

Perforierende Gesichtsverletzungen

Autor _ Prof. Dr. Hans Behrbohm, Berlin

_Perforierende Gesichtsverletzungen begegnen dem Arzt immer wieder und stellen ihn vor recht spezielle diagnostische, therapeutische und nicht zuletzt forensische Probleme.

Perforierende Verletzungen des Gesichts entstehen vor allem durch Fremdkörper, Druckwellen oder brennende Gase.

_Explosion, Detonation und Verpuffung

Die Gasexplosion ist ein Spezialfall einer Explosion, bei der sich ein explosives Gasgemisch entzündet und in kurzer Zeit abbrennt. Je nach der Temperatur, der Menge und des Druckes des Gases kommt es zur Explosion, Detonation oder Verpuffung. Wenn ein explosives Gasgemisch vorhanden ist, genügt bereits ein Funke, z.B. das Betätigen eines Lichtschalters, um es zu entzünden. Aus diesem Grunde wird das Erdgas heute in den Gaswerken mit einem Duftstoff angereichert, um es wahrnehmbar zu machen (Abb. 1a und b).

Eine Detonation entsteht durch ein Sprengmittel, welches sich mit einer typischen Detonationswelle, mit mehrfacher Schallgeschwindigkeit auf das umgebende Medium ausbreitet. Trifft eine Detonationsfront auf einen Körper, so wirkt das wie ein extrem starker Schlag, der eine starke Beschleunigung aus-

löst. Die Struktur des Gewebes wird dabei regelrecht zerrissen (Abb. 2 und 3).

Bei der Verpuffung kommt es zu einer selbstständigen Flammenfortpflanzung in einer explosionsfähigen Atmosphäre oder in einem Explosivstoff mit einer Geschwindigkeit unterhalb der Schallgeschwindigkeit.

_Schussverletzungen

Schusswunden entstehen durch abgeschossene Projektile. Diese können die Wunde durchdringen oder darin stecken bleiben. Meist kommt es zu kombinierten Weichteil-Knochen-Verletzungen. Die Wirkung, welche ein Schuss im Gewebe hinterlässt, hängt von dem Gewebe selbst, zum Beispiel Weichteile oder Knochen, der Art des Projektils (Entfernung, Kaliber, Geschossart, Auftreffwinkel auf den Körper) ab.

Schusswunden verursachen einen Einschuss und einen Ausschuss. Die Ausschusswunde ist größer als der Einschuss. Es kommt einerseits zu einem Gewebeerlust im Schusskanal selbst und darüber hinaus durch die Abgabe hoher kinetischer Energie um den Schusskanal zu weiterer Gewebeerstörung. Dabei führt das Geschoss zu sofortigen Folgen wie Blutungen, Bewusstseinsverlust zum Beispiel beim Kopfschuss sowie verzögerten Reaktionen, zum Beispiel Nekrosen und Infektionen.

Abb. 1 a und b 30-jährige Patientin, die beim Reinigen ihres Gasherdes ein Trauma durch Gasexplosion erlitt. Weichteilverletzung mit Fraktur der Tabula externa der Stirnhöhle.



Abb. 1a



Abb. 1b



Abb. 2
SCAN 19



Abb. 3

Typische Befunde bei Schussverletzungen

- Einschuss: zentraler Gewebedefekt mit angrenzendem Schürfsaum
- Ausschuss: meist schlitzförmige adaptierbare Hautdurchtrennung
- Aufgesetzter Schuss: sternförmige Platzwunde der Haut, Schmauchhöhle, Stanzmarke
- Relativer Nahschuss: Schmauchniederschläge und Einsprengungen von Pulverkörnchen um den Einschuss
- Fernschuss: keine Nahschusszeichen

Abb. 2 Impressionsfraktur der Tabula externa der Stirnhöhle nach Explosionstrauma.

Abb. 3 Offene Hirnverletzung nach Detonation.

Die Auswirkungen einer Schussverletzung im Gesicht hängen stark von der Art des Geschosses ab. Alte Flintenkugeln wurden oft vom Knochen abgelenkt. Kleinkalibrige Stahlmantelgeschosse haben eine starke Durchschlagkraft und behalten ihre Form. Alle Bleigeschosse können sich abplatten und ihre diaboloförmige Form verändern. So dringen Luftgewehrshüsse durch relativ kleine Einschusswunden im Gesicht ein (Abb. 6). Sie durchschlagen oft die knöcherne Schädelbasis nicht, sondern bleiben im Siebbein, zum Beispiel an festeren Lamellen, wie der Grundlamelle der mittleren Muschel oder in der knöchernen Schädelbasis, die vom Os frontale gebildet wird, stecken (Abb. 8).

Abb. 4a Hirnpolaps und Liquorrhoe (Markierung mit Fluorescein-Natrium = gelb).

Abb. 4b Deckung des Defektes mit Fascia lata.

- Abb. 5** Wege zur Schädelbasis in der Traumatologie.
- 1 Dura
 - 2 Nasenhöhle
- a endonasal endoskopisch
 - b frontoorbital extrakraniell
 - c transfrontal extradural
 - d transfrontal intradural

Diagnostik

Die Diagnostik bei Schussverletzungen erfordert neben der üblichen Anamnese Fragen zum Tathergang. Eine gesetzliche Meldepflicht für Schussverletzungen gibt es in Deutschland nicht. Ob der Arzt die Kripo informiert oder nicht, ergibt sich aus den Hinweisen zum Tathergang und dem Befund. Das Gleiche gilt bei Verdacht auf Selbstverletzung oder -tötung für das Hinzuziehen eines Psychiaters. Die Diagnostik muss sorgfältig von außen nach innen erfolgen. Eine Fotodokumentation der Schusswunde ist wichtig, um spätere Ermittlungen zu ermöglichen.

Schmauchspuren

Es handelt sich um Rückstände des Mündungsfeuers einer Schusswaffe. Sie werden durch Verbrennungsprodukte des Zündsatzes und der Treibladung der Patrone hervorgerufen. In der Forensik wird von der Schmauchspur gesprochen. Sie erlaubt Hinweise auf die Schussentfernung und letztlich auf den Hergang einer aufzuklärenden Tat.

Ein bildgebende Diagnostik durch Computertomografie des Gesichtschädels, mit Darstellung der Schädelbasis und Beurteilung der cerebralen Strukturen auf direkte oder indirekte Verletzungsfolgen, ist obligatorisch.

Therapie

Die Therapie erfolgt von innen nach außen. Priorität hat die Versorgung perforierender Verletzungen der Schädelbasis mit Hirnverletzungen. Die Indikation zur Sofortoperation bei Hirnverletzung mit intrakranieller Blutung und Drucksteigerung erfolgt interdisziplinär mit dem Neurochirurgen und Neurologen.

Schussverletzungen der vorderen Schädelbasis und des pneumatisierten Gesichtsschädels können sehr gut endoskopisch versorgt werden. Lässt sich das Geschoss aus dem Knochen der Schädelbasis entfernen, erfolgt im Falle einer Durafistel mit Liquorrhoe der Verschluss der Fistel in underlay-, overlay oder

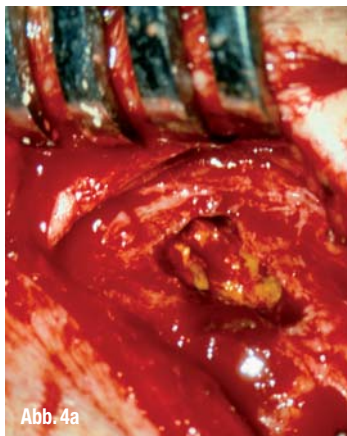


Abb. 4a

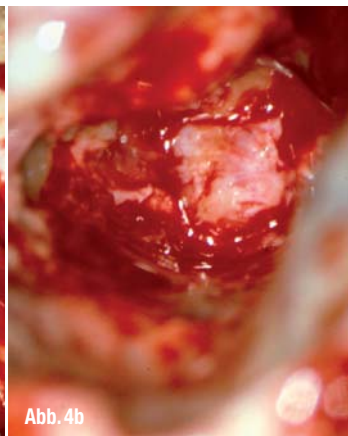


Abb. 4b

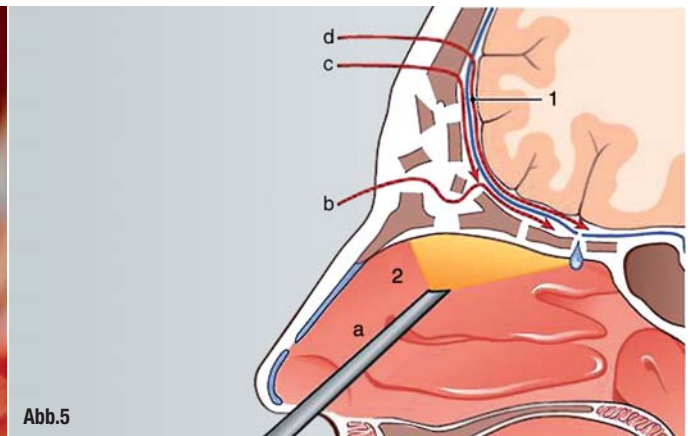


Abb. 5



Abb. 6

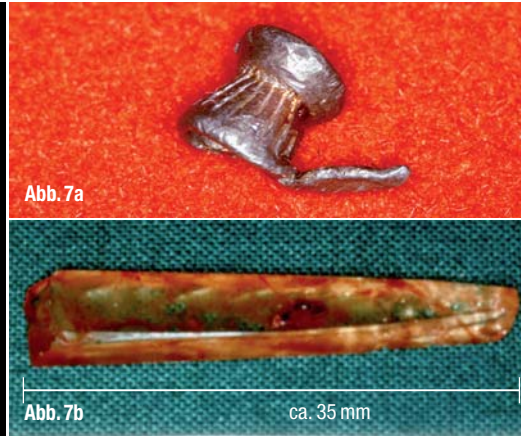


Abb. 7a

Abb. 7b

ca. 35 mm

Abb. 6_Einschusswunde eines Luftgewehr-Diabolos.

Abb. 7a_Der entfernte Diabolo.

Abb. 7b_Glassplitter nach fronto-basaler Fraktur.

sandwich-Technik. Als Transplantat zur Deckung des Duradefektes hat sich autologe Fascia lata (siehe Abb. 4b) bewährt.

Bei Verletzungen des Nervus opticus erfolgt die endoskopische Entfernung des Projektils und Dekompression des N. opticus in gleicher Sitzung (Abb. 10).

Entfernung von Projektilen

Unbehandelte Schussverletzungen können zu Entzündungen oder Sepsis führen oder einen gewebetoxischen Effekt auslösen. Regelmäßig geformte, metallische Projektile können jedoch auch einheilen und jahrelang reizlos „liegen bleiben“. Versprengte avitale Knochensplitter oder mit dem Geschoss eingesprengte Fremdkörper können durch Infektionen zum Problem werden.

_Perforierende Fremdkörper

Perforierende Fremdkörper gelangen in ganz unterschiedlicher Weise in die Weichteile des Gesichtes beziehungsweise in die Nasennebenhöhlen. Pfählungsverletzungen durch Stöcke, Lutscher oder Stangen treten bei Kindern und Jugendlichen beim Spielen auf und führen die Betroffenen wegen sichtbarer Wunden zum Arzt.

Im Rahmen von Verkehrsunfällen mit Mehrfachverletzungen können zum Beispiel perforierende Glassplitterverletzungen der Windschutzscheibe unbemerkt bleiben. Die Eintrittswunde schließt sich rasch und der Fremdkörper bleibt, oft über Jahre zum Beispiel, in der Kieferhöhle liegen. Die Entdeckung ist dann oft ein Zufallsbefund.

_Der besondere Fall

Dargestellt wird der Fall einer Verletzung des Gesichtes mit Perforation der Schädelbasis einer heute 61-jährigen Patientin mit einem Schiefergriffel, der 55 Jahre nach der Verletzung endoskopisch entfernt wurde. Schiefergriffel wurden vor Jahrzehnten zum Schreiben und Malen verwendet. Sie wurden angespitzt und waren 8 bis 10 cm lang.

Anamnese

– Im Alter von fünf Jahren stürzt die Patientin mit dem gerade von ihrem Vater angespitzten Schiefergriffel in der Hand beim Herausheben einer Treppe. Es ist lediglich eine kleine Hautwunde sichtbar. Der Griffel ist weg. Das Kind verspürt heftigen Schmerz, besonders hinter dem rechten Auge (Abb. 11a–d).

Abb. 8a–e_Zwei typische Schussverletzungen durch Bleigeschosse. Obere Reihe: Das Diabolo ist vor der Grundlamelle der mittleren Muschel stecken geblieben.

8a und b_Darstellung des Geschoss im Röntgenbild anterior-posterior und seitlich.

8c_Das Diabolo ist vor der Grundlamelle der mittleren Muschel liegen geblieben.

Untere Reihe: Schussverletzung des Gesichtes.

Abb. 8d und e_Das Projektil hat den Gesichtsschädel durchschlagen und ist im Canalis opticus stecken geblieben.

Abb. 9_Perforierende Verletzung der Gesichteweichteile. Der Griffel zieht durch die rechte Kieferhöhle, das rechte Siebbein zur Schädelbasis. Er kreuzt in der Keilbeinhöhle die Seite und perforiert die Schädelbasis zwischen dem Canalis opticus und der Arteria carotis. In der Schädelbasis ist der Fremdkörper gebrochen. Ein kleineres Fragment befindet sich am Boden der mittleren Schädelgrube. Ein kleines Fragment steckt in der lateralen Nasenwand.

Abb. 10_Dekomprimierter N. opticus in der linken Keilbeinhöhle.

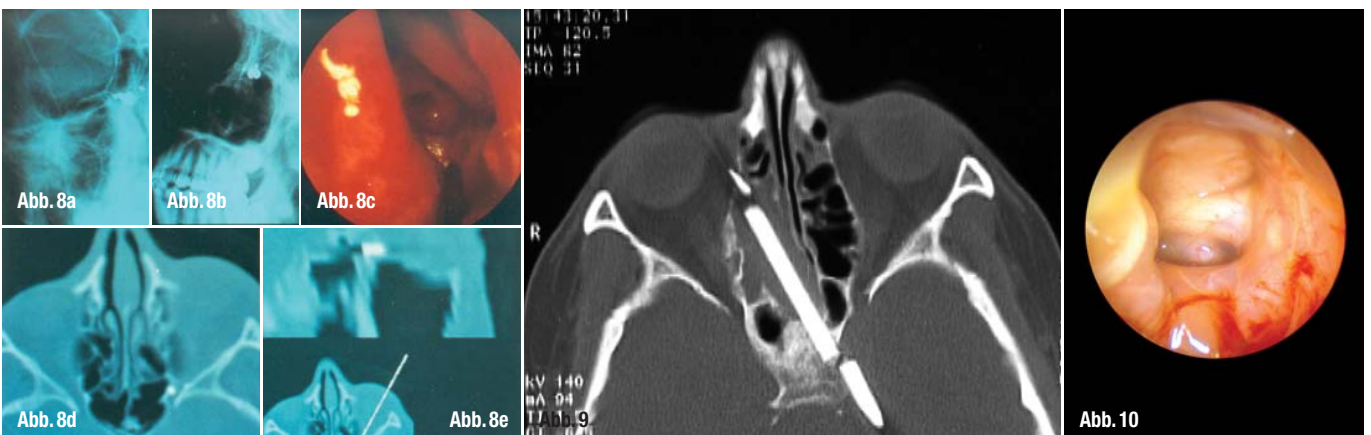


Abb. 8a

Abb. 8b

Abb. 8c

Abb. 8d

Abb. 8e



Abb. 9

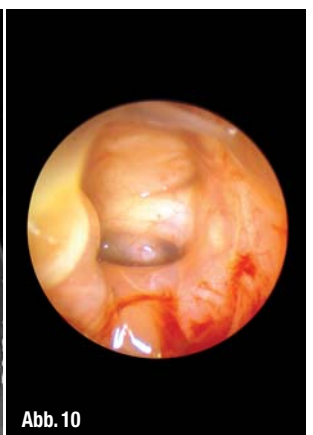


Abb. 10

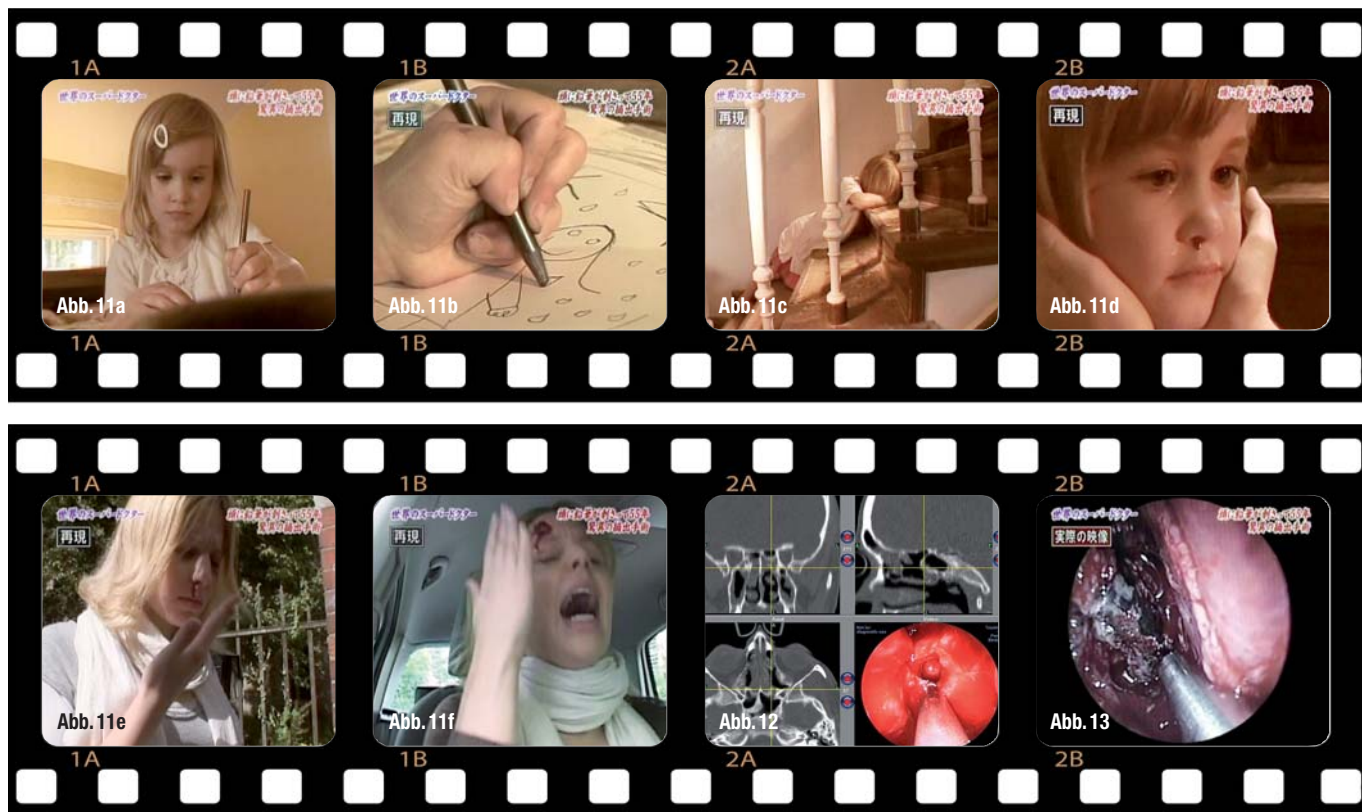


Abb. 12 Prinzip der Neuronavigation im Bereich der Schädelbasis.

- Mit 18 Jahren erleidet die Patientin ein Schädelhirntrauma durch eine Steinwurfverletzung. Bei der Röntgenuntersuchung des Schädels wird der Schieferstift überraschend erkannt.
- In den folgenden Jahren verursacht der Stift Nasenbluten, Kopfschmerzen. Die Nasenatmung ist blockiert, das Riechen und Schmecken hochgradig eingeschränkt (Abb. 11e).
- Bei einem Autounfall erleidet die Patientin mit 20 Jahren ein weiteres Schädelhirntrauma und eine große Platzwunde. Die Röntgenaufnahme des Schädels zeigt, dass der Stift in drei Stücke zerbrochen ist (Abb. 11f).
- Drei Jahre später verunfallt die Patientin erneut bei einem S-Bahn-Zusammenstoß in Berlin. Sie erleidet ein erneutes Schädelhirntrauma.
- In den letzten zehn Jahren litt die Patientin unter den Symptomen einer chronischen purulenten Rhinosinusitis mit foetiden Sekretion aus der Nase, starken Schmerzen in der rechten Gesichtshälfte und einer wechselnd starken blutigen Sekretion aus der Nase bis hin zur Epistaxis.

Therapie

Nach ausführlichem interdisziplinären Konzil (HNO/Neurochirurgie/Radiologie) und dreidimensionalen Darstellung der topografischen Lagebeziehung der Stiftfragmente zur Schädelbasis, insbesondere zum N. opticus und zur A. carotis, erfolgte im August 2007 die endoskopische Entfernung des peripheren Stiftanteils (Abb. 13).

Indikation

Der periphere Anteil verursachte eine heftige granulierende Entzündung der Nasennebenhöhlen und der knöchernen Schädelbasis. Der zentrale Anteil lag reizlos am Boden der mittleren Schädelgrube. Für seine Entfernung bestand keine akute Indikation.

Endoskopische Schädelbasisrevision

Das Granulationsgewebe mit dem entzündlichen Pseudotumor wurde mit dem Karl Storz-Mini-Shaver abgetragen (Abb. 12). Entlang dem freigelegten Fremdkörper wurde sein zentrales Ende zwischen der A. carotis und dem N. opticus aufgesucht und der Fremdkörper vorsichtig zwischen beiden Strukturen unter endoskopischer Sicht entfernt (Abb. 13). Narbengewebe hatte den Stichkanal verschlossen. Die Eintrittspforte wurde entepithelisiert und mit Fascie abgedichtet.

| | |
|---|------|
| _Kontakt | face |
| <p>Prof. Dr. Hans Behrbohm</p> <p>Privat-Institut für Medizinische Weiterbildung und Entwicklung Berlin e.V. www.imwe-berlin.de und Praxis für HNO und Plastische Operationen Kurfürstendamm 61, 10707 Berlin www.ku61.de</p> | |

Die Bilder der Abbildung 11a bis 13 entstammen einer Dokumentation dieses Falles vom japanischen Fernsehen. Weitere Informationen dazu finden Sie unter www.ku61.de, Pressespiegel, BBC, Reuters.