiedenen Aufnahmeverfahren gemachten Röntgenbildern sehen wir im Falle kleinerer Mukozelen zumeist nur Verdachtsmomente. Das Tomogramm könnte das erfolgreichste diagnostische Verfahren sein, aber da die üblichen Aufnahmen vielleicht gar keinen Verdacht auf eine Mukozele erwecken und es eine Übertreibung wäre, routinemäßig in jedem Fall ein Tomogramm herzustellen, bedeuten die kleineren Mukozelen in der Regel ein unerwartetes Operationsproblem. Größere Mukozelen weisen bereits besser bestimmbare Röntgenveränderungen auf. Je nachdem, ob der Inhalt der Mukozele serös (Hydrozele), mukös (Mukozele) oder eitrig ist (Pyozele), sehen wir im betreffenden Gebiet des Röntgenbildes Bedecktheit oder gesteigerte Transparenz. Aber auch normaler Luftgehalt schließt die Anwesenheit der Mukozele nicht aus. Die sekundären Septen verschwinden, die Höhle ist größer geworden. An manchen Stellen, wo die Knochenwand dicker ist, so an der Sinus frontalis-Grenze, entwickelt sich gelegentlich reaktive Sklerose. Die Mukozele und Pyozele vermag man röntgenologisch nicht zu unterscheiden. Andere klinische Symptome (Schwellung, Rötung, Schmerzen, Fieber usw.) können uns zur Differenzierung der beiden Krankheitsbilder verhelfen.

Auf die kleinen Mukozelen in der Saccusgegend schließen wir aus folgenden verdächtigen Zeichen: 1. Auf den beiden Seiten zeigt die Struktur der Saccusgegend einen wesentlichen Unterschied. 2. An der kritischen Stelle ist eine runde oder ovale, zystenartige Kontur zu erkennen. 3. Die fragliche Seite weist im Vergleich zur kontralateralen einen verminderten oder vermehrten Luftgehalt auf. Bemerkt sei, daß in 4 unserer 6 Fälle die hochgradige bilaterale Pneumatisierung im Gebiet des Sinus frontalis und ethmoidalis auffallend war (Abb. 125–127).

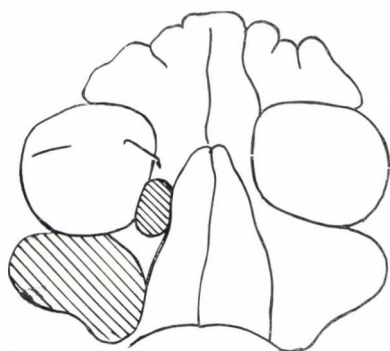


Abb. 125. Mucocoele paralacrimalis l. d. Die Siebbeinzellen sind rechts viel besser pneumatisiert als links. In ihrer unteren Hälfte ist die Struktur auf einem etwa 2×1 cm großen Gebiet schärfer begrenzt und innen verschwommener. Gesichtshöhle rechts bedeckt. Mit Kontrastmittel füllt sich nur das obere Tränenröhrchen und ein farbstecknadelkopfgroßer Tränensackschatten an

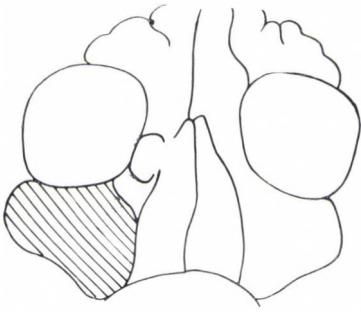
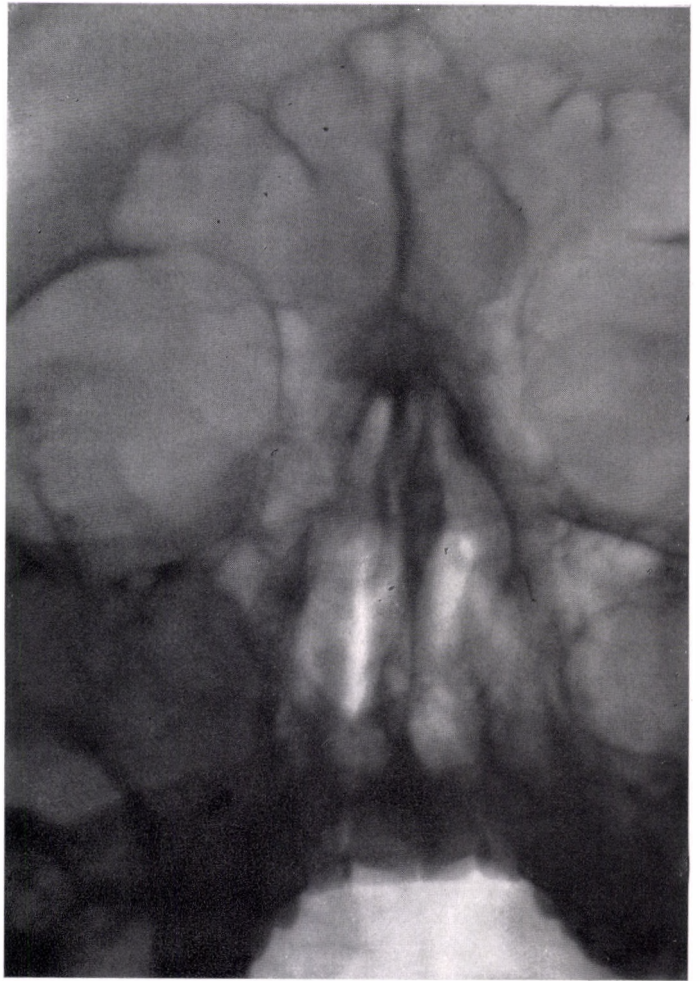


Abb. 126. Der in Abb. 125 dargestellte Fall nach der Operation. Man sieht auf der Aufnahme das an der Nase und Mukozele angelegte Knochenfenster, durch das auch die Mukozele in die Nasenhöhle mündet



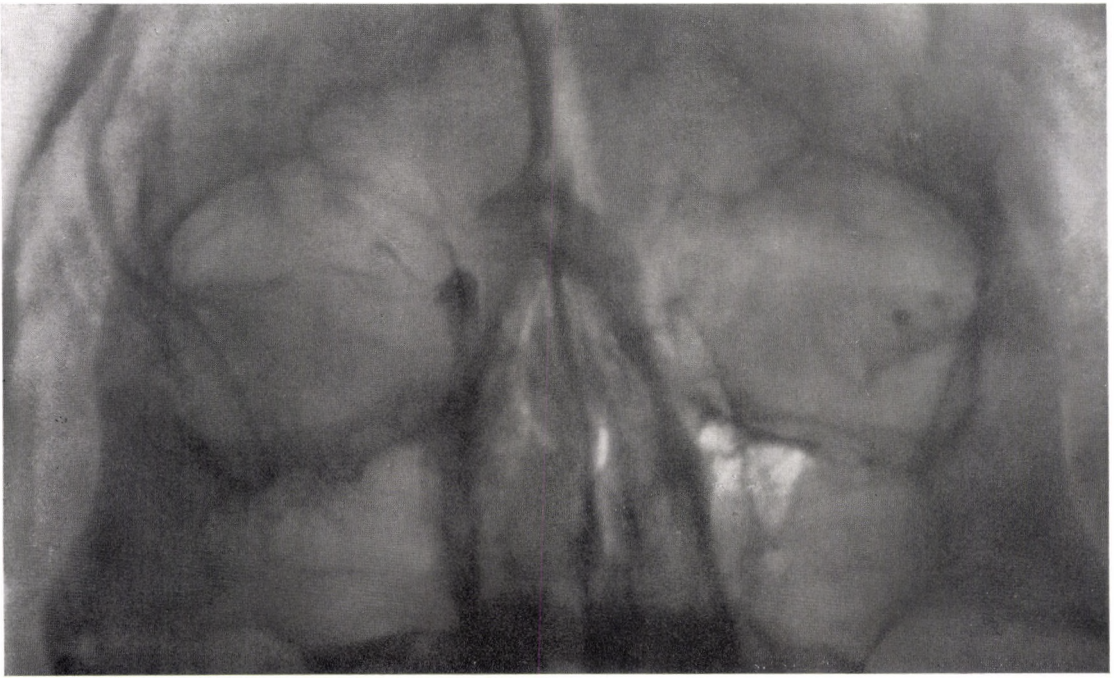


Abb. 127. Mucocoele paralacrimalis l. d. Im Gegensatz zum vorigen Bild weist hier eine fingerbeerengroße Bedecktheit darauf hin, daß man bei der Operation einer selten vorkommenden Komplikation begegnen kann. Von unten erweckt auch die Saccuszeichnung den Eindruck eines komprimierten Sackes

KAPITEL IV

WEITERE DIAGNOSTISCHE
UND THERAPEUTISCHE PROBLEME

DIE BEDEUTUNG DER RÖNTGENUNTERSUCHUNG MIT KONTRASTMITTELAUFFÜLLUNG FÜR DIE OPERATIONS-AUSSICHTEN

Die größte Bedeutung der Röntgenuntersuchung mittels Kontrastmittelauffüllung besteht in der Praxis darin, daß sie die Aussichten der Tränensackoperation verbessert, weil sie präzise Angaben zur Aufstellung des Operationsplanes liefert. Wir teilen in jeder Hinsicht die Auffassung UNAMUNOS, der vor jeder Dakryozystorhinostomie eine Röntgenaufnahme empfiehlt.

Im Röntgenbild von der Umgebung der Ableitungswege finden wir mit großer Wahrscheinlichkeit Antworten auf folgende Fragen: 1. Welche Ausdehnung hat die Region des Ethmoidalsystems, welchen Grad seine Pneumatisation? 2. Wie groß ist der Bereich, der uns bei der Dakryozystorhinostomie in vertikaler Richtung zur Herstellung des Knochenfensters zur Verfügung steht, d. h. wie scharf ist der mediale Orbitalbogen, wie groß sein Neigungswinkel? 3. Wie weit vom Tränensack wird sich die Nasenschleimhaut befinden, d. h. wie groß sei das Knochenfenster in Sagittalrichtung, um genügend großen Nasenschleimhautteil zu gewinnen? 4. Wie weit ist die Nasenhöhle in Höhe der herzustellenden neuen Öffnung? 5. Beim Rezidiv gibt uns die Aufnahme Antwort auf die wichtige Frage, ob das Knochenfenster bei der ersten Operation in entsprechender Höhe angelegt wurde (Abb. 128—132). In bezug auf die Veränderungen der Umgebung verweisen wir noch auf die Ausführungen im Abschnitt über die Aufnahmen ohne Kontrastmittelfüllung.

Auf obige Fragen gewinnt man deshalb keine genauen, sondern nur sehr wahrscheinliche Antworten, weil die Beurteilung in hohem Maße dadurch beeinträchtigt wird, daß die verschiedenen Gebilde ineinander projiziert werden. Deshalb geht der Kliniker nur ungern von dem gewohnten Aufnahmeverfahren ab. Im Hinblick auf die hochgradige Variabilität der Formationen vermag man sich nämlich nur auf Grund sehr umfangreicher Erfahrungen sicher zu orientieren.

Vom Gesichtspunkt der Operationsaussichten bzw. des Operationsplanes ist der Schatten des die Tränenwege anfüllenden Kontrastmittels ein anderer sehr wichtiger röntgenologischer Befund. Am wichtigsten ist die Beurteilung des Tränensacks. Aus seiner Größe, Lage und gegebenenfalls auch aus seiner Form kann man Schlußfolgerungen auf die Operationsaussichten ziehen. Ganz anders verhält es sich hinsichtlich einer Wiederherstellungsmöglichkeit der Ableitung und der Operationsaussichten, wenn auch nur ein farbstecknadelkopfgroßer Saccuschatten nachgewiesen werden kann, als wenn sich nur die Tränenröhrchen anfüllen. Von unseren 400 aufeinanderfolgenden Dakryozystorhinostomien bzw.

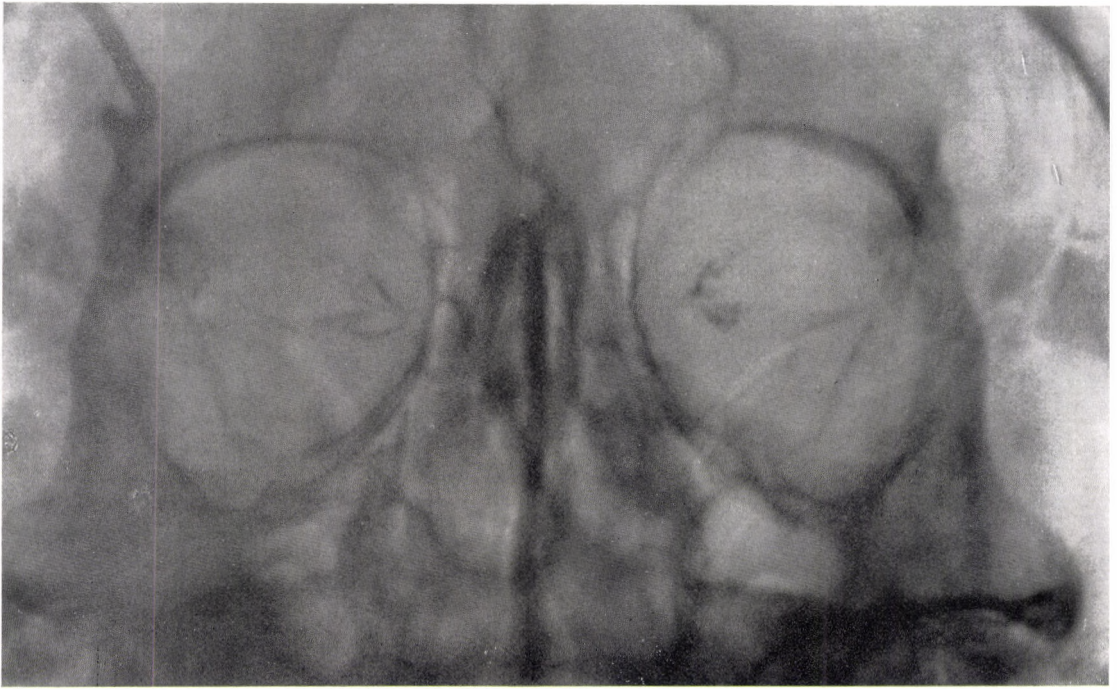


Abb. 128. Ungünstige Operationsaussichten: links füllen sich nur die Tränenröhrchen an, die sich in großer Entfernung von der Nasenschleimhaut befinden

Kanalikulorhinostomien waren im letzteren Fall 38 % erfolgreich, dagegen 65 %, wenn bei der Dakryozystorhinostomie ein winziger Tränensack vorhanden war. In unserem Material erwiesen sich am besten die mittelgroßen (87,3 %iges Ergebnis), die großen (92 %iges Resultat) und die ektatischen Sacci (87 %iges Ergebnis). (Als erfolgreich bezeichnen wir nur diejenigen Fälle, in denen die Durchspritzung permanent vorgenommen werden kann.) Je nachdem, wo der Tränensack liegt, sind jeweils andere Maßnahmen erforderlich und die Aussichten verschieden.

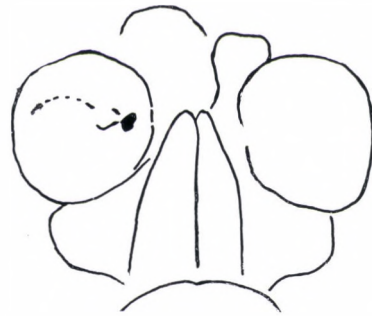
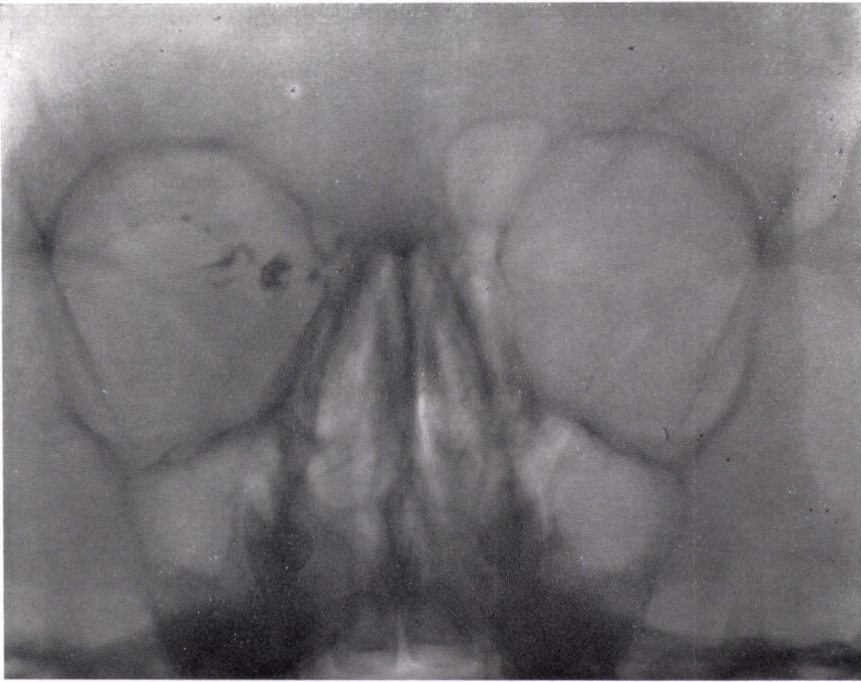


Abb. 129. Rechts füllt sich neben den Tränenröhrchen auch der mittelweite Tränensack an, aber ebenso wie in Abb. 128 liegen sie auch hier sehr weit von der Nase. Ungünstige Prognose

Am günstigsten ist das gegenüber der Einmündung der Tränenröhrchen, in ihrer Höhe bzw. etwas darunter befindliche Lumen. Besonders sorgfältig muß der Operationsplan ausgearbeitet werden, wenn sich nur die Saccuskuppel anfüllt. Aus der Saccusform geht mitunter hervor, daß sich Vernarbung bzw. ein Recessus in ihm entwickelt hat. Wir gewinnen fernerhin Auskunft über diejenigen Fisteln, deren Öffnung sich nicht direkt in der Haut neben dem Tränensack befindet.

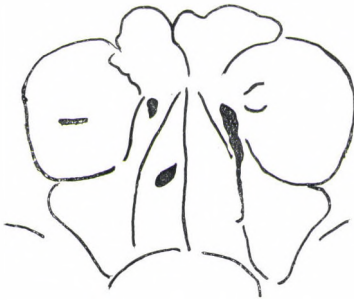
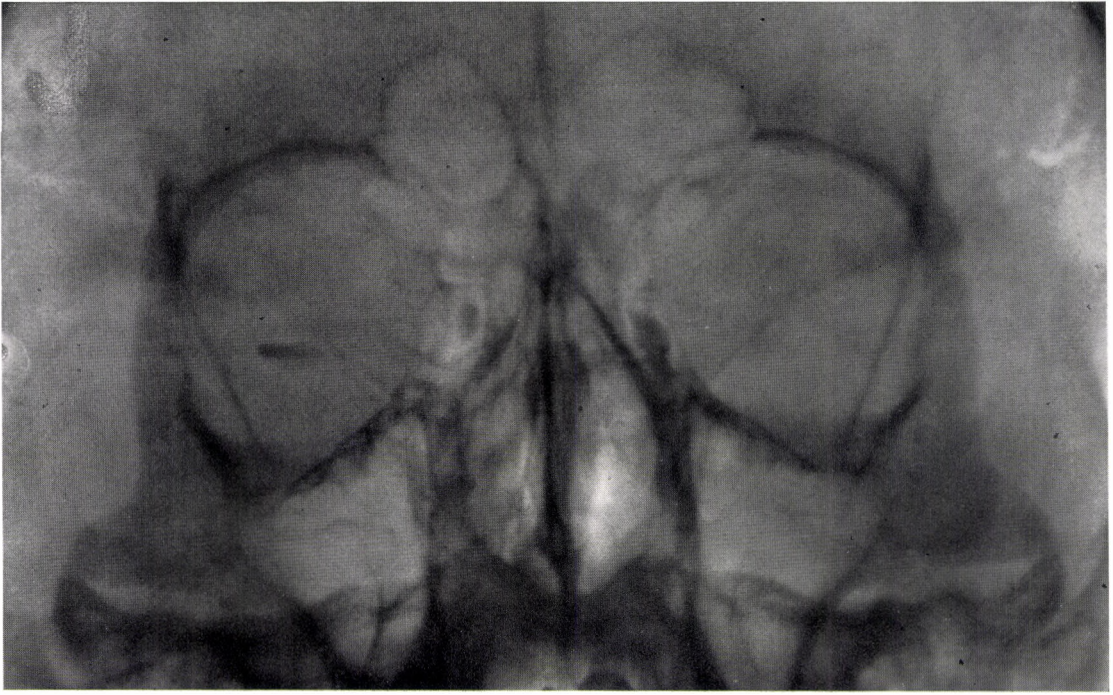
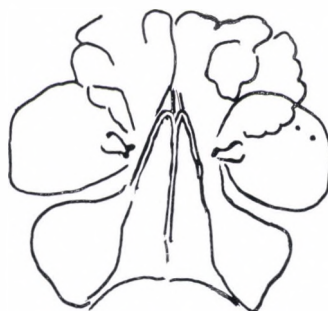


Abb. 130. Rechts hochgelegener mittelweiter Saccus. An der rechten mittleren Nasenmuschel ein auch schattengebender Polyp, der die Operation und auch das günstige Endergebnis nachteilig beeinflussen kann, wurde vor der Rhinostomie entfernt



Abb. 131. Beidseitig münden die Tränenröhrchen gesondert in den verschlossenen kleinen Tränensack. Bei der Operation ist darauf zu achten, daß der Weg der durch das untere Tränenröhrchen gehenden Tränen gewährleistet wird. Dicke laterale knöcherne Nasenwand. Die Stirnhöhle stark pneumatisiert; die Pneumatisation reicht in das Gebiet der Siebbeinzellen hinein. Außerdem ist bei der Operation mit dem schmalen Orbitalbogen zu rechnen



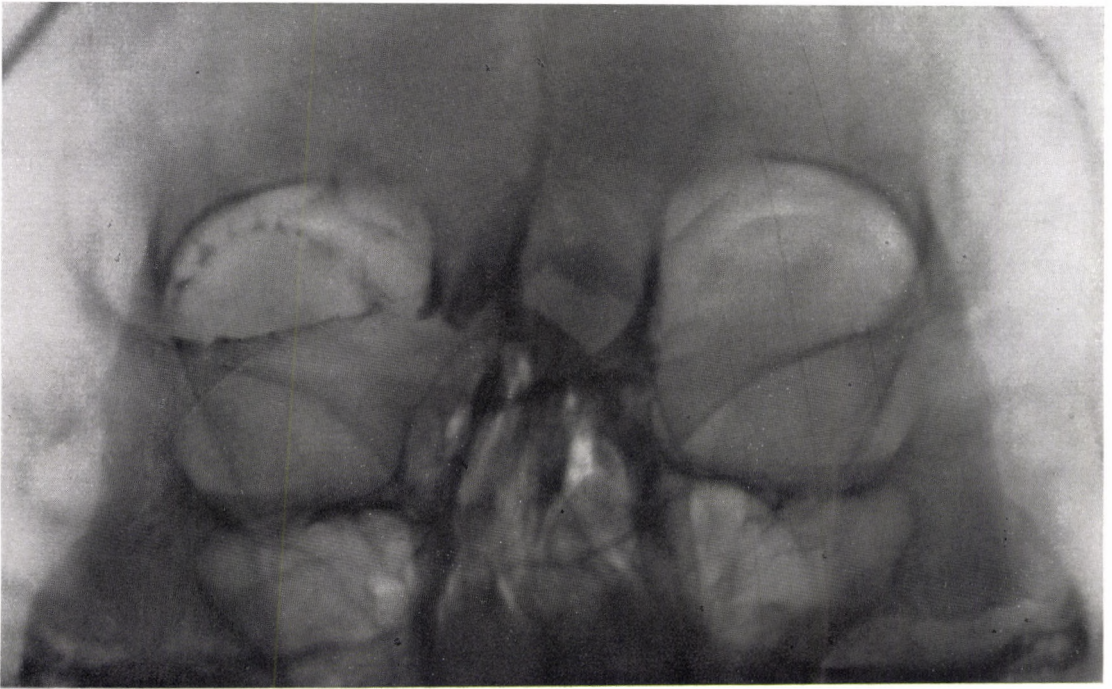


Abb. 132. Entwicklungsanomalie. Die untere Hälfte der linksseitigen Stirnhöhle setzt sich zur rechten Orbita in einer die Nasenknochen nicht respektierenden Pforte fort. Der rechte Tränensack liegt hoch und sehr weit von der Nasenhöhle

DIE THERAPEUTISCHE WIRKUNG DER KONTRASTMITTEL- AUFFÜLLUNG

Bereits bei den ersten hundert Röntgenaufnahmen nach Kontrastmittelauffüllung bemerkten wir, daß es Fälle gibt, in denen die Flüssigkeit nach Einspritzung des Kontrastmittels in der Nase erscheint, obwohl zuvor das Wasser bei der Durchspülung rein regurgitierte. Diese Beobachtung machten wir sowohl bei der mit als auch bei der ohne Kompression des oberen Kanals vorgenommenen Auffüllung. Durch den auf diese Weise partiell geöffneten Ableitungsweg gelangte dann auch schon das Wasser in die Nase. Ausnahmsweise führte die Auffüllung auch zur völligen Öffnung und definitiven Zurückentwicklung der Striktur (Abb. 133). Auf diese Möglichkeit hat bereits DEL DUCA im Zusammenhang mit 3 Fällen hingewiesen. Derselbe Autor stellte nach Lipiodoleinspritzung Sekretionsverringering fest. Ähnliches bzw. vorübergehende Besserung sahen auch SZILY und AUBARET. Nachdem wir beobachtet hatten, wann dies zustande kommt und infolgedessen damit gerechnet werden kann, daß die Striktur durchspritzbar wird, konstatierten wir folgendes: 1. Bei der Durchspritzung mit Wasser regurgitiert die Flüssigkeit in der Regel rein oder bringt nur sehr wenig mukopurulenten Sekret mit sich. 2. Die Beschwerden reichen nicht sehr weit zurück. 3. Noch charakteristischer ist der röntgenologische Befund, daß wir einen größeren als den erwarteten, kaum schmalere als den normalen Saccuschatten antreffen. 4. Der wichtigste Befund ist, daß der Tränensack abwärts in einer Spitze, und zwar in einer sehr scharfen Spitze endet. (Über das Röntgenbild der Dacryocystis, das mit dem zuletzt beschriebenen Ähnlichkeit zeigt, war im Abschnitt »Dacryocystitis chronica« die Rede.)

Aus dem Abschnitt über die Auffüllungstechnik erinnern wir hier daran, wie wichtig es ist, nach der Röntgenaufnahme den Kopf mindestens 5–10 Minuten bzw. dann 10 Minuten vorzubeugen, wenn das Kontrastmittel innerhalb von 5 Minuten nicht in der Nase erscheint. Im Röntgenbild sieht man nämlich den Kontrastschatten weder im Canalis lacrimonasalis noch im Cavum nasi, wohl aber später in der Nasenöffnung. (Der Kontrastschatten »verschwindet« zuweilen auch so, daß er auf den Knochenschatten projiziert wird.) Diese Wirkung des Kontrastmittels vermögen wir nicht genau zu erklären. Von einem desinfizierenden oder antimykotischen Effekt kann hier nicht die Rede sein, weil die Wirkung prompt erscheint. Wahrscheinlich beruht es auf der Schwere und hyperosmotischen Beschaffenheit des Kontrastmittels, daß er durch eine Öffnung gelangt, die für Wasser nicht durchlässig ist. Die Dehydratation der Gewebe

und die Viskosität des Stoffes dürften an der günstigen Wirkung gleichfalls beteiligt sein. Manchmal stellen wir erst am nächsten Tage fest, daß der Patient durchspritzt werden kann. Bei diesen Kranken verschieben wir die Operation und durchspritzen sie aus therapeutischen Erwägungen täglich zweimal mit Kontrastmittel. Sofern sich die Obstruktion zu lösen scheint, die Behandlung Besserung herbeiführt und die Epiphorabeschwerden aufhören oder nachlassen, wird der Patient wochenlang ambulant konservativ behandelt. Zur Nachprüfung der Verringerung des Tränenflusses ist der Schirmer-Test gut anwendbar. Bei etwa 20% der Kranken, die mit Kontrastmittel durchspritzt werden können, wird die Operation vermeidbar. Anscheinend führt die Behandlung bei denjenigen nicht zum Resultat, bei welchen die Tränenwege zwar durchgängig wurden, sich aber der Tränensack erweitert hat und viel Eiter enthält. Sehr günstige Ergebnisse erzielten wir in jenen Fällen, in denen sich die Ableitungsstörung plötzlich, z. B. im Anschluß an Rhinitis oder Sinusitis entwickelt hatte.

Neben den anderen eitererregenden Mikroorganismen muß man bei Störungen der Ableitungswege auch an die mykotische Infektion denken. Den Wirkungsmechanismus der nach Einspritzung von Kontrastmitteln eintretenden Besserungen kennen wir nicht. Die gebräuchlichen wasserlöslichen Kontrastmittel enthalten das Jod in organischer Bindung und nicht im ionisierten Zustand. Deshalb ist nicht anzunehmen, daß es sich um eine direkte Jodwirkung handelt. Vielleicht ist auch hier die Hyperosmose verantwortlich zu machen. Das röntgenologische Bild der typischsten Erscheinungsform von mykotischen Infektionen der Tränenwege ist neben der Durchgängigkeit das mächtig erweiterte Tränenröhrchen, das in der Regel Eiter und »Pilzkonkremente« enthält. Nach eigenen Erfahrungen sind bei dieser Krankheitsform mit Joduron B (und wahrscheinlich auch mit anderen Kontrastmitteln) günstige therapeutische Ergebnisse zu erzielen, wobei es einer mehrwöchigen Behandlung bedarf. Wir pflegen die Tränenwege in Intervallen von 1–3 Tagen anzufüllen. In manchen Fällen werden offenbar nicht nur keine Konkreme mehr entleert, sondern auch die Ektasie läßt nach oder entwickelt sich ganz zurück.

Die Frage der therapeutischen Wirkung wurde schon in den ersten Jahren der mit Kontrastfüllung durchgeführten Röntgenuntersuchungen erörtert. Als AUBARET 1911 über das Verfahren referierte, fragte ihn VAN LINT, ob der strahlenabsorbierende Stoff nicht über antiseptische Wirkung verfüge. AUBARET antwortete, er hoffe, in Zukunft werde man solche Stoffe benutzen.



Abb. 133. Die Dacryocystitis neonatorum des 10 Monate alten Säuglings hat sich nach Durchspülung nicht geöffnet. Nach Einspritzung von Kontrastmittel öffnete sich der Ableitungsweg und wurde ohne Sondierung durchspritzbar



Innerhalb der einzelnen Abschnitte erwähnten wir ganz allgemein bereits die Irrtümer, die bei der Herstellung und Auswertung von Röntgenaufnahmen vorkommen. Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen:

Zunächst führen wir die auf die *Umgebung* der Ableitungswege bezüglichen Irrtümer an.

1. Unrichtig beurteilt wird oft die Pneumatisation des Nebenhöhlensystems, die – soweit es den Bereich der Ableitungswege betrifft oder in den Weg der Dakryozystorhinostomie fällt – bei der Operation berücksichtigt werden muß. In Okzipito-Frontalaufnahmen (Stirn-Nasenstellung) kann die Aufeinanderprojektion des ethmoidalen Zellsystems, in der Okzipito-Dentalaufnahme (Kinn-Nasenstellung) die Zeichnung des ausgedehnten Stirnhöhlensystems den Saccuschatten umgeben, so daß wir diese für die Pneumatisation der vorderen Ethmoidalzellen bzw. des Os lacrimale halten können. In Aufnahmen aus mehreren Richtungen oder im Tomogramm kann die Frage geklärt werden, was aber selten nötig wird, weil die Dakryozystorhinostomie auch im Falle hochgradiger Pneumatisation vorgenommen werden kann bzw. sich nur technisch schwieriger gestaltet. Meistens genügt es, wenn wir die Aufmerksamkeit darauf lenken. In dem uns zur Verfügung stehenden Material kam ein einziger derartiger Irrtum vor: Bei der Dakryozystorhinostomie verband man den geöffneten Tränensack mit einer mächtigen ethmoidalen Bulla. Die Reoperation war erfolgreich.

Der entgegengesetzte Irrtum, daß wir nämlich im Röntgenbild (Kinn-Nasenhaltung) keine Pneumatisation sehen und intraoperativ dennoch lakunären Knochen begegnen, kommt seltener vor, wenn wir nicht bei der Operation im Gebiet der vorderen Ethmoidalzellen allzu tief eindringen.

2. Die Anwesenheit von Mukozelen kann unserer Aufmerksamkeit entgehen, angesichts der Tatsache, daß die Pneumatisation der Sinus große Variabilität aufweist und unter normalen Bedingungen keine vollständige Symmetrie zwischen den beiden Seiten besteht. In bezug auf die differentialdiagnostischen Möglichkeiten verweisen wir auf die Ausführungen im einschlägigen Abschnitt.

3. Die Beurteilung der Überdeckungen erfordert große Erfahrung. Da die anatomisch kleinere Höhle weniger Luft enthält, kann sie scheinbar auch ohne pathologische Abweichung verschleiert sein. Der in Strahlenrichtung fallende Höhlendurchmesser kann sich ebenso wie die Strahlendurchlässigkeit mit der Kopfdrehung nach verschiedenen Richtungen ändern. Der Nasenschatten ver-

ursacht oft eine störende Überdeckung. Was die Analyse der pathologischen Überdeckungen betrifft, so verweisen wir auf die röntgenologischen Fachwerke.

4. Die Gebilde der Nasenhöhle vermögen wir, hauptsächlich in der Aufnahme, die in der von uns am häufigsten angewendeten Kinn-Nasenstellung gemacht wird, nur annähernd zu beurteilen. Die Ineinanderprojektion der verschiedenen weiten Gänge, Nasenmuscheln, Septen, aber auch anderen Formationen, z. B. des Sinus sphenoides, beeinträchtigt die isolierte Beurteilung der einzelnen Teile. Hier steht uns die direkte Rhinoskopie zur Verfügung, welche die Zweifel behebt.

5. Die Bruchlinien kleiner Frakturen sind nicht zu sehen. Die Bruchlinie von Frakturen ohne größere Dislokation erkennen wir auch nur dann, wenn die Röntgenstrahlen in die Ebene der Bruchflächen »Einblick« gewähren.

Obige Irrtümer können wir folgendermaßen klären: 1. Mit Aufnahmen aus mehreren Richtungen oder mit Hilfe der Tomographie. 2. Durch ein rhinologisches Konsilium, das ohnehin vor der Operation jedes auf die Dakryozystorhinostomie wartenden Patienten abgehalten werden sollte, und 3. anlässlich der Operation (Abb. 134–137).

Die zweite Gruppe von Irrtümern bezieht sich auf die Ableitungswege.

1. Die Kontrastmittelverunreinigungen, Füllungsverhältnisse und vorherige Reinigung der Ableitungswege erörtern wir bereits in den betreffenden Abschnitten.

2. Der Schatten des oberen, aber auch des unteren Tränenröhrchens kann mit dem Wandschatten der Nebenhöhlenbullae zusammenprojiziert sein, gegebenenfalls aber kreuzen sie sich mit der Linie des Planum sphenoidale und lassen sich daher nicht oder schlecht beurteilen.

3. Ein in operativer und fernprognostischer Hinsicht wichtiger Irrtum ist der folgende: Auch im Falle einer beträchtlichen tastbaren Tränensackschwellung füllen sich nur die Tränenröhrchen, ein Saccusschatten ist nicht vorhanden. Bei der Operation aber finden wir einen eitergefüllten großen Tränensack. Suchen wir die Öffnung der Tränenröhrchen auf, so finden wir, daß sie von geschwollener Schleimhaut verschlossen ist. Sichern wir in diesem Fall nicht den Weg zwischen dem Tränenröhrchen und dem Tränensack, und verbinden wir nur den Tränensack mit der Nase, so bleibt die Operation ergebnislos. Wenn sie mitunter dennoch von Erfolg begleitet ist, so muß das darauf zurückgeführt werden, daß die Schleimhautentzündung des zur Nase hin drainierten Tränensacks heilt und die Ableitung spontan in Ordnung kommt.

4. Der schmale Saccusschatten fällt mit dem Schatten der medialen Orbitalwand zusammen und ist daher nicht sichtbar.

5. Intraoperativ finden wir geschlossene Recessus, die im Röntgenbild nicht zu sehen waren.

6. Im Tränensack und hauptsächlich während der Reoperation in der neugebildeten Öffnung kommen winzige Polypen und Granulationsgewebe vor, die auf Grund des Kontrastschattens vorher nicht bestimmt werden konnten.

In bezug auf die Irrtümer bemerken HARTMANN und GILLES, die Radiographie der Ableitungswege zeige bisweilen ein falsches Bild, doch handle es sich eher um ein Bild, das wir falsch erklären.



Abb. 134. Irrtumsmöglichkeiten I. Auf der rechten Seite führen nicht zwei Tränenröhrchen in den erweiterten, verschlossenen Tränensack, vielmehr setzt sich der Schatten der Siebbeinzellen und der Wand einer Bulla der Stirnhöhle im unteren Tränenröhrchen fort. Links normale Ableitung trotz bedeckter Gesichtshöhle

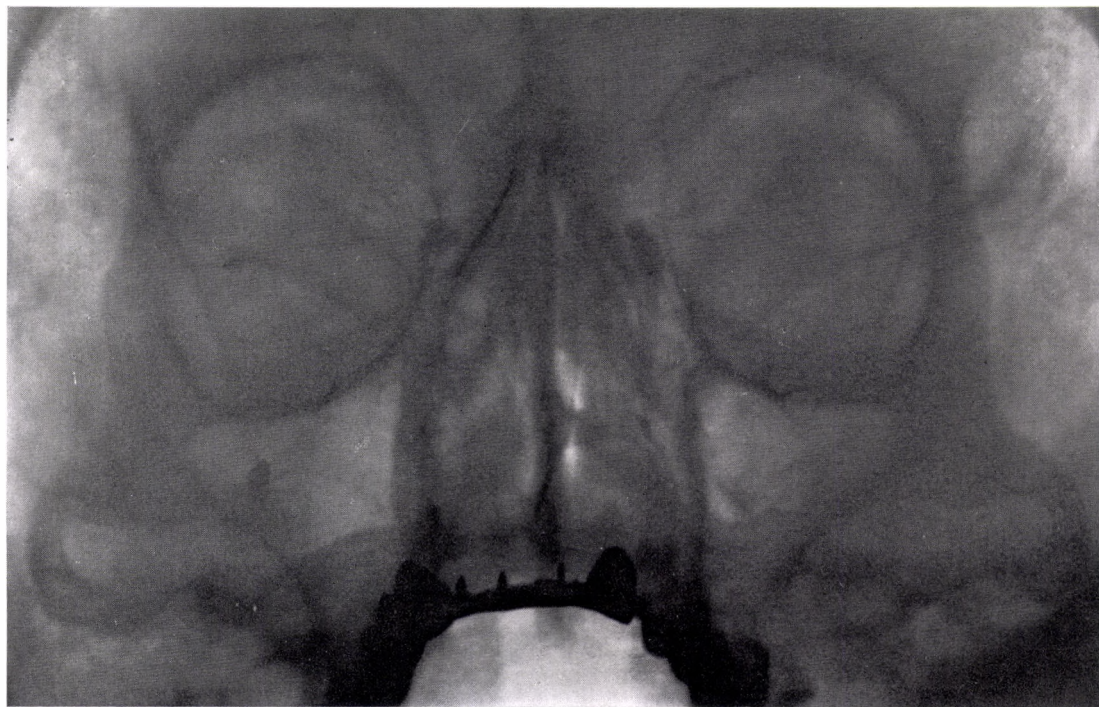
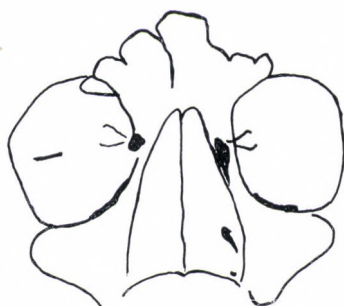


Abb. 135. Irrtumsmöglichkeiten II. Rechts verschlossene Ableitung, das Bild der Dacryocystitis chronica. Links etwas weiterer Tränensack, sonst normale Ableitung. Auf beiden Seiten, hauptsächlich aber links, gibt der mediale untere Orbitalbogen einen derart harten Knochen-schatten, daß dieser mit einer Fistel verwechselt werden kann



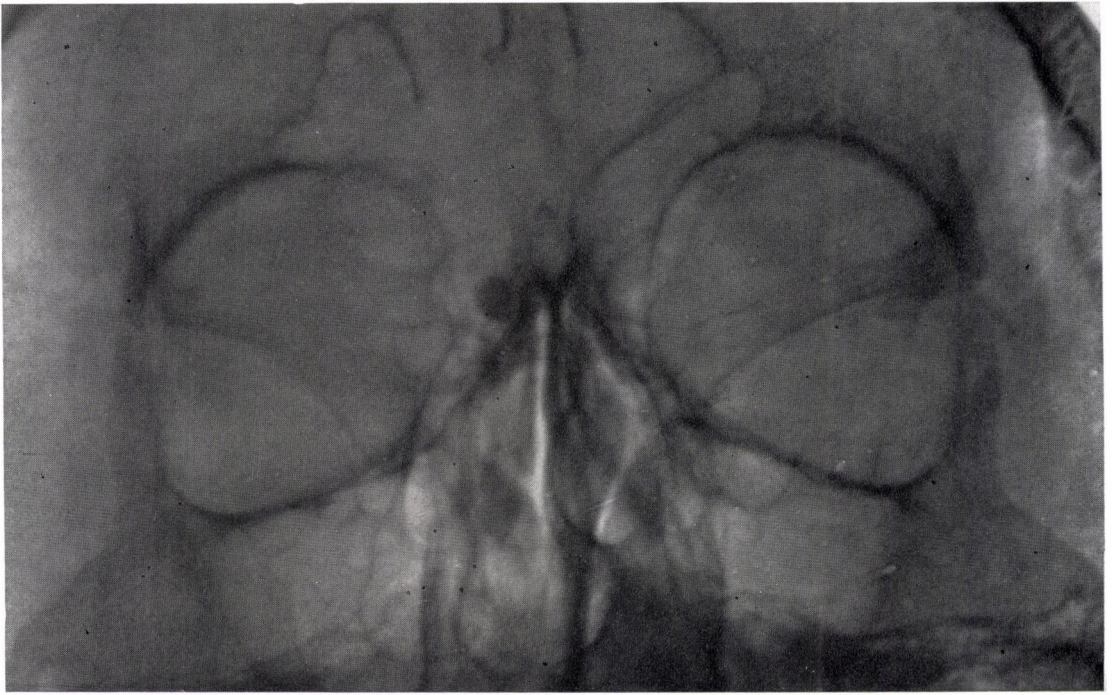


Abb. 136. Irrtumsmöglichkeiten III. Einen Saccusschatten nachahmendes Enosteom an der Grenze des rechten Sinus frontalis und ethmoidalis



Abb. 137. Irrtumsmöglichkeiten IV. Auf der rechten Seite unter dem unteren Tränenröhrchen eine Trübung von kontrastschattenartiger Intensität, die von einem kalzifizierten Hämangiom verursacht wurde, das in keiner Verbindung mit den Ableitungswegen steht. Normale Ableitung. Auf beiden Seiten bedeckte Gesichtshöhle



LITERATUR

- AGARWAL, M. L.: Dacryocystography in chronic dacryocystitis. *Amer. J. Ophthal.* 52, 245—251 (1961).
- ALIQUO-MAZZEI, A.: Tracoma ed affezioni delle vie lacrimali di deflusso. *Ann. Ottal.* 65, 38—50 (1937).
- APPELMANS, M. et DAVIDIAN, G. D.: Fistule ethmoido-lacrymale. *Bull. Soc. belge Ophthal.* 86, 127—137 (1947). Ref.: *Excerpta med. (Amst.)*, Sect. XII 2, 1547 (1948).
- AUBARET: *Bull. Soc. Ophthal. Fr.* 28, 125 (1911). Zit.: VAN DER HOEVE, J.: Tränenwege im Röntgenbild nach Füllung mit Lipiodol. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 74, 671—681 (1925).
- BATSKHULIN, E. und BATSKHULIN, J.: Kongenitale Tränenweganomalien. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 145, 626 (1964).
- BEIRAS, A.: Dacriofotographia. *Arch. Soc. Oftal. hisp.-amer.* 11, 229—240 (1951). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 59, 298 (1953).
- (BENINSKI, V.) Бенинский, В.: К вопросу контрастной рентгенографии слезных путей (Zur Frage der Kontraströntgenographie der Tränenwege). *Vestn. Oftal.* 74, 47—49 (1961). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 84, 48 (1961).
- BOCKSTEIN, T. S.: Röntgenographie der Tränenwege und ihre klinische Bedeutung. *Oftal. Zh.* 3, 32—46 (1924). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 14, 328 (1925).
- BOLLACK, D. et DELAPLACE, S.: L'exploration radiographique des voies lacrymales par l'injection de lipiodol. *Bull. mém. soc. radiol. méd. Fr.* 12, 136—140 (1924). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 14, 327 (1925).
- BROGGI, R. J.: The treatment of Congenital Dacryostenosis. *Arch. Ophthal.* 61, 30—36 (1959).
- BROWN, O. A.: Tumor of the lacrimal sac. *Amer. J. Ophthal.* 49, 1420 (1960).
- BRUNETTI, L.: L'indagine radiologica del canale naso-lacrimale mediante chassiss enorale. *Atti Congr. ital. Radiol. med.* 2, 25—26 (1930). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 24, 164 (1931).
- BRUNNER, H.: Zur röntgenologischen Darstellung der Tränensackgegend und zur Technik der endonasalen Tränensackoperation. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 100, 729—745 (1938).
- BRUNNER, H. und WALDAPFEL, R.: Die endonasale Röntgenaufnahme des vordersten Nasenskelettes. Vortrag an der Sitzung der Ophthalmologischen Gesellschaft in Wien 1935.
- DEL BUONO, M.: Studi per la stratigrafia analitica del canale naso-lacrimale. *Radio-logia (Roma)* 10, 623—648 (1954). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 64, 344 (1955).
- CAMPBELL, D. M., CARTER, J. M. and DOUB, H. P.: Roentgen ray studies of the naso-lacrimonal passageways. *Arch. of Ophthal.* 51, 462—470 (1922). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 9, 147 (1923).
- CAMPBELL, W.: The radiology of the lacrimal system. *Brit. J. Radiol.* 37, 1—26 (1964).
- CASSADY, J. V.: Developmental anatomy of nasolacrimal duct. *Arch. of Ophthal.* 47, 141—158 (1952).
- CASTRÉN, J. A. and KORHONEN, M.: Significance of dacryocystography in lacrimal drainage system affections. *Acta ophthal. (Kbh.)* 42, 188—192 (1964).
- CASTRESANA, A.: Die Radiographie des Tränensackes. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 83, 657 (1929).
- CASTRESANA, A.: Die Radiographie des Tränenweges. XIII. Int. Ophth. Kongreß. Amsterdam, Den Haag. Scheveningen 1929. Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 22, 809 (1930).

- CASTRESANA, A.: Die Röntgenuntersuchung des Tränensackes. Arch. Soc. oftal. hisp.-amer. 30, 417—430 (1930). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 24, 314 (1931).
- CHARAMIS, J. et TOPALIS, C.: L'emploi de l'alpha Chymotrypsine dans les affections des voies lacrymales excrétrices. Ann. Oculist. (Paris) 193, 587—589 (1960).
- COPPEZ, L. et MEYERS, A.: L'exploration radiographique des voies lacrymales par l'injection de lipiodol. Journ. belge de radiol. 16, 183—187 (1927). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 19, 394 (1928).
- COPPEZ, L. et MEYERS, A.: La radiographie des voies lacrymales avant et après la dacryocystorhinostomie de Dupuy-Dutemps. Bull. Soc. Belge Ophthalm. 62, 68—71 (1931). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 26, 216 (1932).
- COSTA LENNON, R.: Röntgenaufnahme der Tränenwege. Rev. méd. Chile 63, 678—685 (1935). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 36, 555 (1936).
- CUPAK, K.: Dacryocystography. Vojnosanit. Pregl. 13, 464—467. (1956). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 71, 164 (1957).
- DAYAL, Y.: Corticosteroid and Fybrinolysin in the Prevention of Lacrimal Duct Obstruction. Brit. J. Ophthalm. 46, 27—30 (1962).
- DEMOREST, B. H. and MILDER, B.: Dacryocystographi. II. The Pathologic Lacrimal Apparatus. Arch. of Ophthalm. 54, 410—421 (1955).
- DORELLO, U.: Occhio e seni. Rapporti tra le affezioni dei seni e quelle delle vie lacrimali. Riv. oto-neuro-oftalm. 32, 613—633 (1957). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 74, 276 (1958).
- DREUSCHUCH, FR. und SÁCHA ANT.: Die Röntgenographie der Tränenwege. Bratisl. lek. Listy 4, 387—405 (1925). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 15, 831 (1926).
- DEL DUCA, M.: La radiografia previa irrigazione con lipiodol come mezzo di indagine nella patologia delle vie lacrimali. Saggi Oftal. 4, 469—494 (1929). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 22, 66 (1930).
- DEL DUCA, M.: La radiografia previa irrigazione con lipiodol come mezzo di indagine nella patologia delle vie lacrimali. Riv. Otol. Ecc. 7, 421—446 (1930). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 25, 375 (1931).
- DÜSSELDORF, M., COURTIS, B., DAMEL, C. S., GALLINO, J. A., MALBRÁN, J., MOULIÉ, H. B. und RÉ, B.: Symptomatologie der Tränenwege. Acta I. Congr. argent. Oftal. 1, 57—70 (1937). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 40, 592 (1938).
- EWING: Roentgen ray demonstration of the lacrimal abscess cavity. Amer. J. Ophthalm. 24, 1—4 (1909). Zit.: VAN DER HOEVE, J.: Tränenwege in Röntgenbild nach Füllung mit Lipiodol. Klin. Mbl. Augenheilk. 74, 671—681 (1925).
- FAZAKAS, A.: Über die Tomographie des Punctum Lacrymale, mit besonderer Berücksichtigung des Mechanismus der Anfangsteile des tränenableitenden Apparates. Klin. Mbl. Augenheilk. 83, 452—460 (1929).
- FAZAKAS, A.: Angeborene Anomalien und Mechanismus des Anfangsteiles des Tränenableitungsapparates. Ophthalmologica (Basel) 129, 99—106 (1955).
- FAZAKAS, S.: Report on oculomycoses due to the fungus flora of human eyes. Ophthalmologica (Basel) 121, 249—258 (1951).
- FOX, S. A.: Lipiodol studies of chronic dacryocystitis. Amer. J. Ophthalm. 30, 878—884 (1947). Ref.: Excerpta med. (Amst.), Sect. XII 2, 895 (1948).
- GAILLARD, G.: Renseignements apportés par la tomographie dans l'exploration des voies lacrymales et des cavités paranasales. Bull. Soc. Ophtal. Fr. 864—867 (1952).
- GAILLARD, G. et GILLES, E.: Recherches radiologiques sur la perméabilité des voies lacrymales à l'état normal et pathologique. Bull. Soc. Ophthalm. Fr. 568—575. (1951). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 58, 47 (1952).
- GALPERIN, Y. B. und GLUZMAN, J. S.: Ein Fall langen Verbleibens von Kontraststoff im Trännennasengang. Oftal. Zh. 13, 306—307 (1958). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 58, 47 (1952).
- GASTEIGER, H. und GRANER, S.: Zur Darstellung der Tränenwege im Röntgenbilde mit Hilfe eines neuen Kontrastmittels. Röntgenprax. 3, 410—415 (1931). Ref.: Zbl. ges. Ophthalm. 26, 217 (1932).
- GÁLL, J.: A trachomás könnyutak elváltozásai (Die Veränderung der Tränenwege

- beim Trachom). Szemészet 94, 91—94 (1957).
- GÁLL, J.: Die Röntgendarstellung der Veränderungen der Tränenwege beim Trachom. *Revue int. Trachome* 38, 327—333 (1961).
- GÁLL, J. und BROOSER, G.: A könnyutak trachomás elváltozásai a röntgendiagnosztika tükrében (Die Veränderung der Tränenwege beim Trachom im Spiegel der Röntgendiagnostik) Szemészet 193, 37—39 (1956).
- GIQUEAUX, R. E.: Über die Röntgenuntersuchung von einer Dacryocystorhinostomie. *Rev. méd. Rosario* 24, 936—940 (1934). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 33, 10 (1935).
- GOMOSOWA, E. G.: Die klinisch-röntgenologische Diagnose von Pilzaffektionen der Tränenkanüle. *Vestn. Oftal.* 72, No. 2, 19—25 (1959). Ref.: *Klin. Mbl. f. Augenheilk.* 138, 607 (1961). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 77, 152 (1959).
- HANNEY, F.: Die Röntgenkontrastdarstellung der tränenableitenden Wege. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 128, 336—340 (1956).
- HANNEY, F.: Zur Tränenableitungsstörung bei Fazialisparese. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 130, 684—687 (1957).
- VAN DER HOEVE, J. und STEENHUIS, D. J. S.: Tränenwege in Röntgenbild nach Füllung mit Lipiodol. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 74, 671—681 (1925).
- HOURN, G. H.: X-ray visualization of the naso-lacrimal duct. *Ann. of Otol. (St. Louis)* 46, 962—975 (1937). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 41, 61 (1938).
- ISAKOWITZ: Faltenbildungen im Tränensack. *Klin. Mbl. Augenheilk.* 74, 681—682 (1925).
- JONES, J. S.: Tumors of the lacrimal sac. *Amer. J. Ophthal.* 42, 561—566 (1956).
- JONES, L. T.: An anatomical approach to problems of the eyelids and lacrimal apparatus. *Arch. of Ophthal.* 66, 111—124 (1961).
- KOPYLOW, M. B.: Ein neues Verfahren zur röntgenologischen Darstellung des Canalis nasolacrimalis. *Röntgenpraxis*, 2, 686 (1930). Zit.: *Schmöger, E.: Ophthalmologische Röntgendiagnostik.* Marhold Verlag, Halle 1956; und zit. andere.
- KORCHMÁROS, I.: Diverticulum saci lacrimalis okozta epiphora műtéti megoldása (Operative Behandlung der Epiphora, verursacht vom Diverticulum Saci lacrimalis). Szemészet 99, 159—162 (1962).
- KURIBAYASHI, Y. and MATUDA, T.: Insufficiency of lacrimal pathway and its functiontest. *J. clin. Ophthal. (Tokyo)* 13, 1307—1310 (1959). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 79, 149 (1960).
- LANDAU, J.: Zur Frühdiagnostik von malignen Neubildungen in der Tränensackgegend. *Z. Augenheilk.* 81, 168—171 (1938).
- LAW, F. W.: A case of lacrimal obstruction. (Pictorial demonstration). *Trans. ophthal. Soc. U. K.* 77, 173—180 (1957). Ref.: *Zbl. ges. Ophthal.* 74, 337 (1958).
- LEVASSEUR, J. G. et POROT, J.: Procédé d'exploration du canal lacrymonasal. *Ann. Oculist. (Paris)* 189, 303—310 (1956).
- MAHNEKE, A.: A case of carcinoma in the lacrimal sac. *Dan. med. Bull.* 2, 92—93 (1955).
- MEZEY, P.: Új felvételi eljárás a könnytömlő röntgen-diagnosztikájában (Neues Aufnahmeverfahren in der Röntgendiagnostik des Tränensacks). Szemészeti tanulmányok. Budapest 1948. 148—150. Ref.: *Excerpta med. (Amst.)*, Sect. XII 3, 224 (1949).
- MILDER, B. and DEMOREST, B. H.: Dacryocystography. I. The Normal Lacrimal Apparatus. *Arch. of Ophthal.* 51, 180—195 (1954).
- MILDER, B.: Lacrimal fistula. A surgical technique based on dacryocystography. *Amer. J. Ophthal.* 39/2, I, 220—222 (1955).
- MILDER, B.: Neurofibroma of the lacrimal sac. *Amer. J. Ophthal.* 53, 1016—1018 (1962).
- MIRON, M. S. und SEGAL, M.: A könnyutak elzáródását okozó mucocoele (Obstruktion der Tränenwege verursachende Mukozele). *Oftalmologia (Buc.)* 3, 235—237 (1959).
- MOORE, J. G.: Actinomycosis of the canaliculi. *Brit. J. Ophthal.* 36, 522—524 (1952).

- NAHATA, M. C.: Dacryocystography. In diseases of the lacrimal sac. Amer. J. Ophthal. 58, 490—493 (1964).
- OFFRET, G., DUFOING, Y. et CHAUVET, P.: La radiographie normale et pathologique du canal lacrymo-nasal. Bull. Soc. Ophthal. Fr. 628—632 (1952). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 61, 92 (1954).
- ORMROD, J. N.: Diverticulum of the lacrimal sac. Brit. J. Ophthal. 42, 526—528 (1958).
- ORTIZ HIJO, J. M.: Der Wert der Röntgenuntersuchung bei Erkrankungen der Tränenwege. Arch. Oftal. hisp.-amer. 35, 57—71 (1935). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. ges. 34, 77 (1935).
- PETTINATI, S.: La proiezione assiale nello studio radiologico del canale osseo nasolacrimale. Rass. ital. Ottalm. 23, 232—240 (1954). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 64, 48 (1955).
- PETTINATI, S.: Sull'uso dei mezzi contrasto nella diagnosi radiologica delle affezioni dell'occhio e dell'orbita. Minerva Medica (Torino) I, 912—923 (1957).
- PHILLIPS, C. J. and GEORGE, M.: Epiphora and the bony naso-lacrimal canal. Brit. J. Ophth. 40, 673—680 (1956).
- POLITZER, M. und VEDROVÁ, D.: Nepruchodnost slznych cest u nedonosnych deti (Verschluß der Tränenwege bei Frühgeburten). Čs. Oftal. 18, 29—33 (1962).
- POROT, J. et LEVASSEUR, J. C.: La voie lacrymale osseuse. Les possibilités de son exploration radiologique. J. Radiol. Électrol. 36, 12—21 (1955).
- POSTHUMUS, R. G.: Traumatic internal rupture of the lacrymal sac, demonstrated by lipiodol injection and X-ray examination. Ophthalmologica (Basel) 99, 476—478 (1940).
- RADNÓT, M.: A könnylevezető utak helyreállításáról (Wiederherstellung der tränenableitenden Wege). Szemészet 94, 84—89 (1957).
- RADNÓT, M.: Tränensackoperationen im Kindesalter. Zschr. f. ärztl. Fortbg. 371 (1960).
- RADNÓT, M.: Die Wiederherstellung der Tränenwege beim Fehlen des Tränensackes. Ophthalmologica 139, 450—453 (1960).
- RADNÓT, M.: Dacryocystorhinostomie chez les trachomateux. Revue int. Trachome 39, 45—46 (1962).
- RADNÓT, M.: A mucocèle parolacrimalis és műtéti megoldása (Die parolacrimal Mukozele und ihre operative Behandlung). Szemészet 100, 65—68 (1963).
- RADNÓT, M. und GÁLL, J.: Tumoren des Tränensackes. II. Kongreß der Europ. Ophthalm. Ges. Wien, Juni 1964. Ophthalmologica 151, 1—22 (1966).
- RADNÓT, M. und GÁLL, J.: Über bösartige parolacrimal Tumoren. Klin. Mbl. Augenheilk. 146, 348—354 (1965).
- RADNÓT, M. und REMENÁR, L.: Beitrag zur Diagnostik der sog. prälacrimalen Tumoren. Klin. Mbl. Augenheilk. 118, 78—80 (1951).
- RAIMONDO, N.: Sulla natura disendocrina della dacriocistite cronica primaria. Ann. Ottal. 78, 269—273 (1952). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 59, 213 (1953).
- RAYNAUD, G., PERDRIEL, G., SAIS, I. et MARTIN, H.: Avantages et inconvénients de la radio-cinématographie des voies lacrymales. Bull. Soc. Ophthal. Fr. 64, 364—370 (1964).
- ROCHA, H.: Röntgenbilder in der Augenheilkunde. Ophthalmos, 1, 62—78 (1939). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 44, 445 (1940).
- RUDOLPHI, H.: Spätentwicklung eines Unterlidkarzinoms nach Thoriumoxydinjektion. Beitr. path. Anat. 111, 158—164 (1951).
- SCHIRMER, O.: Studien zur Physiologie und Pathologie der Tränenabsonderung und Tränenabfuhr. Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 56, 197—291 (1903).
- SCHLAGENHAUFF, K.: Über die Mucocèle des Siebbeins in der Tränensackgegend. Wien. klin. Wschr. 61, 716—718 (1949).
- SPACKMAN, E. W.: X-ray studies of the nasolacrimal duct. Amer. J. Ophthal. 21, 518—524 (1938).
- SPINELLI, FR.: Contributo alla casistica dei diverticoli del sacco lacrimale con speciale riguardo all'indagine radiologica. Arch. Ottal. 44, 89—100 (1937). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 39, 650 (1937).
- SZILY, A.: Die Pathologie des Tränensackes und des Ductus nasolacrimalis im Röntgenbild. Klin. Mbl. Augenheilk. 52, 847—854 (1914).
- SZILY, A.: Die Pathologie der Tränenwege im Röntgenbild. 40. Versamml. der Ophthal. Ges. Heidelberg 1916, 410—417.

- SZILY, A.: Neue Beiträge zur Pathologie der Tränenableitungswege im Röntgenbild. 41. Versamml. der Ophthal. Ges. Heidelberg 1918, 392—394.
- SZILY, A.: Zur Pathologie der Tränenwege im Röntgenbild. V. Über spontan, ohne Dacryophlegmone entstandene Kommunikation des Tränensackes mit der Nasenhöhle (Fistule interna sacci lacrymalis) und ihre Röntgendiagnose. Klin. Mbl. Augenheilk. 64, 31—45 (1920).
- SZMYT, J.: The radiological evaluation of the dacryocystorhinostomia externa. Pol. Przegl. radiol. 20, 269—273 (1956). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 72, 281 (1957).
- SZMYT, J.: Radiography of the normal lacrimal apparatus. Klin. oczna 27, 37—42 (1957). Ref.: Excerpta med. (Amst.), Sect. XII 11, 1604 (1957).
- TEULIÈRES, M. und PARLANGE, J. A.: Beitrag zur Röntgenuntersuchung der Tränenwege. Arch. Élect. méd. 36, 321 (1928). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 21, 665 (1929).
- TÓTH, Z.: Über die Vertikalaufnahme des Tränenkanals. Vortrag auf der 24. Jahresversammlung der Ungar. Ophth. Ges. in Budapest und in Szeged 1932. Zit.: Klin. Mbl. Augenheilk. 89, 555 (1932).
- TÓTH, Z.: Lotrechte Röntgenaufnahme des Tränennasenkanals. Klin. Mbl. Augenheilk. 91, 390—394 (1933).
- TÓTH, Z.: A könnyorrvezeték függőleges irányú röntgenfelvétele (Vertikale Röntgenaufnahme des Tränen-Nasen-Kanals). Orv. Hetil. 77, 856—857 (1933).
- TRUCHOT, P., OFFRET, G. et CHAUVET, P.: La radiographie normale et pathologique du canal lacrymo-nasal. Arch. Ophthal. (Paris) 13, 679—689 (1953).
- UNAMUNO, R.: Röntgenuntersuchung der Tränenwege als Vorbereitung für die Dacryocystorhinostomie. Ophthalmologica (Valencia) 1, 15—33 (1935). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 37, 228 (1937).
- VALIÈRE-VIALEIX, V., ROBIN, A. et CHAPUT, C.: Physiologie de l'excrétion des larmes. Ann. Oculist. (Paris) 194, 328—336 (1961).
- VERGEZ, A.: Contribution au diagnostic et au traitement nonopératoire des affections des voies lacrymales. Ann. Oculist. (Paris) 194, 193—216 (1961).
- VESELY, L.: Skiagrafia slznika (Skiographie des Tränensacks). Čs. Oftal. 11, 429—432 (1955).
- WALDAPFEL, R.: Localisation of congenital dacryostenosis in children. Amer. J. Ophthal. 37, 768—774 (1954).
- WEIZENBLATT, S.: Primary calculus of the lacrimal sac. Arch. of Ophthal. 48, 61—65 (1952).
- WELIN, S.: Mukozele. In Nase, Nasennebenhöhlen und Rachenraum. In: SCHINZ, H. R., BAENSCH, W. E. und UEHLINGER, E.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Thieme, Stuttgart 1951.
- WIBO et JANSSENS: Étude clinique et radiologique d'une malformation rare des voies lacrymales. Bull. Soc. belge Ophthal. 73, 128—132 (1936). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 39, 50 (1937).
- WIECZOREK, A.: Beiträge zur Pathologie der abführenden Tränenwege. II. Röntgenuntersuchung des Tränennasenganges. Klin. oczna 15, 559—571 (1937). Ref.: Zbl. ges. Ophthal. 40, 139 (1938).
- WORST, A. C.: Radiodiagnosis of the lacrimal ducts. Ned. T. Geneesk. 106, 102—103 (1962). Ref.: Excerpta med. (Amst.), Sect. XII 17, 30 (1963).

QUELLENNACHWEIS

- (DERING, S. A.) Деринг, С. А.: Рентгенодиагностика заболеваний слезоотводящих путей. (Röntgendiagnostik der Erkrankungen der Tränenableitungswege). Медгиз, Москва 1956.
- DUKE-ELDER, ST.: Text-book of Ophthalmology. Vol. V. Ocular Adnexa. Kimpton, London 1952.
- DUKE-ELDER, ST.: System of Ophthalmology. Vol. II. The anatomy of the visual system. Kimpton, London 1961.
- HARTMANN, E. et GILLES, E.: Radiodiagnostic en Ophtalmologie. Masson, Paris 1955.
- (IZIKSON, L. J., WEINSTEIN, E. S.) Ициксон, Л. Я. и Вайнштейн, Е. С.: Применение рентгеновых лучей в диагностике и лече-

- нии глазных болезней (Verwendung der Röntgenstrahlen in der Diagnose und Therapie der Augenerkrankungen), Медгиз Москва 1961.
- JANKER, R.: Röntgenaufnahmetechnik. Barth, Leipzig 1952.
- LANGENBACH, H. J.: Röntgeneinstelltechnik. Barth, Leipzig 1952.
- LUZSA, E.: Szemészeti röntgendiagnosztika (Röntgendiagnostik in der Augenheilkunde). Egyetemi Nyomda, Budapest 1942.
- MEISNER, W.: Die Erkrankungen der Tränenorgane. In: SCHIECK—BRÜCKNER: Kurzes Handbuch der Ophthalmologie. Bd. 3. Springer, Berlin 1930.
- RATKÓCZY, N.: Röntgenologia. Medicina, Budapest 1959.
- SCHINZ, H. R., BAENSCH, W. E., FRIEDL, E., UEHLINGER, E.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Thieme, Stuttgart 1951.
- SCHMÖGER, E.: Ophthalmologische Röntgendiagnostik. Marhold, Halle 1956.
- THIEL, R.: Röntgendiagnostik des Schädels bei Erkrankungen des Auges und seiner Nachbarorgane. Springer, Berlin 1932. (ТИХОМИРОВ, Р. Е.) Тихомиров, П. Е.: Патология и терапия слезоотводящих путей. (Pathologie und Therapie der tränenableitenden Wege). ЛСГМИ, Ленинград 1949.
- VARGA, GY.: Fül-orr-gégegyógyászat (Otorhinolaryngologie). Medicina, Budapest 1960.
- VÁNDOR, F., LÁSZLÓ, I. und KOVÁCS, Á.: Orr-fül-gégészeti röntgendiagnosztika (Röntgendiagnostik in der Otorhinolaryngologie). Medicina, Budapest 1961.
- VEIRS, E. R.: The Lacrimal System. Clinical Application. Grune and Stratton, New York, 1955.
- WOLFF, E.: The Anatomy of the Eye and Orbit. Lewis, London 1954.
- ZUPPINGER, A.: Tränenwege. In: SCHINZ, H. R., BAENSCH, W. E., FRIEDL, E., UEHLINGER, E.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Thieme, Stuttgart 1951.

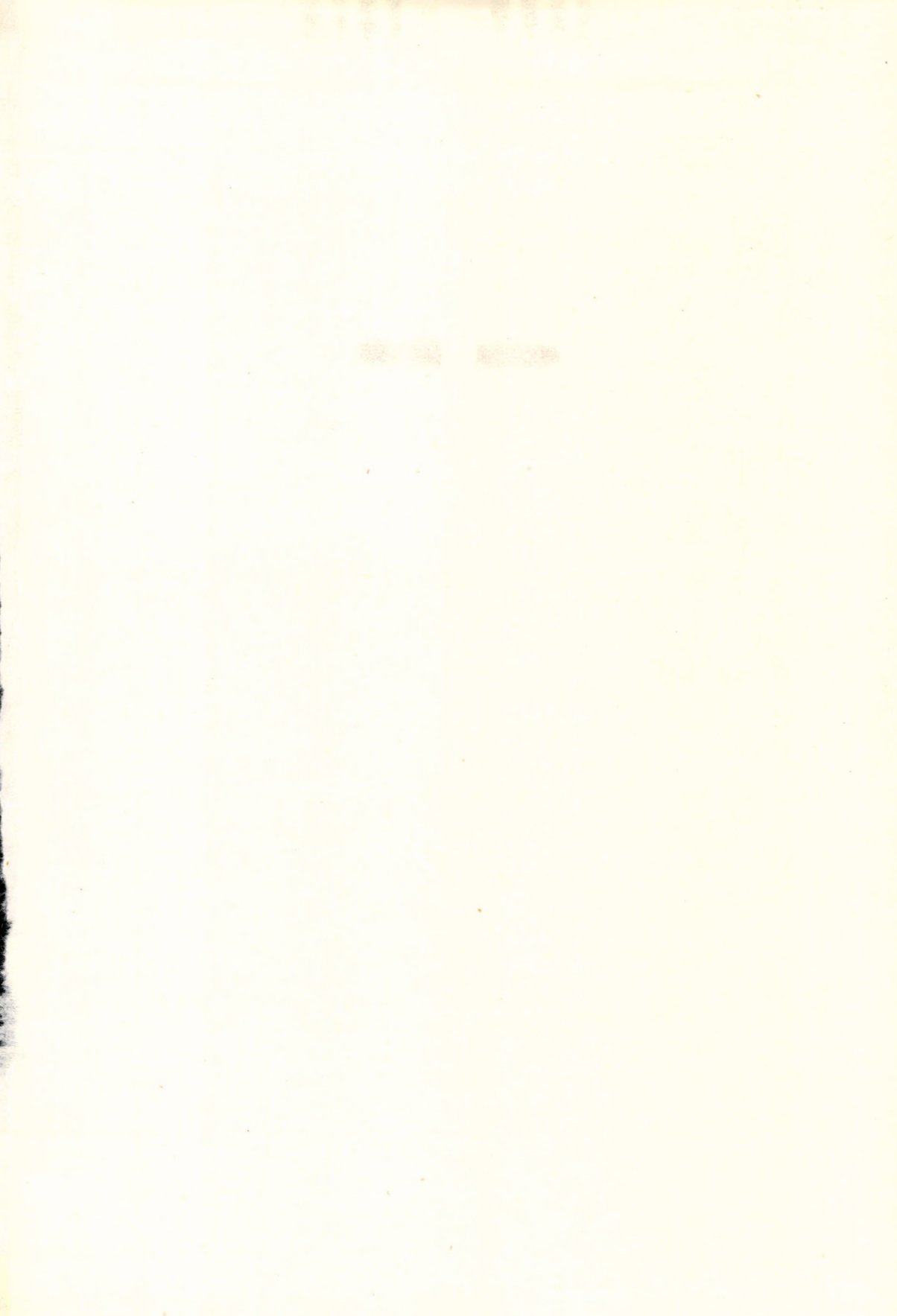
Für die Ausgabe und Herstellung verantwortlich György Bernát
Direktor des Verlags und der Druckerei der Ungarischen Akademie der Wissenschaften

Verantwortlicher Redakteur M. Káldor — Technischer Redakteur Gy. Komlosán

Einband und Schutzumschlag G. Pap

Satz: New Times 10/11.

Gesamtherstellung: Akadémiai Nyomda, Budapest V. Gerlóczy u. 2



Wir empfehlen

M. RADNÓT

NEUROENDOKRINE
BEZIEHUNGEN
ZUR OPHTHALMOLOGIE

237 Seiten • 115 z. Teil mehrfarbige
Abbildungen • 17 × 24 cm • Ganzleinen

M. RADNÓT

PATHOLOGIE DES AUGES

2. deutsche verbesserte und erweiterte Auf-
lage • 240 Seiten • 285 z. Teil mehr-
farbige Abbildungen • 17 × 24 cm • Ganz-
leinen

M. RADNÓT

ATLAS
DER AUGENKRANKHEITEN

In zwei Bänden • Band I: 190 Seiten •
334 mehrfarbige, 24 einfarbige Abbildun-
gen auf 90 Tafeln • Band II: 202 Seiten
• 323 mehrfarbige, 17 einfarbige Abbil-
dungen auf 91 Tafeln • 21 × 30 cm •
Ganzleinen

M. RADNÓT

ATLAS OF EYE DISEASES

In Vorbereitung

M. RADNÓT

ATLAS D'OPHTHALMOLOGIE

In Vorbereitung

Vertrieb :

KULTURA

Budapest 62, Postfach 149

