







Wir kümmern uns nicht nur um Ihre Augen!



"Perfekt wird es nur, wenn man liebt, was man tut"

Prof. h.c.* Dr. med. Amir-Mobarez Parasta, Ärztlicher Leiter und leitender Chirurg bei MUNICH EYE

Leitender Arzt: Prof. A.-M. Parasta

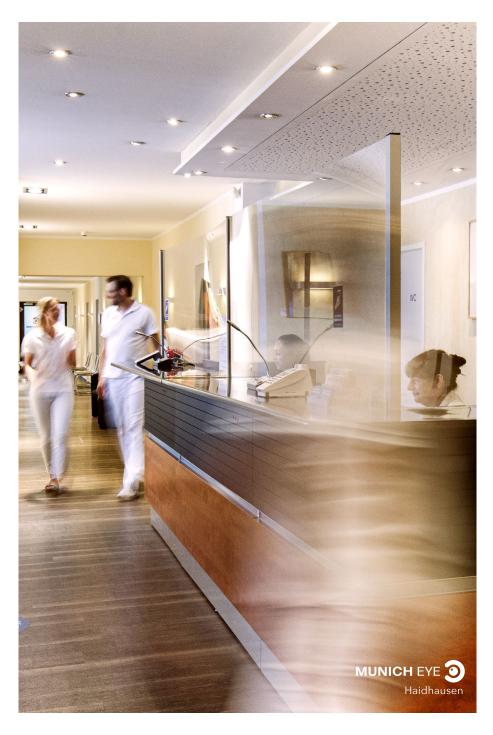
- Geboren 1971, verheiratet, 5 Kinder
- Studium der Humanmedizin, Technische Universität München und Johns-Hopkins-University (USA)
- Promotion mit magna cum laude Auszeichnung an der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Facharzt für Augenheilkunde mit eigener Praxis und Operationszentrum
 Schwerpunkt Augen- und Lidchirurgie mit Erfahrung von mehr als 40.000 erfolgreichen Operationen
- Avicenna Ehrenprofessur für Ophthalmologie an der Avicenna Tajik State University
- Trainer und Ausbilder für Augenchirurgen im Auftrag des Berufsverbandes der Augenärzte Deutschlands (KRC-Trainer)
- Lehrbeauftragter an der Hochschule München, Fakultät für Naturwissenschaften
- Beratender Arzt einiger forschender Medizinunternehmen

- Gerichtlicher Gutachter für Arzthaftungsfragen
- Vielfache Auszeichnungen für herausragende Leistungen in der Augenchirurgie
- Humanitäres Engagement in Afrika und Zentralasien seit 2002 (Help-to-Help, Kleine Hilfe Deggendorf, Tajik Aid, u.e.a.)

Mitgliedschaften:

- Deutsches Gremiumsmitglied für ICL-Linsenimplantationen (Expertengremium Visian ICL)
- Mitglied der International Society for Refractive Surgery (ISRS)
- Mitglied der European Society for Cataract and refractive Surgery (ESCRS)
- Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Intraokularlinsen-Implantation, interventionelle und refraktive Chirurgie (DGII)
- Mitglied der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG)





Inhalt

vie entstehen Hornhauterkrankungen wie Keratokonus und Keratotorus (PMD)?	6
Ceratokonus - was ist das?	7
Geratotorus (PMD) - was ist das?	9
Behandlung / Versorgung bei Keratokonus und Keratotorus (PMD)	11
Crosslinking	14
Kosten (Crosslinking)	20
Checkliste (Crosslinking)	21
MART LINK	22
sehschärfe nach erfolgter Behandlung verbessern	24
mplantation von intracornealen Ringsegmenten ICRS	25
Kosten (ICRS)	28
Checkliste (ICRS)	28
Anfahrt	30



Wie entstehen Hornhauterkrankungen wie Keratokonus und Keratotorus?

Bis heute sind die Ursachen, die zu einem Keratokonus oder einem Keratotorus führen leider unbekannt. Wir wissen lediglich, dass sich die Hornhaut beim Keratokonus ausdünnt und langsam vorwölbt. Dies kündigt sich als erstes in kleinsten Rissen in den obersten Bereichen der Hornhaut (Bowman-Membran) an. Es wird darüber diskutiert, ob durch diese Mem-

branrisse die Barriere zwischen der Hornhautoberfläche (Epithel) und dem Hornhautgewebe (Stroma) aufgehoben und dadurch eine "entzündliche" Reaktion ausgelöst wird, welche dann das Hornhautgewebe aufweichen lässt. Diese Theorie zur Entstehung des Keratokonus ist jedoch noch nicht bewiesen. Als häufigster Entstehungsgrund gilt daher eine genetische Vererbung.

Ausdünnung und Vorwölbung der Hornhaut

Im Gegensatz zum Keratokonus geht der Keratorus nicht immer mit einer zentralen Ausdünnung der Hornhaut einher, sondern viel mehr mit einer Verdickung und Versteifung des Hornhautrandes (limbale Verdickung). Der wissenschaftliche Name des Keratotorus ist "Pelluzide marginale Degeneration" kurz PMD. Je früher ein Keratokonus oder ein Keratotorus (PMD) erkannt

wird, desto besser kann er versorgt werden. Bei einer frühzeitigen Behandlung kann die volle Sehschärfe erhalten werden. Je später die Therapie erfolgt, desto schlechter wird die Sehqualität durch die unregelmäßige Verformung der Hornhaut. Die Therapie besteht in erster Linie darin, ein weiteres Fortschreiten der Erkrankung aufzuhalten. An zweiter Stelle steht die

optische Versorgung der unregelmäßigen Hornhautverkrümmung durch Brille, Kontaktlinsen oder optische Implantate wie implantierbare Linsen (ICL) oder intracorneale Ringsegmente (ICRS).

Keratokonus - was ist das?

Beim Keratokonus verformt sich die normalerweise "kugelförmige" Krümmung der Hornhaut und tritt "kegelförmig" nach vorne. Die Hornhaut dünnt sich dadurch mit fortschreitendem Stadium immer weiter aus und die Sehleistung nimmt ab. Häufig zeigen sich erste Symptome bereits im Jugend- bzw. jungen Erwachsenenalter. Die Ursachen für die Entstehung sind bis heute noch nicht eindeutig gesichert. Jedoch gilt als häufigster Grund eine genetische Vererbung.

Wer ist von Keratokonus betroffen?

Männer zwischen 20 und 45 sind am stärksten von Keratokonus betroffen. Häufiger als in Mitteleuropa tritt der Keratokonus im Orient, Nordafrika und Südamerika auf. Nach dem 45. Lebensjahr kommt der Keratokonus i.d.R. zum Stillstand, da die Hornhaut ab 45 steifer wird und dem Augeninnendruck nicht mehr so leicht nachgibt.





Wie ist der Verlauf bei Keratokonus?

Sehr häufig zeigen sich die ersten Anzeichen für einen Keratokonus ab Anfang 20: Während die Sicht am Tag noch sehr gut ist, sieht man nachts die ersten "Doppelbilder" oder Strahlenkränze.

Oft zeigt sich der fortschreitende Keratokonus durch stärkere Veränderung der Brillenwerte. Eine Zunahme der Hornhautverkrümmung ist das häufigste Frühzeichen.

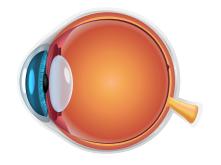
Nimmt die Unregelmäßigkeit der Hornhaut durch seine Aufstellung zu, so ist dann auch das Sehen bei Tage betroffen. Eine volle Sehschärfe kann dann mit einer Brille nicht mehr erreicht werden. In diesem Stadium können aber (formstabile) Kontaktlinsen die Unregelmäßigkeit häufig "ausgleichen" und damit zu einem zufriedenstellenden Sehergebnis führen.

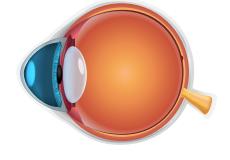
In Deutschland ist das Vorkommen von Keratotorus (PMD) deutlich häufiger als der "echte" Keratokonus.

Gerade deshalb ist eine eingehende Diagnostik vor einer Therapie des Keratokonus sehr wichtig, um diese von anderen Hornhauterkrankungen zu unterscheiden.

Mögliche Anzeichen für eine beginnende Keratokonus-Erkrankung:

- häufige Sehschwankungen mit häufig notwendigen Brillen und/ oder Kontaktlinsenneuanpassungen
- extreme Sehverschlechterung in relativ kurzer Zeit (trotz Korrektur)
- verzerrtes Sehen durch die Veränderung der Hornhautkrümmung
- erhöhte Licht- und Blendempfindlichkeit





Normales Auge

Keratokonus

Keratotorus – was ist das?

Der wissenschaftliche Name für den Keratotorus ist "Pelluzide marginale Degeneration der Hornhaut", kurz PMD. Sie kommt am häufigsten in Mittel- und Nordeuropa vor. Da PMD wie beim Keratokonus auch mit einer Aufsteilung der Hornhaut einher geht, wird sie sehr häufig mit dem Keratokonus verwechselt. Im Unterschied zum Keratokonus geht der Keratotorus (PMD) aber nicht mit einer Ausdünnung der Hornhautmitte einher, sondern mit einer Verdickung der Hornhautränder.

Die Aufsteilung der Hornhaut ist hier also nicht eine Folge des Nachgebens der Hornhaut aufgrund einer Gewebeschwäche in der Mitte, sondern ist vielmehr durch eine Versteifung und Verdickung des äußeren Hornhautringes hervorgerufen. Daher spricht man von einer sogenannten Randdegeneration (= marginale Degeneration). Im Gegensatz zu Patienten mit Keratokonus, haben PMD betroffene sehr lange noch eine gute Sicht mit Brillengläsern.

Erst bei einer fortgeschrittenen Aufsteilung der Hornhaut leidet auch die Hornhautsymmetrie in der Mitte: Je fortgeschrittener die PMD, desto mehr ähnelt sie dem Keratokonus.

Auch beim Keratotorus (PMD) ist eine frühzeitige Diagnostik und Therapie wichtig, um die gute Sehleistung zu erhalten.



Wer ist von Keratotorus (PMD) betroffen?

Auch beim Keratotorus sind junge Männer (von 16 bis 40 Jahre) am häufigsten betroffen. Eine erste Manifestation nach dem 40. Lebensjahr ist eine äußerste Seltenheit. Frauen sind seltener betroffen. Jedoch liegen bei Frauen häufig schwerere Formen als bei Männern vor.

Oft wird jedoch die PMD erst dann erkannt, wenn neue Brillengläser nicht zur gewünschten Sehschärfe führen. In solchen Fällen liegt in der Regel ein fortgeschrittener Keratotorus vor, der - bei guter Sehstärke - lange unerkannt geblieben ist.

Auch die PMD ist wie bei Keratokonus fast immer an beiden Augen ausgeprägt. Allerdings ist sehr häufig ein Auge deutlich mehr betroffen als das zweite Auge. Es bleibt daher immer eine Einzelfallentscheidung, ob man ein oder gleich beide Augen behandeln sollte, um dem Fortschritt der Erkrankung vorzubeugen.

Wie ist der Verlauf bei Keratotorus?

Die PMD gehört zu den schwer vorhersagbaren Erkrankungen der Hornhaut. Viele PMD Betroffene erfahren nie, dass sie an dieser Erkrankung leiden, da die Sehschärfe bis ins hohe Alter unverändert gut bleibt. Bei selteneren schweren Verläufen kommt es binnen Wochen zu einer sogenannten Dekompensation der Hornhaut. Dies macht eine Hornhauttransplantation zeitnah erforderlich.

Es gibt derzeit leider noch keine verlässlichen Methoden, um den wahrscheinlichen Verlauf und die Geschwindigkeit der Erkrankung bei PMD vorherzusagen. Aus Erfahrung wissen wir, dass der Keratotorus (PMD) im Alter zwischen 20 und 30 die größte Zunahme erfährt.

Behandlung / Versorgung bei Keratokonus und Keratotorus (PMD)

• Crosslinking

Eine Behandlungsmethode die die Progression, also die weitere Vorwölbung der Hornhaut, stoppen kann, ist das sogenannte Crosslinking

• Speziallinsen

Mit speziell angepassten formstabilen Kontaktlinsen kann im Anfangsstadium das Sehen verbessert werden. Jedoch ist ein Fortschreiten der Vorwölbung der Hornhaut hiermit nicht aufzuhalten

Intracorneale Ringsegmente ICRS
 Diese Implantate werden zur Stabilisierung der Hornhaut eingesetzt.

 So können sowohl Fehlsichtigkeit als auch die Vorwölbung der Hornhaut verringert werden

• Hornhauttransplantation

Im am weitest fortgeschrittenen Stadium ist oftmals nur noch die Hornhauttransplantation eine Behandlungsoption





Wann sollte der Keratokonus und Keratotorus (PMD) therapiert werden?

Beide Erkrankungen verlaufen progressiv, d.h. fortschreitend. Je früher das Fortschreiten gestoppt wird, desto höher wird die Seherwartung sein. Mit anderen Worten: der Fortschritt der Erkrankung ist mit einer oft unwiederbringlichen Abnahme der Sehschärfe verbunden.

Daher sind wir der festen Überzeugung, dass Keratokonus und -torus bei Patienten im Risikoalter (20 bis 40) bereits sofort mit der Diagnose-

stellung therapiert werden sollten. Da es derzeit keine sicheren Vorhersagen darüber gibt, ob ein Keratokonus sich schnell weiterentwickelt oder nicht, gilt die frühzeitige Therapie als die sicherste Maßnahme zum langfristigen Erhalt der Sehschärfe.

Die Therapieoptionen bei Keratotorus (PMD) sind ähnlich dem Keratokonus: In erster Linie steht die "Ausbremsung" der Hornhautaufsteilung im Vordergrund.

Wie wird Keratokonus und Keratotorus (PMD) behandelt?

Sehr lange war die Medizin der Annahme, dass man die fortschreitende Vorwölbung der Hornhaut mittels formstabiler Kontaktlinsen aufhalten kann. Diese These konnte jedoch wissenschaftlich nie bewiesen werden. Da es aber lange Zeit auch keine weiteren Optionen zum "Ausbremsen" des Kerakonus gab, hielt man hilfsweise an dieser Theorie fest.

Tatsache ist, dass formstabile Kontaktlinsen immer noch die beste Methode darstellen, um die Unregelmäßigkeit der Hornhaut auszugleichen und damit das bestmögliche optische Ergebnis zu erreichen. Formstabile Kontaktlinsen sind leider jedoch nicht in der Lage die Stoffwechselvorgänge der Hornhaut zu verbessern oder gar eine nachhaltige Verfestigung des Hornhautgewebes zu erreichen.

Die derzeit einzige Therapie, die eine Verfestigung des Hornhautgewebes – und damit eine Chance auf Progressionshemmung des Keratokonus und des Keratotorus – nachweisen konnte, ist das UV-Crosslinking mit Riboflavin.









Crosslinking

Wie funktioniert Crosslinking?

Bei einer Crosslinking-Behandlung wird das Hornhautgewebe durch eine "Quervernetzung der Zellen" verstärkt.

Diese erfolgt durch eine Sättigung der oberen Hornhautschichten mit einer speziellen Aufbereitung von Riboflavin (Vitamin B2). Nach der Sättigung der Hornhaut wird durch die Bestrahlung mit UV-Licht® eine photochemische Reaktion hervorgerufen, durch die sich die Kollagenfasern der Hornhaut stärker vernetzen. Dies führt zu einer Stabilisierung der Hornhautstrukturen: der Vorwölbungsprozess wird aufgehalten. Bei der Behandlung des Keratotorus kommt ein speziell modifiziertes Bestrahlungsprofil für PMD zum Einsatz.

Nach einer Crosslinking-Behandlung können weiterhin Kontaktlinsen oder eine Brille zur Korrektur der Fehlsichtigkeit getragen werden. Gegebenenfalls besteht auch die Möglichkeit einer Dauerkorrektur mittels Linsenimplantaten.



Wann ist eine Crosslinking-Behandlung sinnvoll?

Grundsätzlich gilt: Je früher eine Crosslinking-Therapie erfolgt, desto früher kann ein Voranschreiten der Hornhautvorwölbung verhindert werden. Eine Crosslinking-Behandlung darf aber nur dann durchgeführt werden, wenn die Hornhaut noch über eine Restdicke von 400 µm an der dünnsten Stelle der Vorwölbung verfügt.

Bei fortgeschrittenen Verläufen, bei denen die Hornhaut zentral dünner als 400µm geworden ist, kann ein UV-Crosslinking nicht mehr angewendet werden. In solchen Fällen und bei Eintrübung der Hornhaut können Hornhauttransplantationen zur Rehabilitation der Sehleistung beitragen.

Welche verschiedenen Methoden gibt es?

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden, die "Ansättigung" der Hornhaut mit Riboflavin zu erreichen:

Crosslinking mit Abrasio Epi-off (Klassische Methode mit Abschabung der Oberfläche)

Hier wird vor der Behandlung die oberste Zellschicht der Hornhaut abgeschabt, um das Eindringen des Riboflavin in die Hornhaut zu ermöglichen. Diese Methode ist mit postoperativen Schmerzen verbunden, da die Oberfläche zwischen 7 und 14 Tagen braucht, um wieder zuzuwachsen. Während dieser Zeit ist das Auge sehr schmerz- und

lichtempfindlich. Eine Kontaktlinsenversorgung ist hier erst wieder nach 3 Monaten möglich.

Transepitheliales Crosslinking Epi-on (Moderne Methode)

Bei dieser Methode wird durch eine spezielle Aufbereitung des Riboflavin eine höhere Eindringfähigkeit erreicht, sodass hier keine Entfernung der oberen Hornhautschicht erforderlich ist. Dadurch verkürzt sich die Erholungszeit nach der Therapie auf 2-4 Tage nach der Behandlung. Diese Methode zeigt auch ein wesentlich geringeres Infektionsrisiko, da die





Beim transepithelialen Crosslinking wird erst Riboflavin in das Auge getropft...



..danach wird das
Auge mit UV-Licht
bestrahlt. So bildet
sich eine Quervernetzung im Gewebe
und die Hornhaut
wird stabilisiert

Hornhautbarrieren immer intakt bleiben. In der Regel kann bei dieser Behandlungsmethode nach 2-4 Tagen die Arbeit wieder aufgenommen werden.

AVEDRO Epi-on Crosslinking (weiter entwickeltes Epi-on Verfahren)

Wir bei MUNICH EYE führen die derzeit modernste Behandlungsmethode des Crosslinking durch: das AVEDRO Epi-on Crosslinking, kurz AVEDRO. Dies zählt zum Epi-on Verfahren, bei dem die Hornhautabschabung entfällt.

Die Vorteile: Dank der optimierten Riboflavinlösungen und gepulster UV-Bestrahlung wird eine effektive Stärkung der Hornhaut erreicht. Beschwerden nach der Behandlung sind deutlich reduziert und die Augen erholen sich schneller, da die Hornhautbarriere immer intakt bleibt. In der Regel kann bei dieser Behandlungsmethode nach 2-4 Tagen die Arbeit wieder aufgenommen werden.

Wie wirkt das AVEDRO UV-Crosslinking?

Das AVEDRO Crosslinking hat im Vergleich zu den herkömmlichen Epi-on-/Epi-Off-Verfahren zwei wesentliche Unterschiede:

Zwei verschiedene Arten von Riboflavin

AVEDRO verwendet zwei speziell entwickelte Riboflavin-Lösungen. Diese Kombination verbessert das Eindringen des Riboflavins in die tiefere Schicht der Hornhaut (Stroma), sogar bei intakter Oberfläche (Epithel). Dadurch kann eine ausreichende Menge an Riboflavin

in das Stroma gelangen, was für einen effektiven Crosslinking-Prozess notwendig ist.

Gepulste UV-Bestrahlung
 Bei AVEDRO wird gepulstes
 UV-Licht verwendet, d.h. dass die
 Bestrahlung in Intervallen erfolgt
 und dadurch die Sauerstoffversorgung optimiert wird. Während der
 kurzen Bestrahlungspausen gelangt Sauerstoff in das Stroma, was

die Bildung von stabilisierenden

Kollagenvernetzungen verbessert. Die Kombination aus innovativen Riboflavin-Formulierungen, gepulster UV-Bestrahlung und der Epi-on Methode stellt eine bedeutende Weiterentwicklung im Bereich der Hornhautquervernetzung dar. Sie bietet damit eine schonende Alternative zur traditionellen Epi-off Methode mit der gleichen Wirksamkeit.

Welche Methode ist besser?

Meta-Studien, die die Ergebnisse der Methoden über Jahre analysiert haben, zeigten, dass die abflachende Wirkung auf die Hornhaut bei beiden Methoden vergleichbar ist. Die klassische Epi-Off-Methode weist jedoch eine höhere Vernarbung des Epithels und damit häufigere Sehschärfeneinbußen auf als die schonendere Epi-On-Methode, bei der die Hornhautoberfläche nicht eröffnet werden muss. Des Weiteren wurde eine höhere Dichte an kranken Hornhautzellen (sog.



Apoptoserate) beim Epi-Off-Verfahren im Vergleich zum Epi-On-Verfahren nachgewiesen. Damit sehen wir es als erwiesen an, dass die schonendere Epi-On-Methode immer die erste Wahl sein sollte.

Effektive Progressions-Stabilisierung

Klinische Studien – etwa im Rahmen der Phase-3-Studie ACP-KXL-308 – zeigen, dass das Epion-Verfahren von AVEDRO eine effektive Stabilisierung des fortschreitenden Keratokonus erreichen kann. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die biomechanische Festigkeit der Hornhaut vergleichbar mit der von herkömmlichen Epi-off-Verfahren verbessert wird, bei gleichzeitig reduzierten Nebenwirkungen.

Verbesserte Patientenzufriedenheit

Neben den objektiven Untersuchungs-Ergebnissen (Topographie) berichten Studien und klinische Erfahrungsberichte von einer besseren Patientenzufriedenheit aufgrund der geringeren postoperativen Beschwerden und schnelleren Erholungszeiten.

Wie läuft eine Crosslinking-Behandlung ab?

Für eine Crosslinking-Therapie ist es wichtig, dass sich der Keratokonus

in einem frühen Stadium befindet, sodass eine weitere Vorwölbung



aufgehalten und die Sehleistung erhalten werden kann. Mit modernen diagnostischen Geräten, mit Hilfe derer die Hornhautdicke und -krümmung exakt gemessen werden kann, ist eine Früherkennung rechtzeitig möglich.

Die Behandlung findet ambulant in unserer Tagesklinik in Riem statt und ist durch örtliche Betäubung schmerzfrei. Am Anfang wird das Auge mit Tropfen betäubt und ein Lidöffner eingesetzt. Dann wird für etwa 10 min. ein Ring aufgesetzt, über den das Riboflavin verabreicht wird. Im Anschluss wird das Auge mit gepulstem UV-Licht für ca. 10 min. bestrahlt. Somit dauert eine AVEDRO Crosslinking-Behandlung insgesamt nur ca. 20 min. pro Auge. Abschließend wird das Auge noch gespült und Augentropfen verabreicht.

Nach der Behandlung

Etwa 30 min. nach der Behandlung werden Sie ein starkes Brennen und Fremdkörpergefühl an Ihren Augen verspüren. Dies ist das Zeichen, dass die Prozesse, die zur Vernetzung der Hornhaut führen, begonnen haben. Ihr Auge ist nun sehr lichtempfindlich und tränt stark. Dieser Prozess wird in etwa 48 Std. in Anspruch nehmen und nach den ersten 12 Std. sehr langsam anfangen abzuklingen. Verwenden Sie Ihre Augentropfen wie empfohlen und versuchen Sie am besten so viel wie möglich zu schlafen.

Nach einer Crosslinking-Behandlung kommt es zu stark tränenden Augen und zu erhöhter Lichtempfindlichkeit. Auch können die Nasenschleimhäute anschwellen, sodass erkältungsartige Symptome möglich sind. Am nächsten Tag erfolgt die Kontrolle beim Augenarzt.

Eine Neuanpassung von Kontaktlinsen kann zwei Wochen nach der Crosslinking- Therapie bei einem spezialisierten Optiker Ihrer Wahl erfolgen. Die eigenen Linsen können nach einer Woche wieder getragen werden.



Die Nachsorge

Wir empfehlen eine augenärztliche Kontrolle am Tag nach der Behandlung und eine weitere Kontrolle nach einer Woche bei Ihrem Augenarzt.

Die Hornhaut "arbeitet" nach dem Crosslinking weiter und verändert ihre Form und Dicke. Dadurch ist in den ersten 3 Monaten nach der Behandlung mit leichten Sehschwankungen zu rechnen.

Etwa 3 Monate nach der Behandlung kann man von stabilen Werten ausgehen. Erst dann sollte entschieden werden, ob eine Dauerkorrektur mittels Linsenimplantation erfolgen sollte.

Kosten (Crosslinking)

Die Behandlung ist keine Leistung der gesetzlichen Krankenkassen. Bei privaten Versicherungen ist die Erstattung eine Einzelfallentscheidung, auf die wir als Behandler keinen Einfluss haben.

Kosten Crosslinking-Behandlung	
Behandlung eines Auges	ca. 1.900€
gleichzeitige Behandlung beider Augen	ca. 2.800 €

Checkliste (Crosslinking)

Bitte beachten Sie vor, bzw. nach Ihr Behandlung:

- ✓ Am Tag Ihrer Crosslinking-Behandlung können Sie wie gewohnt Ihre üblichen Mahlzeiten einnehmen.
- √ Vor der OP sollten Sie bitte nicht rauchen.
- √ Bitte nehmen Sie, wie gewohnt, all Ihre Medikamente ein.
- √ Kommen Sie bitte ungeschminkt zur OP.
- √ Tragen Sie bitte bequeme Kleidung. Schmuck und Bargeld
 (außer evtl. Tagesbedarf) bitte zu
 Hause lassen
- √ Bitte sichern Sie unbedingt Ihre Abholung von der Tagesklinik. Dies ist eine zwingende Voraussetzung für Ihre ambulante OP.



- ✓ Um die Reinheit im OP zu gewährleisten, achten Sie bitte darauf, dass Ihre Kleidung am OP-Tag frisch gewaschen und frei von Schmutz und Tierhaaren ist.
- ✓ Nach der OP ist Ihre Orientierung, auch wenn Sie das nicht so empfinden, eingeschränkt. Daher dürfen Sie aus juristischen Gründen 24 Std. nicht am Straßenverkehr teilnehmen, keine Maschinen bedienen und sollten körperliche Anstrengung vermeiden.
- √ Tragen Sie bitte gleich nach der Behandlung eine dunkle Sonnenbrille (ohne Korrektur) zum Schutz vor Licht und Staub.



SMART LINK

Konzept und Vorgehen bei der Behandlung

 Topographisch gesteuerter Epithel-Abtrag

Anstatt das gesamte Hornhaut-Epithel manuell oder mechanisch zu entfernen, wird ein präziser Abtrag mit einem Excimer-Laser vorgenommen. Dabei werden Bereiche mit stärkeren Unregelmäßigkeiten gezielt behandelt, um die Hornhautoberfläche zu glätten und damit die optische Qualität zu verbessern. • Kombination mit Crosslinking
Anschließend wird wie beim
klassischen Epi-Off-Verfahren
Riboflavin in das Hornhaut-Stroma eingebracht und mit UV-Licht
bestrahlt, um die Hornhaut durch
Quervernetzungen zu stabilisieren. Durch den topographisch gesteuerten Epithel-Abtrag (häufig
auch als "Transepitheliale PTK"
bezeichnet) wird zusätzlich eine
Hornhaut-Regularisation erzielt.

Vorteile

- Verbesserung der Sehqualität
 Studien zeigen, dass durch das
 gezielte Abtragen unregelmäßiger Bereiche der Hornhaut eine
 Glättung der Oberfläche erreicht
 werden kann, was wiederum zu
 einer besseren Sehschärfe führen
 kann.
- Individuelle Anpassung
 Die topographische Steuerung
 ermöglicht es, den Abtrag auf die
 individuelle Hornhautverkrüm

mung abzustimmen. Dadurch kann das Verfahren gezielt dazu beitragen, optische Fehler (wie z.B. irregulären Astigmatismus) zu reduzieren.

 Kombinierter Effekt aus Stabilisierung und Glättung

Neben der Gewebe-Stabilisierung durch das Crosslinking führt der topographisch gesteuerte Epithel-Abtrag zu einem zusätzlichen Seh-korrigierenden Effekt. Mögliche Verkürzung der Heilungsphase

Durch den präzisen Abtrag kann die Regeneration der Hornhautoberfläche unterstützt werden, was zu einer schnelleren und gleichmäßigeren Heilung beitragen kann.

Nachteile

 Risiko einer ungleichmäßigen Abtragung

Trotz präziser Planung besteht das Risiko, dass der Abtrag in manchen Fällen nicht optimal verläuft. Ein zu starkes oder ungleichmäßiges Abtragen des Hornhautgewebes könnte das Risiko von postoperativen Komplikationen (z. B. vermehrte Narbenbildung, unvorhersehbare Heilungsprozesse) erhöhen.

 Veränderungen der Hornhautdicke

Da der Laser gezielt Gewebe entfernt, muss die Dicke des Abtrags exakt berechnet werden, damit eine ausreichende Restdicke der Hornhaut für das anschließende Crosslinking vorhanden bleibt.

• Begrenzte Langzeitdaten

Obwohl erste klinische Studien positive Ergebnisse hinsichtlich der Hornhaut-Stabilisierung und der optischen Verbesserungen berichten, sind Langzeitstudien noch begrenzt. Die langfristige Stabilität und Sicherheit der Kombination aus topographisch gesteuertem Epithel-Abtrag und Crosslinking muss noch umfassend evaluiert werden.



Sehschärfe nach erfolgter Behandlung verbessern

In der Regel ist die Sehschärfe bei einem Keratokonus mit speziellen Kontaktlinsen und bei Keratotorus (PMD) mit Brille und Kontaktlinsen gut korrigierbar. Augenlasern (wie LASIK, PRK oder SMILE) kommt in diesen Fällen nicht in Frage. Eine weitere Möglichkeit: die Implantation von ICL-Linsen.

Formstabile Kontaktlinsen

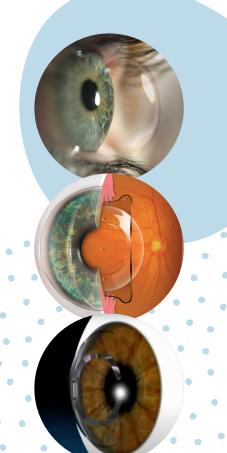
Diese sind oft die optimale Wahl, da sie die irreguläre Hornhautoberfläche überbrücken, eine glatte Oberfläche schaffen und so die Sehschärfe verbessen.

Implantierbare Linsen EVO Visian ICL

Implantierbare Linsen können Kurzsichtigkeit und Hornhautverkrümmung korrigieren. Sie kommen dann in Frage, wenn die Sehschärfe mit Brille bereits akzeptabel ist. Die ICL kann dann die Brille ablösen.

ICRS Implantation

Bei sehr fortgeschrittenen PMD-Fällen können sog. Intracorneale Ringsegmente (ICRS) helfen, die Unregelmäßigkeit der Hornhaut zu reduzieren. Ziel ist es, eine gute Sehschärfe mit Brille oder ICL-Implantaten zu erreichen.



Implantation von intracornealen Ringsegmenten ICRS

Sogenannte "intracorneale Ringsegmente" ICRS sind heute eine Alternative oder eine Ergänzung zu Brille: sie ersetzen unseres Erachtens jedoch nicht die Stabilisierungsbehandlung der Hornhaut mittels UV-Crosslinking.

Diese Mikroimplantate sind in der Lage eine deutliche Verbesserung der Hornhautsymmetrie herzustellen, sodass eine bessere Sehleistung mit Brille oder Kontaktlinsen erreicht werden kann.

Unserer Erfahrung nach kann nach einem UV-Crosslinking und anschließender Versorgung mit intracornealen Ringsegmenten (ICRS) eine Verbesserung der Sehschärfe um 60% erreicht werden. Die Verbesserung der Sehschärfe ist jedoch ein langsamer Prozess und nimmt bis zu 6 Monate Zeit in Anspruch.

Wie funktioniert ein ICRS Implantat?

Durch die Implantation eines intracornealen Ringsegments in das Hornhautgewebe wird dieses abgeflacht und die kegelähnliche Form reduziert. Die Hornhautgeometrie wird regelmäßiger, die Verzerrungen können verringert und die Qualität des Sehens verbessert werden. Auch Kurzsichtigkeit und Astigmatismus, die durch einen

Keratokonus / PMD verursacht sind, können positiv beeinflusst werden. ICRS sind aus biokompatiblen Material und individuell anpassbar. Sie sind von außen nicht sichtbar und im Auge nicht zu spüren. Sie können für unbestimmte Zeit implantiert werden, man kann sie aber auch problemlos wieder entfernen oder nachjustieren.





Wie läuft eine ICRS-Implantation ab?

Auf Grundlage ausführlicher Untersuchungen finden im Vorfeld eine Beratung und Aufklärung statt.

Die Implantation wird dann ambulant durchgeführt und dauert ungefähr 10 bis 15 min. Bei dem minimal-invasiven Eingriff wird die Hornhaut mit Augentropfen betäubt. Nachdem die Implantationsachse auf der Hornhaut markiert ist, wird ein kurzer Dämmerschlaf

eingeleitet. Es wird ein ca. 1 mm großer Zugang in der Hornhaut und ein Hornhauttunnel für die Ringe präpariert. Anschließend werden die Ring-Segmente in den Tunnel eingeschoben und positioniert. Der Einschnitt schließt sich selbst, eine Naht ist i.d.R. nicht erforderlich. Zum Schutz wird am Ende des Eingriffs eine Verbandskontaktlinse aufgesetzt.

Die Nachsorge

Halten Sie bitte Ihre Termine zur Nachuntersuchung ein, um Entzündungen frühzeitig zu erkennen und behandeln zu können. Nach der Operation ist ein Fremdkörpergefühl noch normal. Eine Neuanpassung von Kontaktlinsen kann vier Wochen nach der ICRS-Implanta-

tion bei einem spezialisierten Optiker Ihrer Wahl erfolgen.

Am ersten Tag nach der OP erfolgt eine Kontrolluntersuchung bei Ihrem Augenarzt. Die Sehschärfe kann die ersten Tage nach der OP operationsbedingt noch etwas schwanken.



Kosten (ICRS)

Die ICRS-Implantation ist keine Leistung der gesetzlichen Krankenkassen. Bei privaten Krankenversicherungen ist die Erstattung immer eine Einzelentscheidung der Versicherung. Hierauf haben wir als Behandler keinen Einfluss.

Kosten ICRS-Implantation

Behandlung eines Auges

ca. 3.500 €

Checkliste (ICRS)

Vor der OP

- ✓ Bitte reichen Sie Ihre Hausarztunterlagen 10 Tage vor Ihrem OP Termin per E-Mail oder per Post bei uns ein (Kontaktdaten auf der Rückseite).
- ✓ Bitte verwenden Sie 3 Tage vor Ihrem OP-Termin Ihre Tropfen (sh. Therapieplan).
- ✓ Bitte möglichst am Tag der OP nicht rauchen. Rauchen verengt die Pupille und kann daher zu OP-Komplikationen führen.



- ✓ Bitte nehmen Sie wie gewohnt Ihre Medikamente ein. Ein Absetzen von Antikoagulantien (z. B. ASS™, Marcumar™) ist nicht notwendig.
- ✓ Wenn Sie Metformin einnehmen: Sie dürfen Metformin am Tag vor der OP das letzte Mal morgens einnehmen. Am Tag nach der OP ist die Einnahme wie gewohnt.
- √ Reinigen Sie bitte am OP-Tag Ihr
 Gesicht gründlich mit Wasser und

- Seife. Entfernen Sie Make-up und Wimperntusche. Reste können zu schweren Augeninfektionen führen. Am OP-Tag KEIN Make-up, KEINE Creme und KEIN Parfum im Gesicht und Halsbereich verwenden.
- ✓ Sie dürfen 6 Std. vor Ihrer OP nichts mehr essen, Wasser trinken ist noch erlaubt (KEINE gesüßten Getränke, KEIN Kaffee mit Milch/Zucker, KEIN Kaugummi, KEIN Bonbon).
- ✓ Sie dürfen 2 Std. vor Ihrer OP nichts mehr zu sich nehmen (KEIN Wasser, KEIN Kaugummi, KEIN Bonbon).
- √ Tragen Sie bequeme Kleidung. Schmuck und Bargeld (außer evtl. Tagesbedarf) zu Hause lassen.

- ✓ Um die Reinheit im OP zu gewährleisten, achten Sie bitte darauf, dass Ihre Kleidung am OP-Tag frisch gewaschen und frei von Schmutz und Tierhaaren ist.
- ✓ Bitte bringen Sie Ihre Chipkarte der privaten oder gesetzlichen Krankenkasse mit.
- ✓ Bitte nehmen Sie den ausgefüllten und unterschriebenen Anästhesiebogen zur OP mit.
- ✓ Sichern Sie bitte unbedingt Ihre Abholung von der Tagesklinik und Ihre Betreuung zu Hause. Dies ist eine zwingende Voraussetzung für Ihre ambulante OP. (Die Abholung kann auch durch einen Taxi-Fahrer erfolgen, der Sie bis zur Türe begleitet).

MUNICH EYE Notruf

Innerhalb der ersten **24 STUNDEN** nach der Operation sind wir außerhalb der regulären Sprechzeiten unter

+49 89 410 74 595

Tag und Nacht für Sie erreichbar!





Anfahrt

MUNICH EYE

Haidhausen



MUNICH EYE

Petershausen





Einsteinstraße 1 81675 München

- U4 | U5 Max-Weber-Platz
- Bus: 155
- Tram: 19 | 21 | 25 | 37
- P Parkplätze im Klinikum Rechts der Isar oder Parkhaus Innere-Wiener-Straße 15



Münchner Str. 4 85238 Petershausen

- RB/RE
- S-Bahn S2 Petershausen Fußweg vom Bahnhof Petershausen zu uns: ca. 8 min.
- A 9 Ausfahrt Allershausen
- Parkplätze direkt vor der Praxis

MUNICH MED Tagesklinik Riem





Hanns-Schwindt-Straße 17 81829 München

- U2 Messestadt West (Riem Arcaden)
- Bus: 139 | 183 | 190
- A 94 Ausfahrt München-Riem
- Parkplätze in den Riem Arcaden



Fachkompetenz mit Herz

War MUNICH EYE die richtige Wahl für Ihre Augen? Wir freuen uns über eine kurze Bewertung auf Jameda oder Google.

Vielen Dank!





Google

Jameda

Konzept & Design

MUNICH MED

Bildnachweise

©Unsplash: Venti Views S. 1, Jordan

Whitfield S.11

©iStock: Zarina Lukash S.7

©Freepik.com: S.9

©AdobeStock: Bernhard Richter S.11, S.20, Yuliia S. 13, Allistair/peo-

pleimages.com S. 26

©MUNICH MED: S. 3, 4, 11, 14, 16,

18, 24, 30, 31

HHB I Vers. 7 | Stand 03.2025



MUNICH EYE

MUNICH MED GmbH

MUNICH EYE

Haidhausen

Einsteinstraße 1 81675 München

+49 89 4545 30 40 kontakt@municheye.com municheye.com

TERMINE:



oder unter municheye.com/tb

MUNICH MED Tagesklinik Riem

Hanns-Schwindt-Straße 17 81829 München

MUNICH EYE

Petershausen

Münchner Str. 4 85238 Petershausen

+49 8137 303 49 40 kontakt@municheye-dachau.de municheye-dachau.de

TERMINE:



oder unter municheye-dachau.de/tb

Adresse für Ihre Hausarztunterlagen MUNICH ANEST

Werner-Eckert-Str. 9 81829 München oder anest@munichmed.net