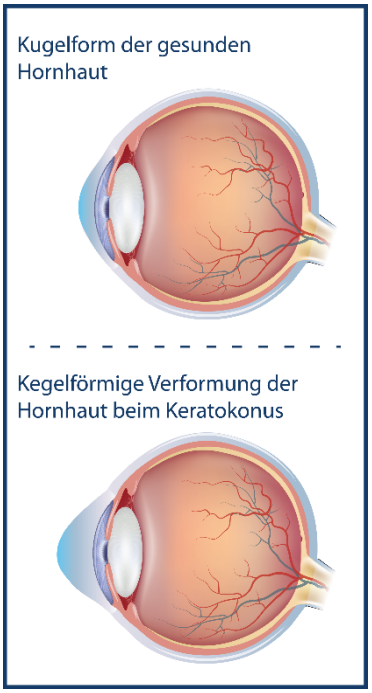
Augenklinik Teufen
Gremmstrasse 17, CH–9053 Teufen
Telefon: 071 335 85 85
Fax: 071 335 85 35
info@augenklinik-teufen.ch
www.augenklinik-teufen.ch

CROSSLINKING (CXL) BEIM KERATOKONUS – WIRKSAMES VERFAHREN MIT GUTEN ERFOLGSAUSSICHTEN!

Das Crosslinking (CXL), die sogenannte Quervernetzung der Hornhaut der Augen **zur Behandlung eines Keratokonus (KC)**, bieten wir neu in der Klinik an. Unter einem Keratokonus versteht man eine **zunehmende kegelförmige Verformung (Hornhautverkrümmung) mit fortschreitender Verdünnung der Hornhaut** (siehe Abbildung unten). CXL ist bis anhin die einzige Behandlungsmethode, die das Fortschreiten des Keratokonus nachweislich für einige Jahre zu stoppen vermag. CXL gehört zur Zeit in der Augenheilkunde zu den **sicheren Verfahren** bei der Behandlung fortschreitender Hornhautverkrümmungen.



Eine Verbesserung der Sehschärfe (BCVA) und Abnahme der Keratometriewerte wurden in der German- und Siena-Study beschrieben. Möglicherweise ist diese Behandlung somit dauerhaft wirksam. Bei sehr wenigen Patienten ist allerdings diese Behandlung nicht oder kaum wirksam.

Die Behandlung hat durch ihre Wirkungsweise also das Ziel einer **Stabilisierung des Zustandes** zum Behandlungszeitpunkt, indem sie das Fortschreiten der Hornhautverformung verlangsamt oder anhält. Deshalb ist sie immer dann sinnvollerweise zu erwägen, wenn zum einen mit dem gegenwärtigen Zustand noch ein brauchbares Sehvermögen mit verträglicher Korrektur zu erzielen ist, zum anderen ein weiteres Fortschreiten zu erwarten ist oder nachgewiesen ist. Es ist deshalb umso sinnvoller, je weniger weit die Verformung bisher fortgeschritten ist und je schneller die Verformung fortschreitet bzw. dies zu erwarten ist, wie dies erfahrungsgemäss etwa bei sehr frühem Krankheitsbeginn und begleitenden Risikofaktoren (z.B. Neurodermitis, atrophisches Ekzem) häufig beobachtet werden kann.

Augenklinik Teufen
Gremmstrasse 17, CH–9053 Teufen
Telefon: 071 335 85 85
Fax: 071 335 85 35
info@augenklinik-teufen.ch
www.augenklinik-teufen.ch

Die Crosslinking-Methode ist ein **sehr wirksames Verfahren mit guten Erfolgsaussichten**. Wir empfehlen die Behandlung **möglichst frühzeitig** durchzuführen, wenn wegen sich häufig ändernder Brillengläser oder Kontaktlinsen bzw. in hornhauttopographischen Untersuchungen eine Behandlungsverschlechterung nachvollziehbar ist, gleichzeitig aber für den Patienten noch ein brauchbares Sehvermögen mit Brille oder Kontaktlinsen erzielt wird. Die Behandlung wird **ambulant** mit örtlich applizierten Augentropfen durchgeführt.

Ricrolin+: Das beste Riboflavin-Lösungsmittel für eine Crosslinking-Behandlung

Der Vorteil von der neuartigen hypotonischen ophthalmischen Lösung Ricrolin+, welche aus 0.1% Riboflavin besteht, ist, dass es für verschiedenartige Cross-Linking-Verfahren eingesetzt werden kann, also für **epi-on, epi-off sowie mit oder ohne Iontophorese.** Der grosse Vorteil von Ricrolin+ liegt darin, dass das Riboflavin viel schneller als herkömmliche Lösungsmittel durch die unterschiedlichen Hornhautschichten passieren kann. Dadurch verkürzt sich der Cross-Linking Eingriff nur noch auf **wenige Minuten.** Ausserdem überzeugt das Ricrolin+ durch seinen **starken „Shielding"-Effekt mit bis zu 95% UV-A Absorption.** Das heisst, dass die inneren Strukturen der Hornhaut geschont werden, währenddessen die Effizienz der biomechanischen Versteifung gleichzeitig erhöht wird! Zahlreiche wissenschaftliche Studien haben belegt, dass das Ricrolin+ zu einer hervorragenden Stabilisierung des Keratokonus sowie zu einer nachhaltigen Verbesserung der Hornhaut-Topografie geführt hat.

Iontophorese CXL (iCXL): Anwendung bei einer dünnen Hornhautdicke

Bei einer sehr dünnen Hornhaut sollte der Eingriff mittels Iontophorese stattfinden. einer Mit Hilfe der Elektrode des Iontophorese-Applikators diffundiert Riboflavin **viel schneller** durch das unversehrte Epithel ins Stroma der Hornhaut als beim normalen epi-on Crosslinking-Verfahren (CXL). Somit dauert das Verfahren deutlich **kürzer (total ca. 15 Minuten)**. Da das Epithel intakt bleibt, kommt es zu **keiner Trübung der Hornhaut** nach dem Eingriff, zu **keiner Infektion** und zu **keiner Sichtabnahme.** Diese Nachteile sieht man jedoch ab und zu nach einem epi-off Standard-Verfahren.

Keratokonus Symptome:

- Fortschreitende Kurzsichtigkeit und unregelmässige Hornhautverkrümmung
- Schwankung und Abnahme der Sehschärfe der Hornhaut
- Dauerhaft gerötete Augen
- Verschwommenes und verzerrtes Sehen
- Erhöhte Blendungserscheinungen sowie Lichtempfindlichkeiten, die zu Halos, also Lichtringe um Leuchtquellen, führen können
- Stark angespannte und übermüdete Gesichtsmuskulatur
- Kontaktlinsen verrutschen oder fallen heraus

Augenklinik Teufen
Gremmstrasse 17, CH–9053 Teufen
Telefon: 071 335 85 85
Fax: 071 335 85 35
info@augenklinik-teufen.ch
www.augenklinik-teufen.ch

Die Crosslinking-Behandlung

Bei diesem therapeutischen Verfahren werden die oberflächlichen Kollagenfibrillen der Hornhaut photochemisch mit Hilfe von **UV-Licht und Riboflavin (Vitamin B2)** erhöht vernetzt. Dies erhöht gleichermassen die mechanische Stabilität und die Widerstandsfähigkeit der Hornhaut. Nun wird das Auge mit dem Lösungsmittel Ricrolin+ getropft. Der Wirkstoff Riboflavin im Ricrolin+ wirkt als Photosensibilisator für die Produktion der oxygenfreien Radikale, welche für den CXL-Prozess notwendig sind. Aber es absorbiert auch die UVA-Strahlung und verhindert einen Schaden tieferer Strukturen wie am Hornhautendothel, an der Linse und an der Netzhaut. Eine vernünftig hohe Konzentration von Riboflavin ist allerdings nur in vorderen 200-300 µm der Hornhaut-Stroma zu beobachten. Zunächst wird das **Hornhaut-Epithel** 9 mm breit entfernt (epi-off Verfahren). Meist geschieht dies mit dem Excimer-Laser, damit das Riboflavin (Vitamin B2) in das Gewebe einzudringen vermag. Das Verfahren kann **auch ohne Hornhautepithelabtragung** erfolgen (epi-on Verfahren). Die Hornhaut wird dann mit dem Riboflavin 0,1% alle 3 Minuten während 30 Minuten betropft. Anschliessend wird die Augenoberfläche mit der **UVA-Lampe** 370 nm, 3 mW/cm2 beleuchtet (in der Regel 30 Minuten lang). Nach der Behandlung wird bis zur vollständigen Heilung des Epithels (innert 3-5 Tagen) eine weiche **Kontaktlinse** appliziert. Anfängliche Schmerzen oder Fremdkörpergefühle sind nicht ungewöhnlich. **Tägliche Kontrollen** der Augen in unserer Klinik bis zum Abheilen sind unbedingt erforderlich.

Was muss nach der Behandlung beobachtet werden:

- Das Auge muss, wie oben beschrieben, regelmässig kontrolliert werden.
- Die Augentropfen müssen zuverlässig appliziert werden.
- Körperlich anstrengende Sportarten sollten in den ersten Tagen nach der Behandlung unterlassen werden.
- Autofahren hängt von der Sehschärfe ab.
- Lesen, Bildschirmarbeit, Fernsehen können jederzeit nach der Behandlung ausgeübt werden.
- Die Arbeit kann nach wenigen Tagen (i.d.R. innert 1 Woche) wiederaufgenommen werden.

Sind vor der Behandlung formstabile Kontaktlinsen getragen worden, können diese in der Regel bereits nach einem Monat wieder getragen werden, jedoch unter genauer Kontrolle. Eine Neuanpassung ist frühestens drei Monate nach dem Eingriff sinnvoll. Nach der Behandlung ist das Sehvermögen zunächst wesentlich schlechter als vorher (ca. 1 Woche lang). Nach 4-6 Wochen ist das ursprüngliche Sehvermögen wieder erreicht. Es kann auch zu einer Sehverbesserung kommen.

Nebenwirkungen

Vorübergehend können **Rötung**, **Kratzen**, **Brennen**, **verschwommenes Sehen** und **Blendung** auftreten (in der 1. Woche nach der Operation). Ein Nebel besteht fast immer für 3-6 Monate wegen einer hauchdünnen Hornhauttrübung (epi-off Verfahren). Sehr selten kann diese dauerhaft bleiben. Meist werden diese Beschwerden jedoch nicht als störend empfunden. Sehr selten gibt es Komplikationen wie bleibende Trübung der Hornhaut, Infektionen, Narbenbildung mit Sehverschlechterung (alles sehr, sehr selten). Unter Umständen kann später auch ein Kunststoffring implantiert oder es können andere Operationen durchgeführt werden.

Augenklinik Teufen
Gremmstrasse 17, CH–9053 Teufen
Telefon: 071 335 85 85
Fax: 071 335 85 35
info@augenklinik-teufen.ch
www.augenklinik-teufen.ch

Wichtig!

Bei starken Schmerzen, einer starken Sehverschlechterung, stark verklebten Augen kontaktieren Sie uns umgehend unter der Telefonnummer: 071 335 85 85.

Kosten

Genau 20 Jahre nach der klinischen Einführung des Crosslinking und nach mehr als 2000 wissenschaftlichen Publikationen zum Thema ist das Crosslinking bei fortschreitendem Keratokonus nun auch in der Schweiz in die Krankenpflege-Leistungsverordnung (KLV) aufgenommen worden.

Rückwirkend auf den 01.07.2022 übernimmt die Krankenkasse zu einem Pauschalpreis von CHF 1450 (pro Auge) das epi-off UV-Crosslinking-Verfahren (mit Riboflavin). Dazu übernimmt sie noch die Kosten für das Ribflavon sowie alle postoperativ abgegebenen, verordneten, injizierten oder eingenommenen Medikamente gemäss SL-Liste (Spezialitäten-Liste). Somit kann man total von einem Betrag in der Höhe von ca. CHF 1600 ausgehen, welche die Krankenkasse übernimmt.

Crosslinking (CXL): CHF 2350 pro Auge (davon ca. CHF 1600 krankenkassenpflichtig!)

Crosslinking mit Iontophorese (iCXL): CHF 2500 pro Auge