

Pronto Soccorso Oculistico

Le urgenze da agenti chimici

Anna M Roszkowska

Le lesioni chimiche dell'occhio possono determinare un danno variabile

- alla superficie
- agli strati corneali
- all'intero segmento anteriore



varietà agenti chimici e tossici
varietà danni dipende dall'estensione

Epidemiologia

- 8 – 22 % di tutti i traumi oculari
- 2/3 giovani maschi
- Lavoro
- Casa
- Agressioni



CLASSE	COMPOSTO	SORGENTE / USO	COMMENTI
Acidi	Acido solforico (H ₂ SO ₄)	<ul style="list-style-type: none"> - Detergenti industriali - Acido della batteria 	<ul style="list-style-type: none"> - Si combina con l'acqua per produrre danno termico corneale - Può essere associato con un corpo estraneo od una lacerazione dovuta allo scoppio della batteria
	Acido solforoso (H ₂ SO ₃)	<ul style="list-style-type: none"> - Formato dallo ione solforoso in combinazione con l'acqua corneale - Conservanti della frutta e dei vegetali - Candeggina - Refrigeranti 	<ul style="list-style-type: none"> - Penetra più facilmente degli altri acidi
	Acido fluoridrico (HF)	<ul style="list-style-type: none"> - Detergenti del vetro - Smerigliatura del vetro - Raffinazione dei minerali - Alchilazione del petrolio 	<ul style="list-style-type: none"> - Penetra facilmente - Produce gravi danni
	Acido acetico (CH ₃ COOH)	<ul style="list-style-type: none"> - Aceto di vino (4-10%) - Essenza di aceto di vino 80% - Acido acetico ghiacciato 90% 	<ul style="list-style-type: none"> - Danno lieve con meno del 10% di contaminazione - Danno grave con concentrazioni maggiori
	Acido cromico (Cr ₂ O ₃)	<ul style="list-style-type: none"> - Usato nelle industrie di cromatura 	<ul style="list-style-type: none"> - Un'esposizione cronica produce congiuntiviti croniche con una colorazione marrone della zona esposta
	Acido cloridrico (HCl)	<ul style="list-style-type: none"> - Usato come soluzione al 31-38% 	<ul style="list-style-type: none"> - Danni gravi solamente con concentrazioni elevate e tempi prolungati di esposizione

CLASSE	COMPOSTO	SORGENTE / USO	COMMENTI
Alcali	Ammoniaca (NH ₃)	- Fertilizzanti - Refrigeranti - Agenti detergenti (soluzioni al 7%)	- Si combina con l'acqua per formare vapori di NH ₄ OH - Ha una penetrazione particolarmente rapida
	Soda [Na(OH)]	- Detergenti per gli scarichi	- Penetra rapidamente come l'ammoniaca
	Idrossido di potassio [K(OH)]	- Potassa caustica	- Similare alla soda
	Idrossido di magnesio [Mg(OH) ₂]	- Fuochi d'artificio	- Produce un danno termico e caustico
	Calce [Ca(OH) ₂]	- Calcina - Malta - Cemento - Vernice	- Una delle cause più frequenti di danno chimico sul posto di lavoro - Scarsa penetrazione - Aumentata tossicità da particelle di materiale particolato

Alcali più frequenti in quanto più comuni nei materiali per edilizia, agenti pulenti

Alcali - lipofili

- Penetrano più rapidamente nei tessuti
- Saponificazione di acidi grassi delle membrane cellulari
- Penetrazione stroma
- Distruzione proteoglicani e legami collagene
- Enzimi proteolitici

Peggiora: ammoniaca

Acidi

- Denaturazione e precipitazione proteine
- Proteine coagulate agiscono come barriera protettiva contro ulteriore penetrazione nei tessuti
- Meno aggressivi

**Eccezione acido fluoridrico
(ioni F penetrano rapidamente con distruzione
del segmento anteriore)**

Anamnesi

- Cosa ?

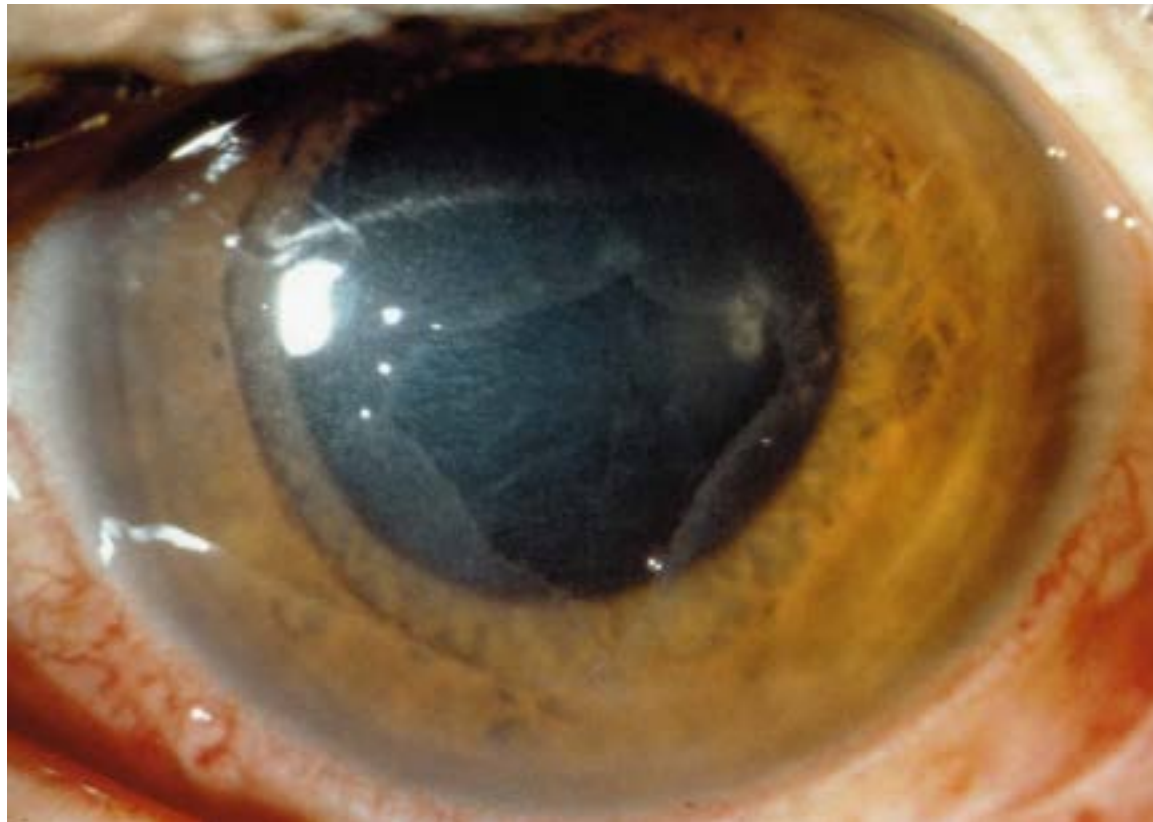


- Quando ?



Esame

- Estensione e profondità del danno (fluoresceina)
- Palpebre, fornice
- Tono oculare



Classificazione

Roper-Hall

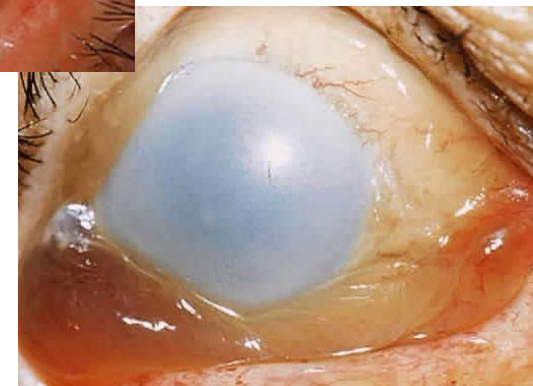
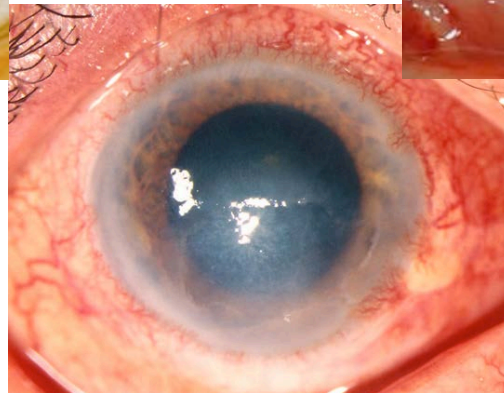
basata sul coinvolgimento
corneale e ischemia
limbare

Dua

basata su coinvolgimento
limbare (ore) e % del
coinvolgimento
congiuntivale

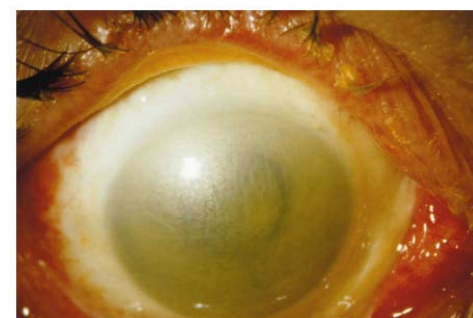
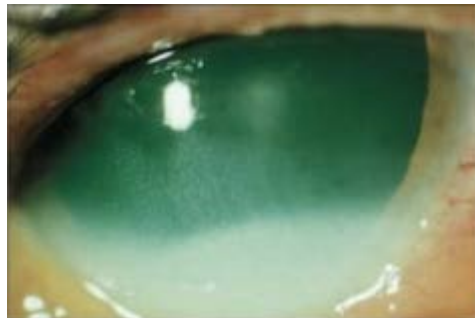
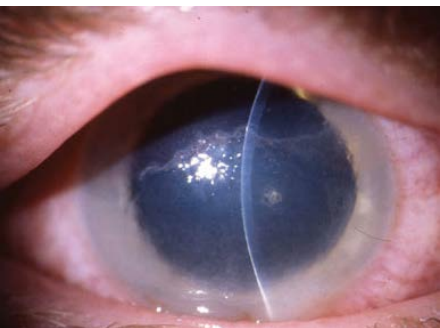
CLASSIFICAZIONE DELLE CAUSTICAZIONI DELLA SUPERFICIE OCULARE SECONDO ROPER-HALL

GRADO	PROGNOSI	CORNEA	CONGIUNTIVA / LIMBUS
I	Ottima	Danno dell'epitelio corneale	Ischemia limbare assente
II	Buona	Haze corneale, iride visibile	Ischemia limbare <1/3
III	Incerta	Perdita totale dell'epitelio, haze stromale, iride non visibile	Ischemia limbare 1/3-1/2
IV	Scarsa	Cornea opaca, iride e pupilla non visibile	Ischemia limbare >1/2



CLASSIFICAZIONE DELLE CAUSTICAZIONI DELLA SUPERFICIE OCULARE SECONDO DUA et al.

GRADO	PROGNOSI	COINVOLGIMENTO LIMBARE	COINVOLGIMENTO CONGIUNTIVALE	SCALA ANALOGA*
I	Molto buona	0 ore di interessamento limbare	0%	0/0%
II	Buona	≤3 ore di interessamento limbare	≤30%	1-3/1-29.9%
III	Buona	>3-6 ore di interessamento limbare	>30-50%	3.1-6/31.50%
IV	Buona-riservata	>6-9 ore di interessamento limbare	>50-75%	6.1-9/51-75%
V	Riservata-scarsa	>9-<12 ore di interessamento limbare	>75-<100%	9.1-11.9/75.1-99.9%
VI	Molto scarsa	12 ore di interessamento limbare	100% congiuntiva	12/100%



Sintomi

- Dolore
- Lacrimazione
- Blefarospasmo
- Edema palpebrale
- Riduzione visus



Decorso clinico

Phase	Day	Recovery
Initial	0	Clinical findings relate to the severity of injury and can be graded according to degree of limbal, corneal and conjunctival involvement.
Acute	0-7	Epithelial regrowth begins to occur if there is a sufficient amount undamaged limbal stem cells. Treatment should be directed at encouraging growth while quelling inflammation.
Early Repair	7-21	Corneal/conjunctival epithelium and keratocytes proliferate during this stage. Mild injuries show complete re-epithelialization while more severe injuries can have persistent epithelial defects. Activity of collagenases peaks by day 14-21 while collagen synthesis continues. Treatment should attempt to maximize collagen synthesis while minimizing collagenase activity
Late Repair	After day 21	In mild injuries, where the limbal stem cell population is intact, repair is completed. In grade II injuries, where there is focal stem cell loss, there may be a focal conjunctivalization of the cornea. In more severe injuries, there is delayed re-epithelialization of the cornea, ultimately leading to either repopulation by conjunctival epithelium or stromal ulceration and permanent scarring. In cases of severe limbal damage, despite optimal management, the eye often cannot be salvaged.

Fase immediata giorno 0

- Dipende dall'estensione del danno e determina la prognosi secondo la gravità
- Difetto epitelio corneale
- Difetto epitelio congiuntivale
- Coinvolgimento limbare
- Aumento IOP

Fase acuta 0-7 gg

- Riparazione epiteliale
- Infiammazione
- Rigenerazione stromale
- Ischemia
- Chemosi
- Aumento IOP

Fase riparazione 8-21 gg

- Proliferazione dei cheratociti
- Produzione collagene
- Infiammazione cronica
- Cicatrizzazione stromale
- Ulcerazione corneale (MMP 2, collagenasi, proteasi)

Fase riparazione tardiva e cicatriziale oltre 3 settimane

- Fine processi riparativi con buona prognosi in grado I e II
- Complicanze in grado III e IV
riduzione visus
cicatrici corneali, simblefaron, xeroftalmia,
dry eye,
entropion,
ectropion,
trichiasi,
glaucoma, cataratta



Terapia di emergenza



Lavaggio x limitare esposizione,
Rimozione sostanza nociva, ristabilire pH

Terapia di emergenza

Irrigazione continua

20 min – 2 ore



420 mOsm/L



Terapia di emergenza

- Rimozione detriti
EDTA 1%



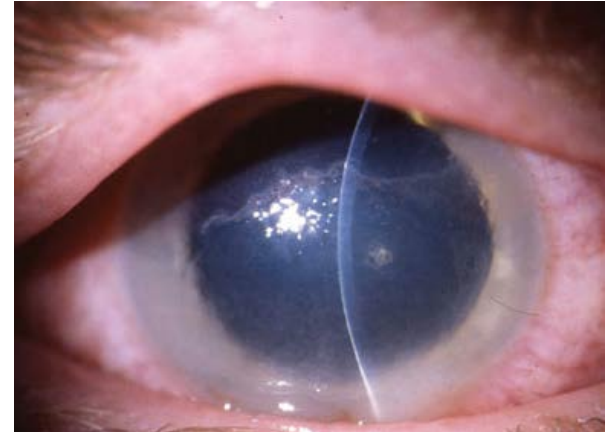
- Controllo IOP

Terapia fase acuta

- Prevenire infezioni (**antibiotici**)
- Ristabilire e mantenere sano epitelio (**sostituti lacrimali**)
- Promuovere riparazione (**autosiero**)
- Ridurre infiammazione (**steroidi**)
- Controllare equilibrio tra la sintesi del collagene e collagenolisi (**acetilcisteina, tetracicline**)

Terapia fase acuta

- Antibiotici topici
- Cicloplegici
- Sostituti lacriminali
- Steroidi fino a 10 gg.
- Eparina
- Autosiero
- Controllo IOP



- Vit C promuove sintesi collagene (idrossilazione lisina e prolina)
- Tetracicline riducono attività collagenasi (Doxicilina)

Terapia fase acuta

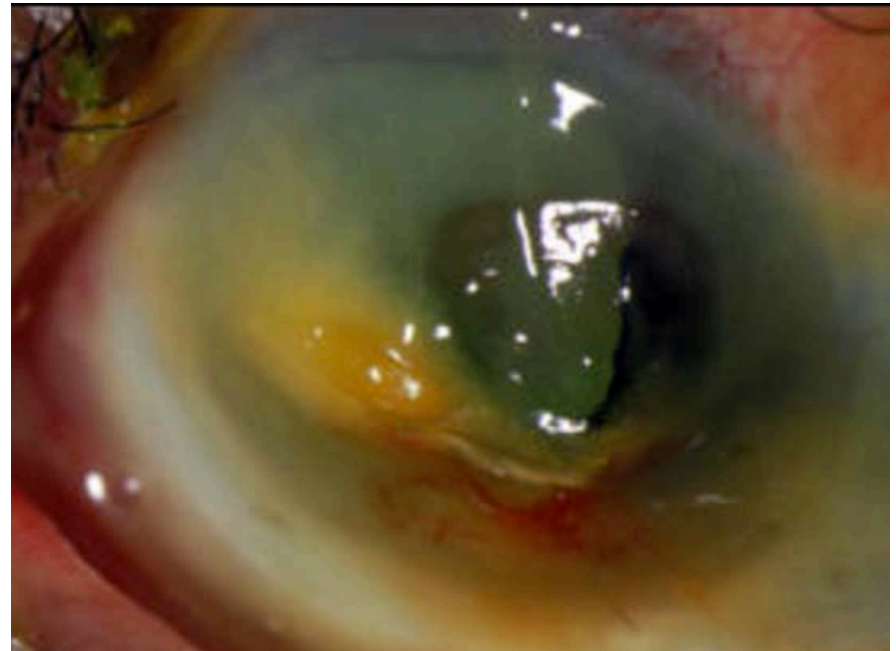
- Membrana amniotica (sospensione)
- Asportazione epitelio necrotico
- Tenoplastica



Terapia fase riparazione

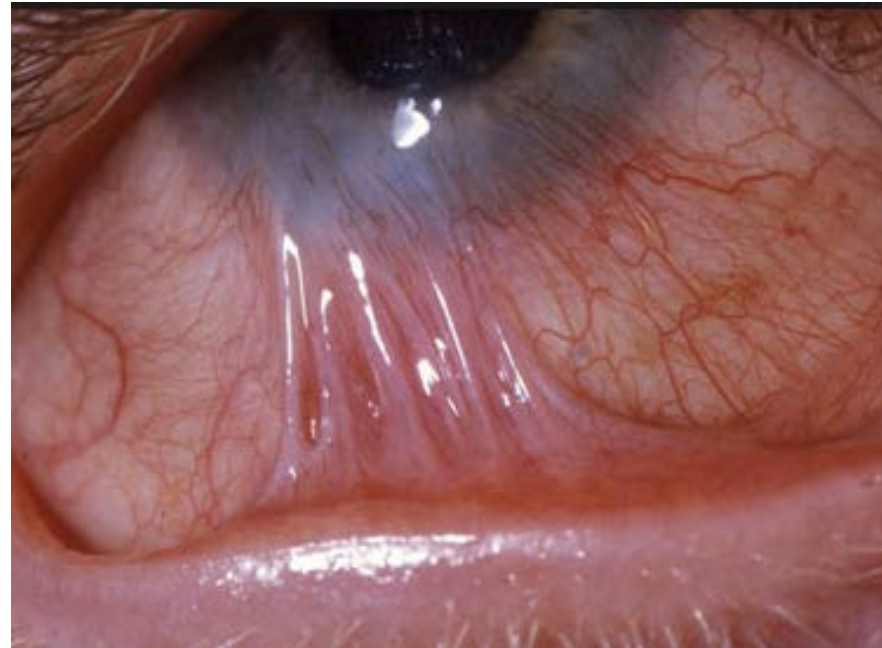
- Minimizzare ulcerazione, controllo difetti epiteliali (LAC)
- Minimizzare attività collagenasi
- Impedire il melting
- Promuovere sintesi collagene

- Sostituti lacrimali
- Autosiero
- Tetracicline
- FANS
- Acetilcisteina
- Controllo tono



Terapia degli esiti

- Simblefaron
- Distichiasi
- Entropion
- Dry eye
- Cheratopatia neurotrofica
- Deficit limbare
- Glaucoma

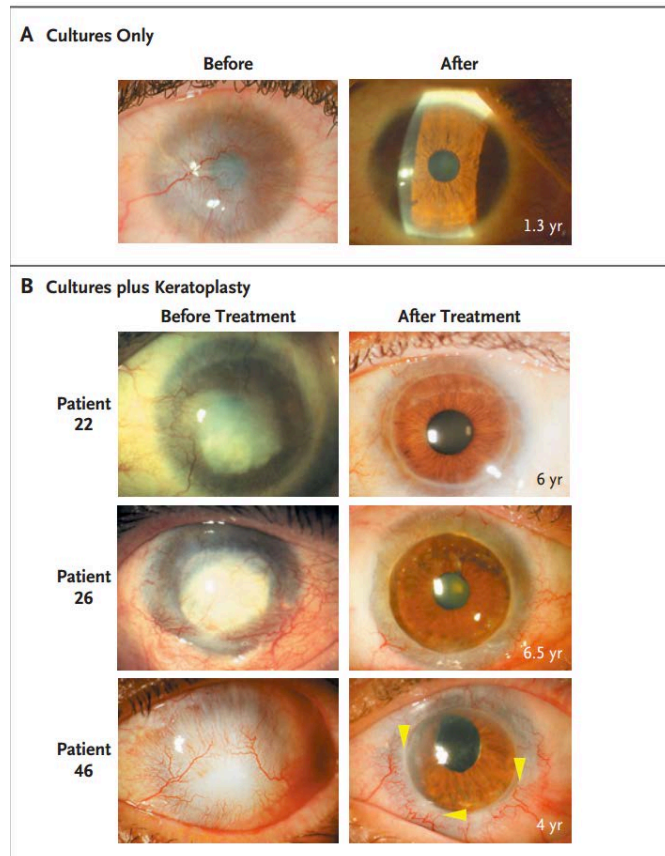


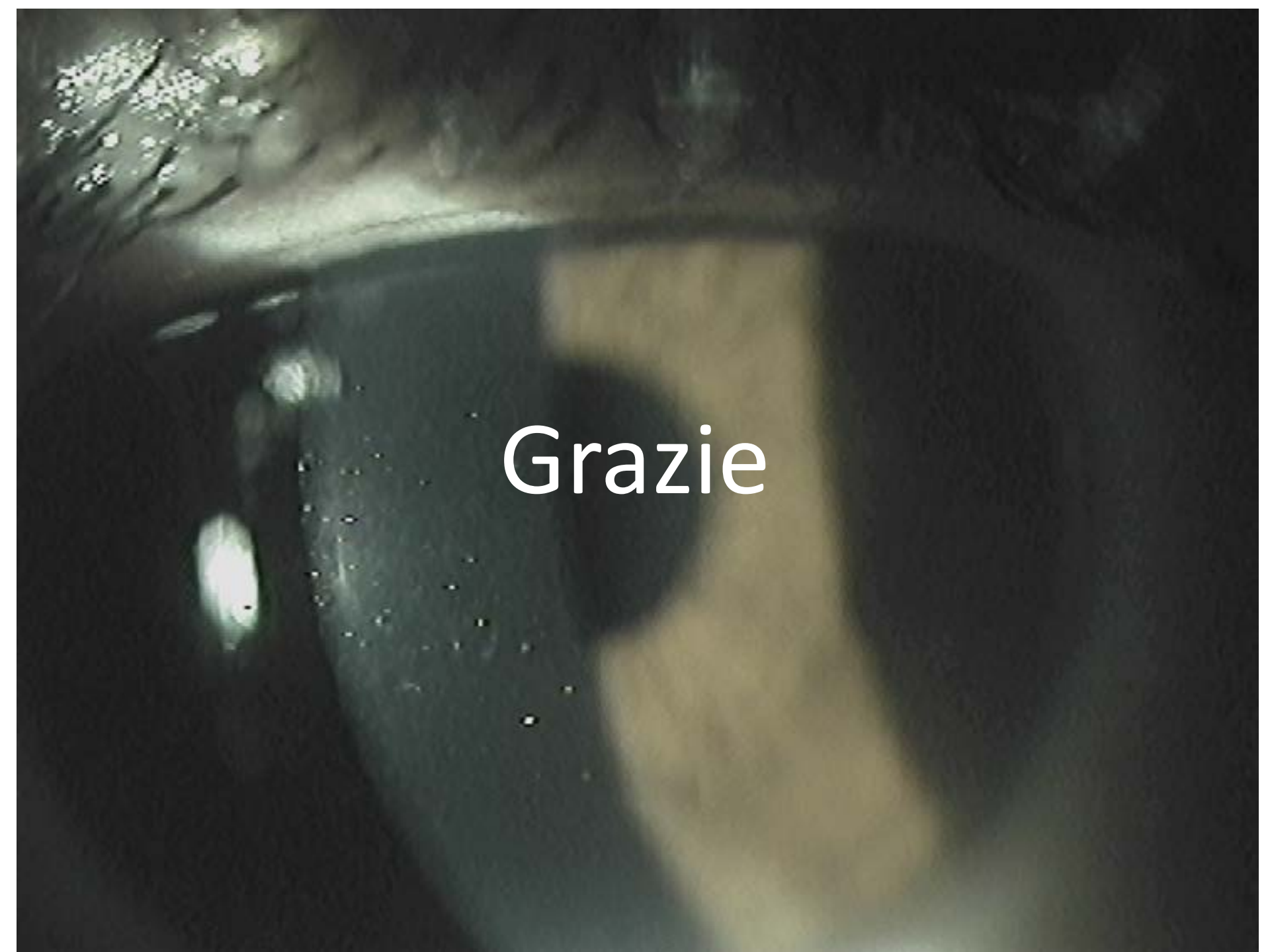
ORIGINAL ARTICLE

Limbal Stem-Cell Therapy and Long-Term Corneal Regeneration

Paolo Rama, M.D., Stanislav Matuska, M.D., Giorgio Paganoni, M.D.,
Alessandra Spinelli, M.D., Michele De Luca, M.D., and Graziella Pellegrini, Ph.D.

- Limbal stem transplant
- Cheratoplastica perforante
- Cheratoprotesi





Grazie

Phase	Day	Recovery
Initial	0	Clinical findings relate to the severity of injury and can be graded according to degree of limbal, corneal and conjunctival involvement.
Acute	0-7	Epithelial regrowth begins to occur if there is a sufficient amount undamaged limbal stem cells. Treatment should be directed at encouraging growth while quelling inflammation.
Early Repair	7-21	Corneal/conjunctival epithelium and keratocytes proliferate during this stage. Mild injuries show complete re-epithelialization while more severe injuries can have persistent epithelial defects. Activity of collagenases peaks by day 14-21 while collagen synthesis continues. Treatment should attempt to maximize collagen synthesis while minimizing collagenase activity
Late Repair	After day 21	In mild injuries, where the limbal stem cell population is intact, repair is completed. In grade II injuries, where there is focal stem cell loss, there may be a focal conjunctivalization of the cornea. In more severe injuries, there is delayed re-epithelialization of the cornea, ultimately leading to either repopulation by conjunctival epithelium or stromal ulceration and permanent scarring. In cases of severe limbal damage, despite optimal management, the eye often cannot be salvaged.

- Autosiero - stimolazione cicatrizzazione, rigenerazione tessuti (Vit A, EGF, TGFb, BFGf, lisosima, lactoferrina)
- Eparina



Research Article

The Favorable Effect of Mesenchymal Stem Cell Treatment on the Antioxidant Protective Mechanism in the Corneal Epithelium and Renewal of Corneal Optical Properties Changed after Alkali Burns

**Cestmir Cejka,¹ Vladimír Holan,^{2,3} Peter Trosan,^{2,3} Alena Zajicova,²
Eliska Javorkova,^{2,3} and Jitka Cejkova¹**

¹*Laboratory of Eye Histochemistry and Pharmacology, Institute of Experimental Medicine, Academy of Sciences of the Czech Republic, Videnska 1083, 14220 Prague 4, Czech Republic*

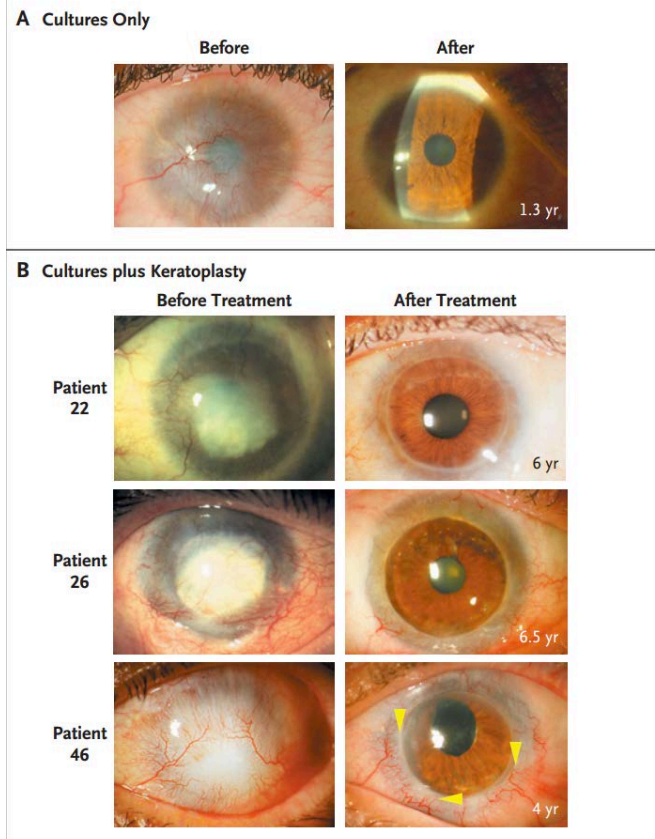
²*Department of Transplantation Immunology, Institute of Experimental Medicine, Academy of Sciences of the Czech Republic, Videnska 1083, 14220 Prague 4, Czech Republic*

³*Faculty of Natural Science, Charles University, Vinicna 7, 12843 Prague 2, Czech Republic*

ORIGINAL ARTICLE

Limbal Stem-Cell Therapy and Long-Term Corneal Regeneration

Paolo Rama, M.D., Stanislav Matuska, M.D., Giorgio Paganoni, M.D.,
Alessandra Spinelli, M.D., Michele De Luca, M.D., and Graziella Pellegrini, Ph.D.



Many classification systems and revisions thereof have been aimed at classifying ocular burns in relation to their prognosis, including the following systems:

Hughes, Roper-Hall, and Pfister.^[9] In essence, all systems aim to quantify the degree of corneal epithelial involvement, the degree of limbal stem cell loss, and the degree of conjunctival involvement.^[19]

Injuries can be graded from 0-5, as follows:

- Grade 0 - Minimal epithelial defect, clear corneal stroma, no limbal ischemia
- Grade 1 - Partial-complete epithelial defect, clear corneal stroma, no limbal ischemia, corneal epithelial involvement only
- Grade 2 - Partial-complete epithelial defect, mild stromal haze, none or only mild limbal ischemia
- Grade 3 - Complete epithelial defect, moderate stromal haze, less than one third of the limbus is ischemic
- Grade 4 - Complete epithelial defect, stromal haze blurring iris details, one third to two thirds of the limbus is ischemic
- Grade 5 - Complete epithelial defect, stromal opacification, greater than two thirds of the limbus is ischemic

Grades 0-2 can be expected to heal well with proper care and follow-up examinations.

The course for grades 3-5 is more tenuous and may require surgical intervention, either limbal stem cell transplantation or penetrating keratoplasty, to regenerate the corneal surface. These cases have a much poorer prognosis.

Higher-grade injuries are more susceptible to secondary complications.