

Leitlinie zur Behandlung von **Verätzungen und Verbrennungen der Auge und der Lider**

N. Schrage, H.G. Struck

In der hier vorgelegten Leitlinie möchten die Autoren Hinweise und Erklärungen zur Therapie von Verätzungen auf Basis der Literatur und der klinischen Erfahrung geben. Da es in der Therapie der Verätzung wenige Studien hoher Evidenz gibt, sind viele der Empfehlungen auf der Basis experimenteller Forschungsergebnisse wie auch aus erfolgreichen Fallberichten zusammengetragen.

Eine Erweiterung dieser Leitlinie durch systematische Forschung ist notwendig. Trotz der begrenzten Kenntnisse sind die hier zusammengetragenen Fakten der derzeitige Stand der klinischen Forschung und der Empfehlung nach dem Stand des Wissens und der Recherche der Autoren.

Um eine Verätzung richtig beurteilen zu können ist die Klassifikation der Schwere der Verätzung direkt nach dem bereits mittels Spülung behandelten Trauma notwendig. Im Falle einer Augenverätzung gilt vor allem anderen die Regel: Erst die Therapie (Augenspülung) und erst dann weitere Diagnostik. Dies aus der Erkenntnis heraus dass viele äußerst gefährliche Expositionen ohne Langzeitschäden bleiben, wenn nur rechtzeitig dekontaminiert wird. (Rihawi, Schrage)

Klassifikation von Verätzungen und Verbrennungen der Augen (nach Reim)

Erstbefund	I	II	III	IV
	Erosio Limbuschaden 0 Hyperämie	Erosio < 1/3 Ischemie 1/3 Chemosis,	Erosio < 1/2 Ischemie > 1/2 rosa Chemosis Corneatrübung	tiefe Ischemie > 3/4 > 1/2 dichte Corneatrübung konjunktivale Nekrosen Sklera porzellanweiß Missfärbung und Atrophie der Iris Fibrinexsudate
1-3 Tage später	Regeneration	Rezirkulation Regeneration	persistierende Erosio Narbenpterygium Konjunktivalisation Ulzeration Neovaskularisation Narben	Proliferationen Konjunktivalisation schwere Vernarbung große Ulzerationen Einschmelzung Katarakt, Glaukom

Erste Hilfe bei Verätzungen und Verbrennungen

Im Notfall ohne vorbereitete Spüllösungen:

Spülen für 15 Minuten mit Leitungswasser, wenn kein Wasser vorhanden kann auch mit Cola, Milch, und ähnlichen Flüssigkeiten gespült werden (Kompa et al). Experimentell sind bessere Spüllösungen identifiziert worden.

Im Fall von vorbereiteten Spüllösungen am Gefährdungsarbeitsplatz und in Notfallambulanzen und Notarztwagen empfehlen wir für Säuren, Laugen, alkylierende und ätzende Substanzen zur Augenspülung Previn® oder Diphoterine® Augenspülung. Die Initialspülung wird vom Hersteller für 3 Minuten empfohlen. Im Falle einer schweren Verätzung kann ärztlich begründet auch für 15 Minuten verlängert gespült werden. Bei Alkali kann alternativ auch mit **Cederroth Eye Wash solution (Boratpuffer) für 15 Minuten gespült werden.**

Wenn keine der o.g. Lösungen Verfügbar ist kann alternativ auch für 15 Minuten Ringer-Laktat oder BSS (balanced salt solution) gespült werden. , weniger geeignet sind aufgrund fehlender Pufferungseigenschaften: Ecolav (NaCl 0.9%), Tobin (NaCl 0,9 %), Isogutt-Akut (NaCl 0,9%), Jonosteril (NaCl 0.9%)

Wichtig: Die Spülung erfolgt am Anfang für ca. 2 bis 3 Minuten mit dem Ziel Reststoffe des Korrosivums zu entfernen (im sanften Strahl unter Reinigung) danach um die noch verbliebenen Stoffe zu neutralisieren, dies ist ein langsamer Prozess, der circa 13 Minuten dauert währenddessen alle 2 Sekunden ein Tropfen appliziert wird. Halten Sie das Auge mit zwei trockenen Tupfern auf oder setzen Sie einen Lidsperrer ein damit sie in Ruhe die Konjunktiva und Hornhaut spülen können!

Bei Schmerzen kann initial bzw. bei kurzen Unterbrechungen der Spülung **Conjuncain®** unkonservierte 0.2 ml Einmalophthiole zur Lokalanästhesie (Stulln Pharma) eingeträufelt werden. Ebenfalls sind möglich Xylocain 2% Infusionslösung oder als konservierte Augentropfen Proparacain® oder ähnliche Präparate. Hier sind allerdings Konservierungsmittel als schädigender Faktor möglichst zu vermeiden.

Verätzungen mit Flusssäure bedürfen einer besondern Behandlung. Am Auge ist die Anwendung von Calciumgluconat mit Hornhautverkalkungen verbunden (Spöler et al. Burns) Daher empfehlen wir auf Basis experimenteller Daten in der 1. Hilfe: **Anti-HF®** oder Hexafluorine® Speziallösung (Hersteller: Prevor). Die periorbitale Haut kann zusätzlich mit Kalzium-Gluconat-Lösung 1% gespült und im Zweifel auch unterspritzt werden. Calciumgluconat Injektionslösung 10% (Braun Melsungen AG, Carl-Braun-Straße 1, 34212 Melsungen, Deutschland, Postfach 1120, 34209 Melsungen, Tel.: (05661) 71- 0, Fax: (05661) 71- 45 67. Bei Flußsäure müssen sich die Helfer selbst schützen und vor allem auch an eine Inhalationsverätzung bei hochprozentiger Flusssäure oder die systemische Hypocalcämie des Patienten denken, hier besteht akute Lebensgefahr, die internistischen Beobachtung, Substitution von Calcium sind bei Verätzungen von mehr als 4% der Körperoberfläche verpflichtend.

Verätzungen mit Kalk Beton und ähnlichen Produkten sind unbedingt ausgiebig zu spülen und mechanisch zu reinigen. Gegebenenfalls unter einträufeln von Lokalanästhetika in den Lidspalt öffnen Sie die Lider und inspizieren Konjunktiva bulbi und tarsi der tiefen Fornices unter Entfernen von Kalkpartikeln mit Wattetupfern und gegebenenfalls mit dem Hockeymesser. Die Augen sind unter adäquater Spülung zu reinigen, Bei allen Verätzungen empfehlen wir das **Ektropionieren und doppelt Ektropionieren!** Das Spülen kann erst deutlich nach Entfernen der letzten Partikel beendet werden.

Bei sehr starken Schmerzen empfehlen wir nach einer ersten Augenspülung eine Lidakinesie und Retrobulbäinjektion von 2 % Xylokain oder gegebenenfalls auch eine Kurznarkose. Auch hier an ein Kreislauf-Monitoring denken da ein Kreislaufschock möglich ist.

Erst nach diesen Maßnahmen wird an der Spaltlampe die **Klassifikation des Schweregrades vorgenommen (siehe Tabelle 1 – Erstbefund)**

Im Anschluß an die Augenspülung ist die Messung des Augeninnendruckes mit einem Tonometer notwendig um akute Komplikationen wie das eines Glaukoms zu erkennen und zu behandeln. Augendruckerhöhungen sind in der Literatur beschrieben und können alle Erfolge in der Behandlung der Verätzung zunichte machen. (Paterson et al.) Akut behandeln Sie ein Glaukom mit Acetazolamid (Diamox®) intravenös 2 x 500mg, oder oral 4 x 250 mg/Tag. Ferner sind im akuten Glaukomanfall nach schwerer Verätzung auch 250 ml 20% Mannit intravenös sinnvoll. Als mittelfristige Behandlungsoptionen stehen unkonservierte Betablocker (z.B. Timo Comod®) als auch 2% Dorzolamid (Trusopt S), oder die Kombination von Dorzolamid mit Timolol (Cosopt-S®, DuoKopt®) zur Verfügung.

Medikamentöse weitere Therapie:

Für die ersten 3 Stunden empfehlen wir das sanfte Ausspülen des Auges mit Ringer Laktat um „Schmodder“ (entzündliches Sekret) zu entfernen. Nach jeder Spülung Kortikosteroid- und Antibiotikum einträufeln. Wir empfehlen dringend nur **unkonservierte Präparate zu verwenden, die gut penetrieren und kein Phosphat enthalten**, z.B: Dexamethason Comod®, Vigamox® im Wechsel mit 10 %iger Na-Ascorbat-Lösung: z.B. Injektionslösung Ascorvit® von Jenapharm oder Cebion intravenöse Injektionslösung. Orale Ergänzung von Vitamin C mittels 1 – 2 g Vitamin-C (Ascorbat)-Tabletten täglich oral. (dies hat eine Proliferationshemmende Wirkung und drängt die Kollagenresynthese in Richtung auf Kollagen I und X)

Oberflächenpflege mit unkonservierten Hyaluronsäurepräparaten wie Vismed®, Hylo Comod® oder Hylo Care®

Bei Vorderkammerreiz medikamentöse Mydriasis mit 0,5 % Atropin aus Injektionslösung hergestellt. Eine beschriebene Ergänzung sind lokale und systemische Anwendung von Tetracyclin Präparaten zur Ulzerationsvermeidung

Therapie der Stadien I und II

Chirurgisch

Wir empfehlen unter konservativer Therapie zunächst keine chirurgischen Maßnahmen. Mit diesen kann 24 h bis 48 h abgewartet werden. Bei starker Chemosis und Ischämie die wir nach hyperosmolarer Augenspülung praktisch nicht mehr sehen kann in *sehr seltenen Fällen* eine Peridotomie ausgeführt werden:

Das Verfahren ist wie folgt beschrieben: In Lokalanästhesie mit Conjunctaintropfen und subkonjunktivaler Injektion von Xylocain 2 % wird die chemotische Konjunktiva radiär im Bereich der stärksten Chemosis eingeschnitten.

Nach 2 bis 4 Tagen demarkieren sich Nekrosen. Bei Persistenz dieser nekrotischen Areale und schwerer Ischämie sollten die Nekrosen abgetragen werden Peridektomie:

Dieses Verfahren ist wie folgt beschrieben: In Lokalanästhesie mit Conjunctaintropfen und subkonjunktivaler Injektion von Xylocain 2 % wird die nekrotische Konjunktiva limbusparallel eingeschnitten - meist unten – und exzidiert.

Der Abschluß der Behandlung erfolgt sobald das Epithel geschlossen ist. Danach sollten unkonservierte befeuchtende Augentropfen verabreicht werden.

Primäre Versorgung der Stadien III und IV

In Lokalanästhesie, besser in Allgemeinnarkose erfolgt unter dem Operationsmikroskop Eine erneute Inspektion, doppeltes Ektropionieren und eine genaue Ermittlung der Ausdehnung und Tiefe der Schäden, der Fläche der Epitheldefekte. Dabei sollte immer wieder mit Ringer Lactat gespült werden

Erneute Klassifikation der Schweregrade und Entscheidung, wo die Therapie ausgeführt wird.
Entscheidungshilfen für den Therapieplan schwerer und schwerster Verätzungen und Verbrennungen

Leichtere Fälle:

Nur oberflächliche Ischämie: Verätzung und primäre Trübung nur der Cornea, Limbus weitgehend erhalten, Keine Fibrinexsudation in der Vorderkammer - Keine Irisverfärbung, kein Ektropium Uveae, Fornices mit Glastäbchen austreichen gegebenenfalls Illig Schalen (conformer) einsetzen

Behandlung überwiegend konservativ in ortsnaher Augenabteilung bzw. -Klinik.

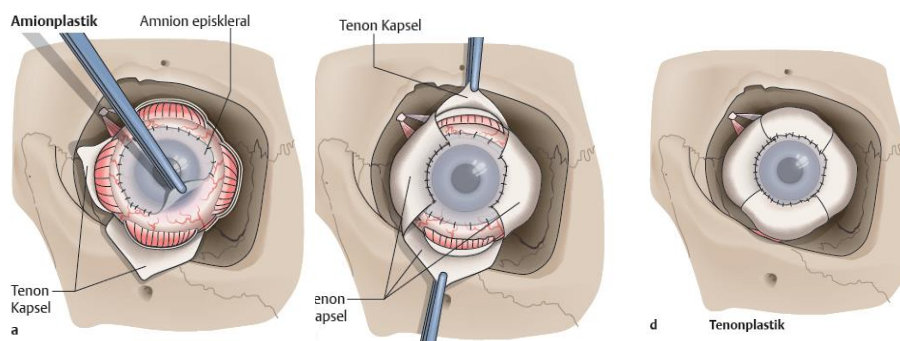
Cave! Schwere Fälle können anfangs weniger schlimm aussehen, nach Tagen oft schlechter!

Schwere Fälle:

Ausgedehnte Ischämie - Tiefe Nekrosen - primäre Hornhauttrübung, Fibrin in Vorderkammer, schmutzige Verfärbung der Iris, Schwerere Beteiligung der Lider - Starke Sekretion - Leukozyten! Fornices mit Glastäbchen austreichen gegebenenfalls Illig Schalen (conformer) einsetzen, **Primär operativ in spezieller Augenklinik, die über Spendermaterial für Keratoplastik und Amnionplastik verfügt und eine Tenonplastik ausführen kann.**

Therapieoptionen der Stadien III und IV:

Wenn sich die Nekrosen demarkieren (ca. 2-3 Tag) empfehlen wir das Entfernen von Fibrinmembranen, subtiles Ausschneiden der Nekrosen bis es blutet und in der gleichen Operationssitzung die Redressierung der Bindehaut im Sinne einer zirkulären Ablösung der Bindehaut vom Limbus. Daran Anschließend eine vollständige Amniondeckung der Hornhaut mit feststeppen des Amnion auf der Sklera im Bereich der Pars Plana, die Readaptation der vitalen Bindehaut am Limbus sowie in Bereichen von Bindehautnekrose und Peridektomie eine Tenonplastik zur Wiederherstellung der konjunktivalen Deckung des Bulbus. Gute Erfahrungen haben wir auch mit Amnionplastik zum Schutz der Hornhaut und der Konjunktiva tarsi gemacht. Diese großen Amnionplastiken dienen der konjunktivalen Re-Epithelisierung der Tenonplastik.



Grafiken Springer up-2 date (im Druck)

Die Indikation zur cornealen Amniontransplantation stellen wir sehr großzügig, da die

Epithelheilung durch diese Maßnahme regelhaft schneller einsetzt.

Weitere Verfahren, die angewendet werden sind Limbusplastik. In der Spätphase können auch autologe Limbusstammzellexpansionsplastiken (Meller et al.) angewendet werden. Wenn kein Amnion* verfügbar, oder eine längere Zeit lang Epitheldefekte bleiben dann kann alternativ eine Frühkeratoplastik oder auch eine tektonische Keratoplastik nach Putschkowskaya („umbrella Keratoplastik“) indiziert sein. Eine weitere inzwischen sehr selten verwendete Möglichkeit besteht darin eine harte Kontaktlinse mit Histacryl aufzukleben (sog. künstliches Epithel) (Reim et al.).

Weitere - postoperative - Therapie von Stadium III und IV:

Wir empfehlen für die erste Woche 2 bis 5 x täglich das Auge mit Ringer Lactat zu spülen mit dem Ziel lysosomale und Entzündungsmediatoren zu eliminieren. Dazu empfehlen wir eine lokale Therapie - wie oben angegeben bei Stadien I und II., ggfls. zusätzlich Eigenserum – Augentropfen 5-7 x applizieren (Geerling et al).

In Halle wird subkonjunktival Eigenblut oder Eigenserum gespritzt.

Wenn **Ulzerationen** drohen kann konservativ mit Tetracyclin-Augensalbe oder auch systemischer Tetracyclingabe 500 mg 3 x tgl versucht werden gegenzusteuern. Typischerweise stellen wir hier eine erneute Indikation zur Amnionplastik.

Wenn das Auge mit Amnion, Keratoplastik oder künstlichem Epithel versorgt ist kann **ambulant weiterbehandelt werden. CAVE Ulzera und Perforationen!**

Alternativ zu Steroiden können lokal gegeben werden: Diclofenac, Indocolir, Meloxicam, Flurbiprofen, Restasis®. (All diese Substanzen wie auch die Steroide hemmen allerdings auch die Epithelheilung!!)

Glaukom mit Diamox® (Acetazolamid) intravenös 2 x 500mg, oder oral 4 x 250 mg/die, 250 ml 20% Mannitol intravenös, und/oder Timolol 0,5%, 2% Dorzolamid-, 0,015% Tafluprost-Augentropfen, Monoprost lokal behandeln (Diese Medikationen senken die Kammerwasserproduktion oder eröffnen den uveoskleralen Abfluss und sind damit alternativ beim zerstörten Kammerwinkel wirksam), am besten ohne Konservierungsstoffe.

Tabellarische Auflistung der

Komplikationen im Krankheitsverlauf und Möglichkeiten der Behandlung:

Corneale oder corneo-sklerale Ulzeration -----> Amnionplastik*, Keratoplastik, Limbus-, Tenonplastik evt. mit Amnionplastik*, KPL nach Putschkowskaya oder harte Kontaktlinse aufkleben.

Perforation -----> Keratoplastik mit 12 mm ø oder mit Sklera-Ring und Amnion- oder/und Tenonplastik.

Katarakt-----> e. c. oder i. c. Operation

Narbige Proliferationen-----> Freies Bindehaut-Transplantat, nasales oder orales Mucosatransplantat oder Amnionplastik*.

Deformität der Lidkante, tarsale Narben-----> Tarso-kutane Schiebepplastik, Konjunktivoplastik

Sekundärglaukom----->Medikamentös wie oben, Retinektomie, Drainage-Implantat.

Spezielle Maßnahmen:

Conformer (Illig Schalen) einsetzen bzw. austreichen der Fornices mit Glastübchen.

Wenn die Regeneration des Epithels nicht in 3 Wochen abgeschlossen ist, kann man zum Schutz der Oberfläche häufig Hylo Comod® oder Vismed® auf die Hornhaut auftragen, großzügige Indikation zur Amnionplastik* selten mit Limbusplastik ausführen oder eine harte Kontaktlinse als künstliches Epithel aufkleben.

Bei eitriger Sekretion wieder Spülen, Antibiotikagabe, mikrobiologische Abstriche!. Das leukozytenreiche Sekret enthält proteolytische Enzyme und Superoxid-Radikale – Gefahr der Einschmelzung!

Bei Verdacht auf eine Infektion Bindehautabstrich, Keime und Resistenz bestimmen, wegen der großen Infektionsgefahr!

Regenerierendes Corneaepithel kann man durch eine weiche Verbandlinse schützen!

Cave: weiche Linsen bedeuten auch Infektionsgefahr!!

Subtarsale Narben, Trichiasis und Lidschlussdefekte beachten und evtl. bald operieren!

*) Amnionhaut für die Amnionplastik wird in der Hornhautbank Halle präpariert und unter den Kriterien für Spendergewebe gesichert und gelagert darf allerdings mit der Novelle des Gewebegesetzes nicht abgegeben werden. Lyophilisierte Amnion ist über die Firma Tissue Services GmbH in Berlin kommerziell verfügbar.

Ansprechpartner für akute Fälle in der

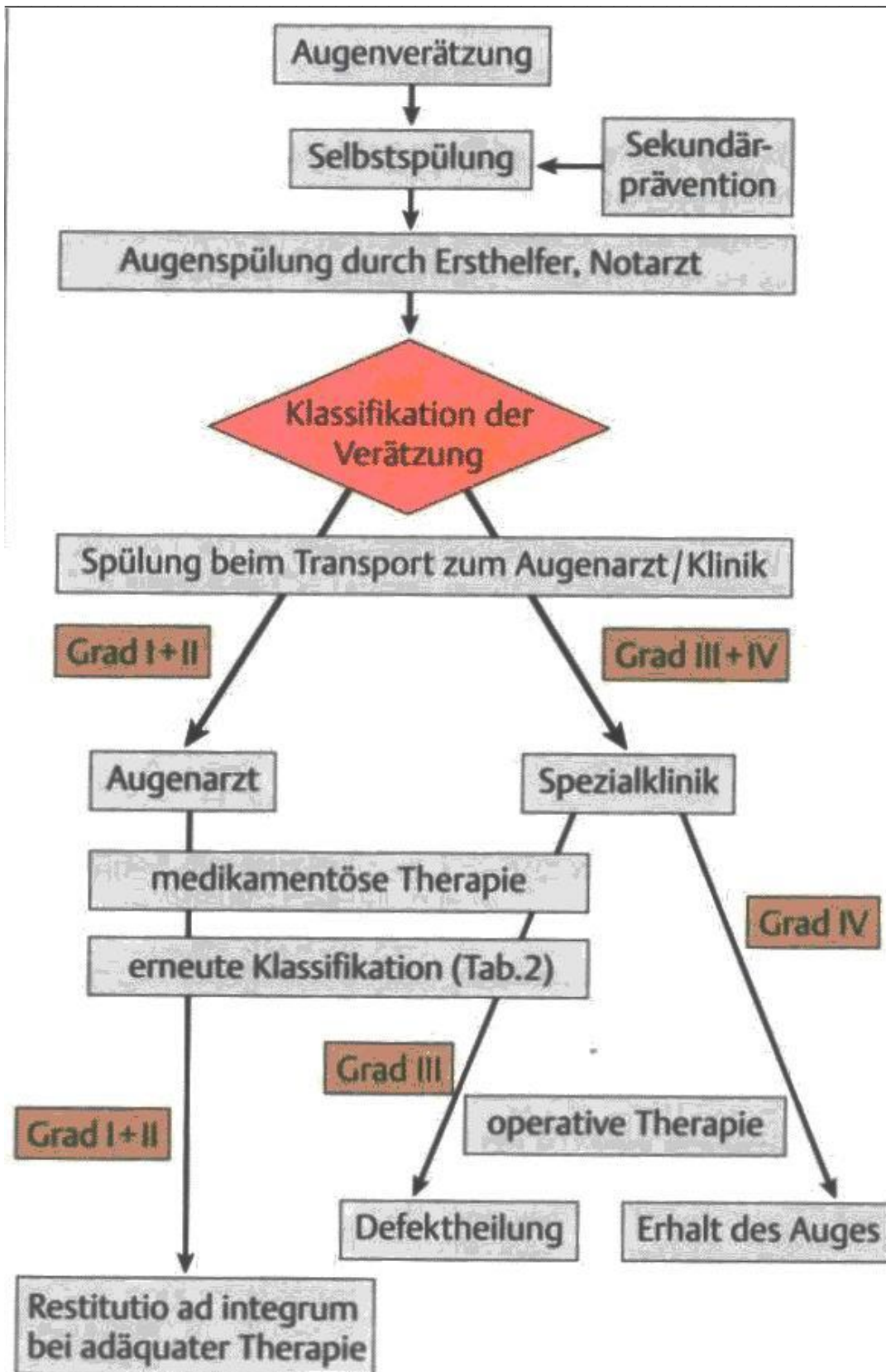
Augenklinik Merheim: Professor Dr. med. Norbert Schrage: Zentrale Tel +49 221 8907-3812

Universitätsaugenklinik Halle: Professor Dr. med. Hans Gert Struck: Tel +49 345 557 1551, 49 345 557 1576

E-Mail Adressen: schrage@acto.de
hans-gert.struck@uk-halle.de

Wichtiger Hinweis: Die Empfehlungen für die Therapie und die Dosierungen in dieser Schrift wurden sorgfältig zusammengestellt, mit den Angaben in der Literatur verglichen, mit erfahrenen Kollegen abgesprochen, aber Fehler können nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Deshalb sollte jeder Benutzer vor der Anwendung bei Patienten selbst die Sicherheit der Therapie überprüfen.

Literatur unter Schrage-N und Struck-HG unter Pubmed.nih



Aus: Kapitel Augenverätzungen, Schrage N: in Wappler Spilker, Verbrennungsmedizin Springer Verlag 2008