

(Aus einem Kriegslazarett in Süditalien.)

Über die Entfernung intraorbitaler Fremdkörper nach Krönleinscher temporärer Resektion.

Von

Oberarzt Dr. Fr. Mejer, Abteilungsarzt.

Das seltene Vorkommen von Fällen, in denen die Indikation zur Entfernung eines intraorbitalen Fremdkörpers nach *Krönlein* gegeben ist, gab mir die Veranlassung, in der ophthalmologischen Literatur nachzusehen, wieviele solche Fälle bisher mitgeteilt wurden. Die relativ geringe Anzahl von Beschreibungen derartiger Fälle führe ich zum Teil darauf zurück, daß mir infolge der besonderen Verhältnisse Fachliteratur nur in beschränktem Maße zur Verfügung stand. Andererseits dürfte die Erklärung in der Tatsache zu finden sein, daß größere Fremdkörper beim Eindringen in die Orbita meistens den Augapfel oder die anderen wichtigen, in der Orbita gelegenen Gebilde so ernstlich verletzen, daß eine Erhaltung des Bulbus nicht möglich ist, bzw. mit der Wiederherstellung des Sehvermögens nicht gerechnet werden kann. Oder aber die Fremdkörper können infolge ihrer Lage auf einem anderen Wege entfernt werden, z. B. durch einfache Orbitotomie oder durch den Eintrittskanal, was zweifellos die günstigere Art darstellt und schonender sein dürfte. Doch kommen, wenn auch sehr selten, immer wieder Fälle vor, besonders jetzt im Kriege, wo für in die rückwärtige Orbita eingedrungene Fremdkörper die *Krönleinsche* Resektion der beste Weg sein dürfte, die Fremdkörper zu erreichen und sie zu entfernen. Während bei den relativ umfangreicheren Fremdkörpern, welche hauptsächlich die Indikation zu einem Eingriff geben, die Röntgenlokalisation mit einfacheren Geräten, wie sie z. B. einem Kriegslazarett zur Verfügung stehen, nicht allzu große Schwierigkeiten bietet, so wird man bei kleineren Fremdkörpern oft über deren richtige Lage im Zweifel sein. In den meisten Fällen genügen zur Feststellung über den Sitz größerer Fremdkörper eine frontale und eine seitliche Aufnahme. Sollte aber trotzdem noch Unklarheit in der Deutung der Röntgenaufnahme über die genaue Lage des Fremdkörpers bestehen, was insbesondere bei kleineren Splintern vorkommen kann, so wird man mit Hilfe eines Röntgen-Haftglases nach *Comberg* oder ähnlicher Prothesen, z. B. nach *Wessely*, behelfsmäßig auch durch Einsetzen von kleinen Drahtmarken am Limbus, ein ziemlich genaues Bild über die Lage des Fremdkörpers gewinnen. Trotzdem wird es vorkommen, daß man in der Lokalisation Fehler macht und den Fremdkörper nicht findet. Die Verwendung von stereoskopischen Röntgenaufnahmen oder die Entfernung unter Kontrolle am Röntgen-

schirm, wie sie von *Terrien* und *Ledoux-Lebard*, oder mit den Magneten von *Cords* angegeben wurde, wird in den vorderen Fachstationen wie Kriegs- oder Feldlazaretten infolge technischer Schwierigkeiten nicht immer möglich sein.

Die Entfernung oder zumindest das Auffinden der Fremdkörper mit dem Hand- oder Riesenmagneten bietet ebenfalls häufig große Schwierigkeiten, wenn man nicht dazu geschaffene Ansatzstücke, wie z. B. die magnetische Sonde nach *Cords* oder andere ähnliche Instrumente zur Verfügung hat.

Bezüglich der Prognose dieser speziellen Fälle hängt auch wie allgemein bei intraorbitalen Fremdkörpern viel von der Größe des eingedrungenen Fremdkörpers, dessen Beschaffenheit und Form sowie von den unmittelbaren Folgen der Verletzung ab. Die baldige Extraktion größerer in der Orbita steckender Fremdkörper ist von großer Wichtigkeit für die Prognose. Durch ein längeres Verweilen solcher Fremdkörper kommt es, abgesehen von den unmittelbaren Schädigungen, zu schweren sekundären Störungen der Funktionstüchtigkeit und Gebrauchsfähigkeit des Augapfels. Es treten entzündliche Vorgänge an den Nerven und Muskeln auf, Schädigungen des Sehnerven durch Druck, die zu einer starken Beeinträchtigung des möglichen Erfolges führen, ja diesen selbst völlig unmöglich machen können. Es soll daher nach *Wagenmann* die Regel gelten, in die Orbita eingedrungene größere Fremdkörper zu entfernen, besonders bei frischen Fällen, bei denen außerdem mit dem Infiziertsein des Fremdkörpers gerechnet werden muß. Dies trifft besonders bei Granat-, Handgranat- und Minen- und Bombensplittern zu, die durch mitgerissenen Schmutz am meisten infektionsgefährlich sind, während Infanteriegeschosse mehr durch ihre Größe eine Schädigung des Orbitalinhaltes (Lähmungen, Druck auf den Sehnerven oder das Auge) hervorrufen. Hingegen sollen kleinste Fremdkörper, z. B. kleine Granatsplitter oder solche nach Verletzungen mit Nahkampfmitteln in der Orbita belassen werden, wenn sie reizlos einheilen. Auch nach *Cords* bilden intraorbitale Stecksplitter ihren ungünstigen Einfluß durch Reizvorgänge und Bildung von Narbengewebe auf den Nervus opticus, Nerven und Muskeln sowie den Augapfel selbst.

Ebenso wichtig ist nach demselben Autor die Gefahr der Infektion. Hier führt er einen Fall an, wo nach vergeblich durchgeführtem Extraktionsversuch mittels *Krönleinscher* Resektion, nach einigen Tagen hohen Fiebers eine Orbitalphlegmone chronisch abklang. Auch er kommt zum Schluß, daß man sich die Frage, ob man orbitale Fremdkörper entfernen soll oder nicht, reiflich überlegen und die Extraktion möglichst in den ersten Tagen vornehmen soll.

Auch *Plocher* ist der Meinung, wenn eine Operation als notwendig erkannt worden ist, frühzeitig einzugreifen, doch nicht, bevor die erste Wundeiterung aufgehört hat.

Während bei intraorbitalen Fremdkörpern, deren Entfernung infolge ihrer Lage entweder durch den Einschußkanal oder durch einfache Orbitotomie erfolgen kann, der Zeitpunkt des Eingriffes leichter zu erkennen ist, oder aber bei so schwerer Verletzung des Augapfels, daß seine Entfernung notwendig erscheint, vielleicht von nicht so großer Bedeutung ist; so wird es in Fällen, wo eine temporäre Resektion oder ähnliche Eingriffe angezeigt erscheinen, notwendig sein, alle Indikationsmomente genau zu erwägen, und danach den richtigen Zeitpunkt zu wählen.

Ich möchte nun an Hand der in der Literatur angeführten Fälle und meiner beiden durchgeführten Operationen dieser Art auf die von mir allgemein erörterten Fragen, wie Indikation, richtige Wahl des Zeitpunktes für den Eingriff, Schwierigkeiten der Röntgenlokalisation und Erfolgsaussichten näher eingehen.

In der Arbeit von *Oguchi*: „Augenverletzungen im japanischen Heere während des letzten Krieges“ ist bei 23 Fällen orbitaler Fremdkörperverletzungen nur ein Fall erwähnt, bei dem eine Kugel nach *Krönlein* entfernt wurde.

Das Projektil war zwischen den Augenbrauen in die rechte Orbita eingedrungen. 30 Min. nach der Verletzung traten Exophthalmus, Schmerzen und Motilitätsstörungen des Augapfels auf. Die Sehleistung war stark herabgesetzt, es fand sich Stauungspapille. Nach Vernarbung der Wunde traten Neuralgien des N. orb. sup. auf, sowie beginnende Atrophie der Papille. 10 Monate nach der Verwundung wurde die Kugel nach *Krönleinscher* temporärer Resektion entfernt. Die Kugel fand sich in der Fiss. orb. sup. feststeckend. und hatte auf den Sehnerv, die Gefäße und übrigen Nerven der Orbita gedrückt. Normale Wundheilung. Eine Nachuntersuchung 125 Tage nach der Operation ergab 3/60 Visus und eine Einschränkung des Gesichtsfeldes.

Vom Verfasser selbst sind keine weiteren Betrachtungen zu diesem Fall vorhanden. Jedoch kann aus der Tatsache, daß, obwohl die Kugel erst nach 10 Monaten entfernt wurde, noch ein Sehvermögen von 3/60 erhalten blieb, mit großer Wahrscheinlichkeit der Schluß gezogen werden, daß eine frühere Vornahme der Operation einen wesentlich besseren Seherfolg erzielt hätte. Insbesondere, da vom Verfasser keinerlei Angaben über irgendwelche sonstigen Veränderungen am Augenhintergrund gemacht wurden, und nur von einer beginnenden Atrophie des Sehnervenkopfes geschrieben wurde.

In der Vorweltkriegsliteratur findet sich dann noch eine zweite Arbeit von *Kirschmann*: „Verletzungen der Augenhöhle durch Holzspäne mit sekundärer Atrophie“, in der ein Fall erwähnt wird, wo die rechte Augenhöhle durch einen Holzspan verletzt wurde, den der Verletzte jedoch selbst entfernte. Einen Monat später treten Exophthalmus, Beweglichkeitsstörungen des Augapfels sowie eine eiternde Fistel am Orbitalrand auf. Amaurose. Atrophia Nerv. opt. Die Sondierung nach Erweiterung der Wunde zeigt keinen Fremdkörper. Röntgen negativ. Es wurde trotzdem eine *Krönleinsche* Operation vorgenommen und ein kleines Holzstück neben dem Sehnerven gefunden. Auch hier fehlen leider in der kurz zusammengefaßten Übersetzung aus dem Russischen irgendwelche näheren Angaben.

Trotzdem darf angenommen werden, daß auch in diesem Falle vor allem eine mechanische Schädigung durch das lange Verweilen des Fremdkörpers in der Orbita und den damit verbundenen Druck auf den Sehnerven erfolgt ist.

Aus der Zeit des vorigen Weltkrieges sind drei Arbeiten erschienen, in denen auch Fälle angegeben sind, wo orbitale Fremdkörper nach *Krönleinscher* Operation entfernt werden konnten.

Igersheimer beschreibt in seiner Arbeit: „Über operative Erfahrungen bei Kriegsverletzungen des Auges“ zwei Fälle, bei denen es ihm gelang, die Fremdkörper — in beiden Fällen war es ein Gewehrgechoß. — aus der Orbita nach *Krönlein* zu entfernen.

Bei dem ersten Fall erfolgte die Verletzung durch Schuß von vorne. Das Geschoß drang am unteren Orbitalrand ein und blieb im Fett der Orbita stecken. Die Röntgenaufnahme zeigte das Projektil etwas medial von der Medianebene hinter dem Bulbus. Starke Protrusio bulbi, völlige Unbeweglichkeit, totale Amaurose. 11 Tage nach der Verwundung wurde eine temporäre Resektion der äußeren Orbitalwand nach *Krönlein* vorgenommen, in der Tiefe der Orbita zeigte sich eine schmutzgraue Flüssigkeit. Das Geschoß ließ sich leicht palpieren und ohne große Mühe entfernen. Glatte Heilung der Operationswunde und des Knochens. Jedoch zeigte sich schon beim ersten Verbandwechsel die Hornhaut des extrem vorgewölbten Augapfels eitrig eingeschmolzen und dieser mußte nach einigen Tagen entfernt werden. Der vollkommen durchblutete Bulbus war offenbar durch den hohen Druck in seiner Ernährung schwer gestört. *Igersheimer* nimmt an, daß eine frühere Vornahme der Operation möglicherweise dadurch, daß der Druck nicht so lange auf dem Bulbus gelastet hätte, die Einschmelzung der Hornhaut hintanhalten hätte können.

Bei dem zweiten Fall war das Geschoß an der Stirn-Haargrenze eingedrungen und, wie die Röntgenaufnahme zeigte, hinter dem Bulbus in der Orbita stecken geblieben. Starke Protrusio und Chemosis. Patient gab an, mit dem Auge nichts mehr zu sehen. Wegen der Schußrichtung wurde ein Hirnabsceß erwogen und eine *Krönleinsche* Resektion 15 Tage nach der Verwundung vorgenommen, wobei das Geschoß entfernt werden konnte. Dabei gelangte man mit der Sonde in die vordere Schädelgrube. Die Wunde eiterte 14 Tage, dann glatte Heilung und Besserung des Allgemeinbefindens, sowie des Visus auf 1/15. Am Augenhintergrund fand sich in der Maculagegend ein Choroidalriß, sowie später eine Abblassung des Opticus. Zwei Monate später traten jedoch meningitische Symptome auf und der Patient starb an einem Stirnhöhlenabsceß.

Igersheimer meint zu diesem Fall, daß, wenn auch die *Krönleinsche* Operation in diesem Falle nicht für die Dauer völlige Gesundheit brachte, so war sie doch für die ersten Wochen lebenswichtig. Außerdem war es gelungen, die Sehkraft des schon als erblindet angesehenen Auges zu heben, was er mit Wahrscheinlichkeit zum Teil auf ein Wiederaufleben geschädigter, aber nicht zerstörter Fasern des betroffenen Opticus bezieht.

Die zweite Arbeit aus dieser Zeit ist die von *Plocher*: „Über orbitale Steckschüsse“. Hier gibt der Verfasser unter 15 Fällen orbitaler Steckschüsse 2 Fälle an, bei denen das Geschoß nach *Krönlein* entfernt oder der Versuch der Entfernung unternommen wurde.

Bei dem ersten Fall war 14 Tage nach der Verwundung die Einlieferung des Patienten auf die Augenstation des Verfassers erfolgt. Ein kleiner Granatsplitter war unterhalb der rechten Unterlidkante in mittlerer Höhe eingedrungen und in

der linken Orbita in der Gegend der linken Fiss. orb. sup. vermutlich im Knochen steckengeblieben. Links bestand Ptosis, der Bulbus war unbeweglich. Die Pupille war weit und lichtstarr. Am Augenhintergrund fand sich eine Atrophie der Papille. Der rechte Bulbus war äußerlich normal. In der Maculagegend fanden sich Pigmentveränderungen und ein kleiner Choroidalriß. Der Visus: Fingerzählen in 2—3 m. 4 Tage nach der Verwundung war auswärts ein vergeblicher Versuch einer Entfernung des Granatsplitters nach *Krönlein* unternommen worden. Einige Zeit später ging die Ptosis zurück, die Bewegungen des linken Augapfels stellten sich andeutungsweise wieder ein. Keine Sensibilitätsstörungen der äußeren Haut, dagegen ist die Cornea links anästhetisch und die Sensibilität rechts herabgesetzt.

Der Verf. meint dazu: Da völlige Schmerzlosigkeit bestand, die Ptosis und die Motilitätsstörungen sich wieder zu bessern begannen und das Auge definitiv blind war (Atrophia Nerv. opt.), so war, um so mehr als der Splitter sehr tief lag und anderwärts bereits ein vergeblicher Entfernungsversuch gemacht worden war, die konservative Therapie geboten. Der Fremdkörper lag wohl im Knochen und war nicht mehr in Berührung mit dem Opticus, sondern hatte denselben auf seinem Wege dorthin beschädigt.

Bei dem zweiten Fall erfolgte 2 Tage nach der Verwundung die Aufnahme. Eine Schrapnellkugel war im linken oberen äußeren Drittel des Orbitalrandes unter Verletzung des Knochens in die Orbita eingedrungen. Die Röntgenaufnahme zeigte die Schrapnellkugel in der Mitte der Orbita, nahe und hinter dem rückwärtigen Pol des Bulbus, in der Nähe des Sehnervens. Hochgradiger Exophthalmus, blutige Chemosis, Beweglichkeit fast gänzlich eingeschränkt. Gute Reaktion der Pupille. Papille normal. In der Macula ein kleiner rötlicher Fleck mit weißlichem Hof. Zarte Glaskörperblutungen und Hämorrhagien auf der Netzhaut, sonst o. B. Visus: Fingerzählen in $\frac{3}{4}$ m, rechtes Auge normal. 6 Tage später kann das Oberlid bis über die Hälfte gehoben werden, sonst auch Visus wie früher. 9 Tage nach der Verwundung modifizierte *Krönlein*-Operation (Geh. Rat *Axenfeld*) und Entfernung des Geschosses mit der Pinzette, das oben dicht dem Sehnerven anliegt. Wegen Wundsekretion Offenlassen des unteren Wundteiles. Glatter Heilverlauf. Nach 23 Tagen fast normale Beweglichkeit des Bulbus, der rote Fleck ist verschwunden. Neuerliche ambulante Untersuchung 3 Monate nach der Verletzung: Freie Beweglichkeit des Bulbus. Visus: 6/50.

Plocher meint hierzu: Die Sehstörung und die dauernden zarten Veränderungen im Bereiche der Macula sind als Kontusionsfolgen aufzufassen und nicht als eine Schädigung des Sehnerven, der auch ophthalmologisch dauernd normal blieb. Wichtig war die sofortige Entfernung der Kugel, weil durch ihre Nachbarschaft der Opticus zweifellos in Mitleidenschaft gezogen worden wäre.

In der Nachkriegsliteratur fand ich eine 1924 erschienene argentinische Arbeit von *Lijo Parvia* über „Prognose der Nichtentfernbarkeit von Projektilen in der Augenhöhle“.

Hier beschreibt der Verf. einen Fall, bei dem ein Geschöß temporal vom Bulbus eingedrungen war, ohne diesen wesentlich zu verletzen. Es bestand Exophthalmus, Ödem der Lider. Cornea o. B., nur oben außen leichte Infiltration, Iris etwas hyperämisch, brechende Medien klar, leichte Trübung der Retina, Hämorrhagien. Visus: schwache Lichtempfindung. Augenbewegungen stark eingeschränkt. Das Röntgenbild zeigt ein Stück des Geschosses am Rande der Orbita, den größten Teil hintén in der Augenhöhle. Als Diagnose wurde Läsion des N. opt. angenommen. Einige Wochen später, als die akute Entzündung zum größten Teil zurückgegangen war, wurde eine *Krönleinsche* temporäre Resektion gemacht, da der Verf. hoffte, jetzt das Geschöß leichter zu finden. Er palpierete einen harten resistenten Knoten im

hinteren Drittel des Muskeltrichters, der eine einzige feste Masse mit den Muskeln und dem N. opt. bildete. Da der Verf. fürchtete, bei der Extraktion des Fremdkörpers zu viel zu verletzen, ließ er alles in situ, nachdem er nur das eine Stück des Geschosses am Augenhöhlenrande entfernt hatte. 15 Tage danach war die Operationswunde p.p. verheilt, es zeigte sich noch ein leichtes Ödem des Oberlides, sonst Status idem, Amaurose. 7 Monate später zeigt sich der Patient wieder. Der Fremdkörper sitzt, wie die Röntgenaufnahmen zeigen, noch an derselben Stelle und wird reizlos vertragen.

Gerade dieser Fall ist ein Beispiel dafür, wie schwierig und wichtig es ist, den richtigen Zeitpunkt für den Eingriff zu wählen. Vielleicht wäre es bei einer früheren Vornahme der Operation möglich gewesen, den Fremdkörper zu extrahieren, als noch keine Verwachsungen die Lösung des Fremdkörpers so stark behinderten, daß seine Entfernung ohne große Zerstörungen nicht mehr möglich war. Obwohl vermutlich auch nach einer sofortigen gelungenen Entfernung mit einer brauchbaren Erhaltung des Auges, d. h. Erreichung eines, wenn auch nur quantitativen Sehvermögens, nach der Art der Verletzung nicht gerechnet werden konnte.

Ich möchte jetzt zu meinen beiden Fällen kommen: Der erste Fall war ein 21jähriger Kanonier, der am 12. 7. 42 in Afrika durch Granatsplitter im Gesicht verwundet worden war. Nach erster vorläufiger Versorgung wurde er auf dem Luftwege am 14. 7. in die Augenabteilung des Kriegslazarets eingeliefert, wo der Aufnahmebefund folgendes ergab:

Der Patient in reduziertem Allgemeinzustand und etwas benommen, Temperatur 38°, Pulsfrequenz 100. Der Lokalbefund ergibt im Bereich des linken unteren Orbitalrandes ungefähr in der Mitte desselben eine kleinzügelgroße Splittereinschußöffnung mit geringer Wundsekretion. Der Augapfel selbst ist äußerlich völlig normal, lichtbrechende Teile, Augenhintergrund o. B. Finger werden in 2 m Entfernung richtig gezählt.

Rechts starkes Ödem der Lider, starker Exophthalmus, Chemose der Bindehaut, die Bulbusbewegungen sind aufgehoben, konjunktivale, ciliare Injektion. Bulbustension für den Finger etwas erhöht, außer einer geringen Mattigkeit der Hornhaut zeigen die vorderen Bulbusanteile keine pathologischen Veränderungen. Im unteren, hinteren Glaskörperabschnitt eine dichte Blutung. Fundus: Papillengrenzen etwas verwaschen, Gefäße etwas gestaut, von der Papille erstreckt sich nach temporal unten bis in die Peripherie eine ausgedehnte Blutung auf der Netzhaut. In der Maculagegend erkennt man zwei kleinere Choroidalrisse. Visus: Lichtempfindung, Projektion von allen Seiten unsicher.

Das Röntgenbild ergibt in der rechten Orbita einen metallischen Fremdkörper mittlerer Größe, in der Medianebene, ungefähr in der Mitte der Orbita gelegen. Ein zweiter Fremdkörper projiziert sich in der ap-Aufnahme in die Gegend des rechten Unterkieferastes, dieser zeigt in diesem Bereich eine Zertrümmerungsfraktur. Patient erhält Eubasin per inj. Wegen des Allgemeinzustandes wird vorläufig von einer Operation abgesehen.

16. 7. Zustand unverändert. Probepunktion der Orbita: kein Blut, kein Eiter. — 17. 7. Neurologischer Befund: Meningen o. B., neurologisch ohne Ausfallserscheinungen. — 18. 7. Zustand unverändert. Wegen der starken Strangulationschemosis wird der laterale Lidbandfascienapparat durchschnitten. — 19. 7. Exophthalmus

etwas zurückgegangen. — 22. 7. Da sich der Allgemeinzustand gebessert hat, wird in Evipanarkose die Entfernung des Splitters nach *Krönlein* vorgenommen: Typische Eröffnung der rückwärtigen Orbita mittels *Krönleinscher* temporärer Resektion. Nun wird die laterale Fascie gespalten, beim weiteren Vordringen der *Musc. rect. lat.* beiseite geschoben, es findet sich nach einigem Suchen eine kleine Absceßhöhle mit gelblich-grünlichem Eiter erfüllt, in der sich $1\frac{1}{2}$ cm hinter dem Bulbus der Splitter, unmittelbar dem Sehnerven anliegend, findet. Dieser wird entfernt, in die Absceßhöhle ein Streifen eingelegt und durch die Operationswunde nach außen geführt. Hierauf Verschuß der Orbitalfascie, Reponierung des Knochenstücks, Periost-, Muskel- und schließlich Hautnaht. — 23. 7. Starker Temperaturanstieg: 39,5, starke Benommenheit des Patienten, geringer Meningismus, positiver Babinsky. — 24. 7. Meningismus verstärkt, Lumbalpunktion ergibt 7/3 Zellen. Aus der Wunde reichlich grünlich-dickflüssiger Eiter. Temperatur 38,2°. — 25. 7. Temperaturabfall, Besserung des Allgemeinbefindens. — 28. 7. Reichlich eitrige Sekretion, Exophthalmus etwas geringer, keine Bulbusbewegungen. Visus: Fingerzählen v. d. A. — 3. 8. Sekretion und Exophthalmus abgenommen, Ptosis, geringe Bulbusbewegungen möglich, Fingerzählen in 3 m. — 10. 8. Mäßige Sekretion, beginnende Granulation der Wunde, leichter Exophthalmus. Ptosis zurückgegangen, geringe Chemosis der Bindehaut im unteren Abschnitt. Bulbusbewegungen nach oben und nasal fast normal, nach temporal und unten ungefähr 50% eingeschränkt. Visus: 4/60. — 19. 8. Weitere geringe Besserung der Bulbusbewegungen, die Chemosis ist völlig zurückgegangen, leichte Ptosis. Fundus: In der Maculagegend zwei nebeneinanderliegende, vertikal verlaufende kleine Choroidalnarben, unterhalb davon eine dichte wolkige Glaskörpertrübung.

Es folgen nun zweimal wöchentlich Schwitzpackungen und ebensooft 1 cm NaCl subconj. peribulbär sowie Kurzwellenbestrahlungen. Die Bulbusbewegungen bessern sich weiterhin, die Glaskörpertrübung beginnt sich aufzuheilen. Nach 10 Kochsalzinjektionen, ebensoviel Kurzwellenbestrahlungen und Schwitzpackungen folgender Befund:

8. 10. Die Bewegungen des Bulbus sind noch etwas freier geworden bis auf die Bewegungen nach unten, die nur ein wenig unter die Horizontale möglich sind. Pat. hat auch beim Blick geradeaus leichte Doppelbilder, die beim Blicken nach unten zunehmen. Fundus: Die Trübung im Glaskörper hat sich weiterhin verkleinert. Sonst unverändert. Visus: 5/60.

Es wird nun noch die zahnärztliche Versorgung zu Ende geführt, sowie zwei Narbenplastiken an der Lippe und am Orbitalrand gemacht. Schließlich wird der Pat. am 10. 12. zu seiner Ersatztruppe entlassen. Der Endbefund ergab: Eine Narbe am äußeren Orbitalrand. Der Bulbus ist blaß, in normaler Stellung, die Bewegungen frei, bis auf die Senkung, die auch weiterhin nur etwas unter die Horizontale möglich ist. Beim Blick geradeaus praktisch keine Doppelbilder mehr. Fundus: 2 kleine Choroidalnarben unterhalb der Macula, darunter eine kleine wolkige Trübung im Glaskörper. Visus: 6/60, 6/36 (Z).

Zusammenfassung. Bei dem Patienten war der Granatsplitter unterhalb des linken Auges eingedrungen und nach Durchsetzung der Nasenhöhlen von unten in die rechte Orbita eingedrungen, und temporal knapp neben dem Sehnerven im mittleren Anteil der Orbita steckengeblieben. Wie sich später zeigte, hatte er dabei den *Musc. rect. inf.* verletzt, weshalb auch später eine Bewegungseinschränkung in diesem Sinne zurückblieb. Die Druck- und Stauungssymptome am Augapfel, sowie die Erwägung, daß ein längeres Zuwarten zumindest den Verlust des Aug-

apfels bedeuten würde, bewogen mich, sobald es der Allgemeinzustand des Patienten erlaubte, operativ einzugreifen, besonders da die relativ günstige Lage und die Größe des Splitters für die Extraktion nach *Krönleinscher* temporärer Resektion erfolgversprechend waren. Das hohe Fieber und der leichte Meningismus nach der Operation sind als postoperative Reaktionen aufzufassen, sowie als Bestätigung für die Annahme, daß durch ein längeres Zuwarten mit dem Eingriff nicht nur ein wesentlich geringerer Erfolg erzielt worden wäre, sondern man auch mit schweren Komplikationen, vielleicht auch lebensbedrohlicher Natur, zu rechnen gehabt hätte.

Die am Schluß der Behandlung zurückgebliebene herabgesetzte Sehleistung ist als Folge der Kontusionsschädigung der Netz- und Aderhaut im Bereiche der Macula aufzufassen und nicht als eine Schädigung des Sehnerven, der auch bis zum Schluß keinerlei Zeichen einer Atrophie aufwies.

Bei dem zweiten Fall handelte es sich um einen 21jährigen Grenadier, der am 14. 4. 43 in Tunesien durch einen Granatsplitter im Gesicht verwundet wurde. Bei der ersten fachärztlichen Untersuchung in einem Feldlazarett wurde angenommen, daß ein Granatsplitter unter Zertrümmerung des rechten Augapfels in die rechte Augenhöhle und von dort durch den rückwärtigen Anteil der linken Orbita nach Verletzung des Sehnerven in den Hirnschädel eingedrungen war. Der zertrümmerte Augapfel war entfernt worden und der Patient im Flugzeug in die hiesige Augenstation eingeliefert worden, wo am 19. 4. folgender Befund erhoben wurde:

Mittelstarker Pat. in gutem Allgemeinzustand, Sensorium frei. Rechtes Auge: Breiter colobomartiger Defekt des Oberlides, Anophthalmus. Ein Wundkanal zieht in die Augenhöhle, mit einem Streifen tamponiert. Linkes Auge: Lider geschwollen, etwas blutig suffundiert. Starke Protrusio bulbi, geringe Chemosis. Bulbusbewegungen fehlen völlig. Vorderer Bulbusabschnitt bis auf eine leichte hauchartige Trübung der Hornhaut normal. Augenhintergrund o. B. Pupille weit, lichtstarr. Visus: Amaurose. Röntgenbefund: Die Schädelaufnahme in 2 Ebenen zeigt eine größere Anzahl von Metallsplittern in der Gegend der rechten und linken Orbita und Nase. Ein Teil der Splitter projiziert sich auf der Seitenaufnahme ins Scheitelbein. Ein kleiner, ungefähr linsengroßer Splitter liegt im Bereiche der Fissura orb. sup. — Foramen opt., wahrscheinlich aber schon im Keilbein.

Nachdem die Röntgenaufnahme nicht mit Sicherheit ergab, ob der sich in die Orbita projizierende Splitter noch in der Augenhöhle oder schon im Keilbein steckte, außerdem eine, wenn auch nur geringe Möglichkeit bestand, daß die Amaurose nicht durch eine Durchtrennung des Sehnerven, sondern durch den Druck des dem Sehnerven anliegenden Splitters hervorgerufen wurde, entschloß ich mich auf alle Fälle zu dem Versuch, den Splitter sofort nach *Krönleinscher* temporärer Resektion zu entfernen. Trotzdem sich der Splitter in den nasalen Anteil der Orbita projizierte, hielt ich zur Vornahme der Entfernung die *Krönleinsche* Art der Entfernung als vorteilhafter.

20. 4. Typische temporäre Resektion nach *Krönlein*. Vordringen am Boden der Orbita bis in die Gegend der Fissura orb. sup. und Foramen opt. Ein Splitter

ist nicht zu finden. Nun wird der Muskeltrichter eröffnet und dort vorsichtig weitergesucht, jedoch auch ohne Erfolg. Schließlich war auch das Einführen des langen Stabes des *Mellinger*-Magnetens erfolglos. Somit entschloß ich mich, die weitere Suche aufzugeben, da ich nun annehmen konnte, daß sich der Splitter kaum noch in der Orbita befand. Nun wurde alles wieder regelrecht verschlossen.

22. 4. Starkes Ödem der Lider. Protrusion, starke Chemosis, besonders im unteren Bereich, keine Bewegung. Sonst guter Allgemeinzustand, keine Temperatur. — 24. 4. Geringer Rückgang der Protrusio und Chemosis, die Lider können etwas aktiv geöffnet werden. — 27. 4. Nur mehr geringe LidSchwellung und leichte Protrusio, keine Chemosis mehr. Bewegungen weiterhin aufgehoben, bis auf die Hebung, die in geringem Maße möglich ist. — 3. 5. Bulbus in normaler Stellung, Lider abgeschwollen. Bulbusbewegungen freier. — 4. 5. Nach entsprechender Einrichtung der Röntgenabteilung waren jetzt stereoskopische Aufnahmen möglich. Diese zeigen, daß die zahlreichen winzigen Splitter, die sich rechts in die Orbita projizierend vorne im Bereich des Augenlides und im oberen Anteil der rechten Orbitalwand liegen. Die mediale obere Orbitalwand zeigt einen knapp pfennigstückgroßen Knochendefekt. Ein Teil der Splitter liegt im Bereich des oberen Nasenbeines (mittlere Splittergruppe), ein kirschkerngroßer Splitter und ein kleinerer, stecknadelkopfgroßer Splitter in den Siebbeinzellen. Der lateral von dem kirschkerngroßen Splitter gelegene linsengroße Splitter liegt bereits jenseits der Augenhöhle im Keilbein. Die folgenden winzigen Metallsplitter liegen nahe der hinteren Wand der Orbita links. — 8. 5. Bulbusbewegungen wieder etwas freier, nur die Adduktion und Senkung ist noch stark eingeschränkt. Der Augapfel ist blaß, Augenhintergrund normal, die Pupille weit und lichtstarr, Amaurose. — 14. 5. Lichtschein wird ganz schwach wahrgenommen, sonst unverändert. — 20. 5. Bulbusbewegungen wieder etwas freier, bis auf Adduktion. Fundus: geringe Abblassung der Papille, Lichtschein wird schwach wahrgenommen. — 3. 6. Bulbusbewegungen nach allen Seiten frei bis auf die Adduktion, die etwas eingeschränkt ist. Sonst Augapfel blaß. Fundus: Atrophia Nerv. opt. Visus: Lichtschein wird schwach wahrgenommen. Pat. wird in die Heimat verlegt.

Zusammenfassung. Ein Granatsplitter war nach Zertrümmerung des rechten Augapfels durch die rechte Augenhöhle und die Nasenhöhlen, dabei kleinere Splitterteile ablagernd, in die rückwärtige linke Orbita eingedrungen und dann nach Schädigung des Rect. med. und Verletzung des Sehnerven, unter Auflösung in mehrere Geschoßteilchen, bis in das Keilbein vorgedrungen. Trotzdem glaube ich, wäre es ein Fehler gewesen, mit dem Eingriff zu warten, da sich nach den ersten Röntgenaufnahmen doch noch die Möglichkeit ergab, daß der Fremdkörper in der Orbita steckte, in welchem Falle dann durch die Entfernung des Splitters vielleicht eine Besserung zu erzielen gewesen wäre. Bei der Einlieferung des Patienten bestand noch nicht die Möglichkeit, stereoskopische Aufnahmen zu machen, und dieser Fall zeigt, wie man manchmal auf einfachen Röntgenaufnahmen keine sichere Lokalisation erzielen kann und erst die stereoskopische Aufnahme die genaue Lage ergibt. Das im weiteren Verlaufe auftretende Wahrnehmungsvermögen von Lichtschein ist auf ein teilweises Wiederaufleben nur durch Druck geschädigter Sehnervenfasern zurückzuführen.

Abschließend glaube ich zu dem Schlusse kommen zu dürfen, daß wohl als größere Schwierigkeit die richtige Wahl des Zeitpunktes zum

Eingriff anzusehen ist, während die Indikation zu diesem Eingriff keine größeren Schwierigkeiten bietet.

Für jeden Fremdkörper in der mittleren und rückwärtigen Orbita, gleichgültig, ob er im nasalen oder temporalen Anteil gelegen ist, dürfte, sofern nicht durch besondere Verhältnisse des Einzelfalles ein anderes Vorgehen geboten ist, die Entfernung des Fremdkörpers mittels der temporären Resektion nach *Krönlein* die Operation der Wahl sein. Sie ist technisch nicht schwierig und bietet einen relativ guten Überblick über die Verhältnisse der rückwärtigen Augenhöhle. Außerdem ist sie oft viel schonender als ein sonstiger Orbitaleingriff, da das Operationsfeld viel übersichtlicher ist und man bei der operativen Entfernung des Fremdkörpers weniger Aussicht hat, wichtige Gebilde zu verletzen. Insbesondere bei nichtmagnetischen Fremdkörpern und solchen, deren Röntgenlokalisation nicht ganz richtig war, ergibt sich die Möglichkeit, bei einiger Vorsicht ohne besondere Gefahr die ganze Orbita nach dem Fremdkörper systematisch absuchen zu können.

Für die Wahl des Zeitpunktes zum Eingriff läßt sich eine bestimmte Regel nicht aufstellen. Dieser ist bei jedem einzelnen Fall genau zu erwägen und der Überlegung des Operateurs zu überlassen. Wie aus den von mir erwähnten Fällen ersichtlich ist, konnte bei dem Fall, wie *Oguchi* ihn beschrieb, noch nach 10 Monaten ein relativ guter Erfolg erzielt werden, während *Igersheimer* der Meinung ist, daß bei einem seiner Fälle die Operation 11 Tage nach der Verwundung bereits zu spät erfolgte. Der Zeitpunkt hängt ganz von der Lage des Fremdkörpers und den Erscheinungen, die dieser in der Orbita hervorruft, ab. Jedenfalls soll so früh als möglich der Eingriff erfolgen, in vielen Fällen dürfte es sogar besser sein, nicht einmal das Abklingen der entzündlichen Erscheinungen abzuwarten, wie der Fall von *Lijo Parvia* zeigte. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß eine Operation in den ersten 8—10 Tagen nach der Verletzung vorgenommen, die besten Erfolgsaussichten bietet, doch wird es immer wieder Fälle geben, wo noch früher, aber auch später operiert werden soll.

Über die Schwierigkeiten der Röntgenlokalisation habe ich schon im Anfang meiner Abhandlung berichtet, möchte aber noch erwähnen, daß das richtige Erkennen der Lage des Fremdkörpers mitbestimmend bei der rechtzeitigen Wahl des Zeitpunktes für den Eingriff ist. Bei Fremdkörpern, die mehr peripher in der Orbita gelegen sind, d. h. also nicht in unmittelbarer Nähe des Bulbus oder Sehnerven, kann man unter Umständen etwas zuwarten (siehe Fall von *Oguchi*), während dem Sehnerven oder Bulbus anliegende oder im Muskeltrichter steckende Fremdkörper meistens die Indikation zu einem sofortigen Eingriff ergeben (siehe Fall von *Igersheimer* oder *Lijo Parvia*), da sie infolge ihrer Lage entweder gleich, z. B. durch Drucknekrose, oder später durch Vernarbung schwere Schäden hervorrufen.

Die Erfolgsaussichten sind im allgemeinen, entsprechend günstige Verhältnisse vorausgesetzt, gut, nur sind in vielen Fällen bereits die direkten Schädigungen so schwer, daß die günstigen Voraussetzungen für den Eingriffserfolg nicht mehr gegeben sind.

Trotzdem kann behauptet werden, daß bei den im Frieden und jetzt im Krieg meistens raschen Transportmöglichkeiten mit dem Flugzeug der Patient relativ kurz nach seiner Verwundung in eine Fachabteilung gebracht werden kann und somit die Voraussetzung besteht, diesen Eingriff zu einem günstigen Zeitpunkt vorzunehmen.

Literatur.

Cords: Z. Augenhk. 35 (1916). — *Igersheimer*: Klin. Mbl. Augenhk. 54. (1915) — *Kirschmann*: Zbl. Ophthalm. 1914, 524. — *Lijo Parvia*: Zbl. Augenhk. 14 (1924/25). — *Prensa méd. argent.* 1924, Nr 35. — *Oguchi*: Beitr. Augenhk. 1913, H. 83. — *Plocher*: Klin. Mbl. Augenheilk. 56 (1916). — *v. Szily*: Atlas der Kriegsaugenheilkunde. 1918. — *Wagenmann*: Handbuch von *Graefe-Saemisch*, 2. Aufl., Bd. II.
