

Laser in situ keratomileusis (LASIK) ohne und unter Verwendung persönlicher Nomogramme

Dominik J. Annen, Winterthur, und Matthias Wottke, Jena

Die Laser in situ keratomileusis (LASIK) ist heute eine etablierte Operationsmethode zur Behebung der Fehlsichtigkeit. Sie liefert ausgezeichnete Ergebnisse und eine grosse Patientenzufriedenheit.

Die modernen Excimer-Laser haben einen enorm hohen technischen Stand und eine beeindruckende Sicherheit bei der Applikation am Auge erreicht. Trotzdem ist es angezeigt, die refraktiven Ergebnisse immer wieder zu kontrollieren und zu hinterfragen. Das interne Ablationsnomogramm des Zeiss MEL 80 basiert auf technischen Erfahrungswerten früherer Laser und Auswertungen von Multicenterstudien. Es wird ständig beobachtet und wenn nötig angepasst. Die refraktiven Ergebnisse der LASIK werden aber durch eine Vielzahl einzelner Faktoren beeinflusst, so durch

- die Untersuchungs- und Messmethoden
- das Raumklima und die Lüftung
- unterschiedliche Mikrokeratome
- den individuellen Operationsablauf.

Es ist deshalb möglich, dass die eigenen refraktiven Ergebnisse deutlich von den Werten abweichen, welche das interne Nomogramm des Lasers liefert. Die Erarbeitung eines persönlichen Nomogrammes sollte also die persönlichen refraktiven Ergebnisse verbessern.

Es ist möglich, dass die eigenen refraktiven Ergebnisse deutlich von den Werten abweichen, welche das interne Nomogramm des Lasers liefert.

■ Methode und Patientenauswahl

Um eine genaue Aussage zu bekommen, haben wir für unsere Untersuchung nur Daten von Erstbehandlungen herangezogen. Ausserdem wurden nur Datensätze verwendet, bei denen der bestkorrigierte Visus präoperativ dem bestkorrigierten Visus postoperativ entsprach und die Zielrefraktion bei null lag. Zur Analyse wurden folgende Daten verwendet:

Zweck: Es sollen die LASIK-Behandlungsergebnisse, die ohne Verwendung von einem Nomogramm erreicht wurden, mit denen verglichen werden, die mit Hilfe eines persönlichen Nomogrammes erzielt wurden.

Ort: Vedis Augen Laser Zentrum Winterthur, Schweiz. **Methode und Patientenauswahl:** 101 Augen wurden ohne Nomogrammkorrektur mit LASIK und 84 Augen unter Verwendung eines mit Hilfe von Datagraph-med ermittelten Nomogrammes mit einem MEL80 der Firma Carl Zeiss Meditec behandelt. **Ergebnisse:** Der prozentuale Anteil der Augen innerhalb der angestrebten

Korrektur im Bereich von ± 0.5 D konnte von 87% auf 93% durch die Anwendung der Datagraph-med Nomogrammvorschläge gesteigert werden. Ohne Verwendung des persönlichen Nomogrammes hatten 76% der behandelten Augen einen unkorrigierten Visus von 20/20. Mit Hilfe der Datagraph-med Nomogrammfunktion erhöhte sich der Anteil auf 83%.

Schlussfolgerung: Durch die Verwendung von individuellen Nomogrammen sind die klinischen Ergebnisse noch zu verbessern. Diese Möglichkeit sollte zum Wohle des Patienten genutzt werden.

Aim: To compare the outcome of LASIK performed without a nomogram to the results of a LASIK guided by a personalized nomogram. **Center:** Vedis Augen Laser Zentrum Winterthur, Schweiz. **Patients and Methods:** 101 eyes were treated with LASIK without correction by a nomogram, 84 eyes were treated by MEL80 (Carl Zeiss Meditec) guided by a nomogram obtained by Datagraph-med. **Results:** By application of the nomogram obtained by

Datagraph-med the percentage of eyes fulfilling the target correction of $\pm 0,5$ dpt was improved from 87 to 93%. Without a personalized nomogram the UCVA was 20/20 in 76% of eyes. With the personalized nomogram this target was reached by 83% of eyes.

Conclusion: The use of a personalized nomogram improves the clinical outcome, so for the patient's sake it is recommendable to take advantage of this method.

- Präoperative Refraktion
- Präoperativer bestkorrigierter Visus
- Postoperative Refraktion
- Postoperativer bestkorrigierter Visus
- Postoperativer unkorrigierter Visus

Die behandelten Augen teilten wir in zwei Gruppen ein:

Gruppe A

- Behandlungen ohne Verwendung spezieller Nomogramme (Tab. 1)

Gruppe B

- Behandlungen unter Verwendung der Nomogrammfunktion des
- Datenanalyseprogramms Datagraph-med (Tab. 2)

Zur Untersuchung verwendeten wir die zwei Monate postoperativ erhobenen Daten. Nach dieser Zeit ändern sich die Ergebnisse erfahrungsgemäss nicht mehr. Ausserdem ist die Nachuntersuchungsquote zu diesem Zeitpunkt am höchsten.

Alle Patientinnen und Patienten wurden vom Operateur und seiner Optometristin untersucht. Die subjektive Refraktion wurde mit dem Skiaskopiewert (20min nach 1 Tropfen Cyclogyl 1%) verglichen. Die LASIK-Operationen fanden im Vedis-Augenlaserzentrum Zürich statt.

Für den Flapschnitt verwendeten wir das Amadeus Mikrokeratom mit dem 140er Schneidkopf, nasalem Hinge und konstanten Einstellungen. Der Abtrag wurde mit dem MEL80 der Firma Carl Zeiss Meditec durchgeführt. Das interne Nomogramm des Lasers blieb im Untersuchungszeitraum unverändert.

Alle Nachkontrollen wurden vom Operateur selbst durchgeführt und die refraktiven Ergebnisse zwei Monate postoperativ erfasst. Mit Hilfe des Datenanalyseprogramms von Datagraph-med haben wir die Werte statistisch analysiert.

Tab. 1 Charakteristika der Patienten in Gruppe A (keine Verwendung von Nomogrammen)

Anzahl der Augen präoperativ	101
Durchschnittsalter bei OP	37 Jahre (19 bis 66)
weiblich : männlich	1 : 1
linkes Auge	50.5% (51 Augen)
rechtes Auge	49.5% (50 Augen)
Refraktion präoperativ	
SR equiv	Mittel -3.95 D ± 1.91 D (von -8.00 bis -0.50)
SR sph	Mittel -3.43 D ± 1.90 D (von -7.50 bis 0.00)
SR cyl	Mittel -1.04 D ± 0.79 D (von -3.75 bis -0.25)
Anzahl der Augen nach 2 Monaten	101 (Nachuntersuchungsquote 100.0%)
Refraktion postoperativ	
SR equiv	Mittel 0.10 D ± 0.41 D (von -1.00 bis 1.00)
SR sph	Mittel 0.14 D ± 0.42 D (von -1.00 bis 1.00)
SR cyl	Mittel -0.08 D ± 0.23 D (von -1.00 bis 0.00)

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Der prozentuale Anteil der Augen innerhalb der angestrebten Korrektur im Bereich von ± 0.5 D konnte durch die Anwendung der Datagraph-med Nomogrammfunktion von 86% auf 94% gesteigert werden. Ohne Verwendung des persönlichen Nomogrammes hatten 76% der behandelten Augen einen unkorrigierten Visus von 20/20. Mit Hilfe der Datagraph-med Nomogrammfunktion erhöhte sich der Anteil auf 83%.

Diskussion

Zunächst erstaunt die Tatsache, dass sich die Ergebnisstreuung von Gruppe A zu Gruppe B verringert hat (Abb. 1 a und b). In den Abbildungen 3 a und b erkennt man, dass sich die Überkorrekturen im unteren Dioptrienbereich und die Unterkorrekturen im oberen Dioptrienbereich von Gruppe A zu Gruppe B verringert haben. Dieses wirkt sich dann folgerichtig als Verringerung der Streubreite nach beiden Seiten aus (Abb. 1).

Die Erkenntnisse bestätigen die Erwartung, dass die bereits ausgezeichneten refraktiven Ergebnisse resultierend aus dem internen Nomogramm des Zeiss MEL 80 Excimer-Lasers mit einem persönlichen Nomogramm weiter verbessert werden können.

Um ein persönliches Nomogramm zu erarbeiten, sind allerdings die Konstanz aller Faktoren, welche das refraktive Ergebnis beeinflussen, und eine sorgfältig erarbeitete Datenbasis Voraussetzung. Das Vorgehen erfordert grosse Disziplin und die Bereitschaft, auch kleine und kleinste Fehler im refraktiven Endresultat zu erfassen und zu analysieren. Erst dann ermöglicht das daraus resultierende persönliche Nomogramm, die eigenen postoperativen Resultate weiter zu verbessern.

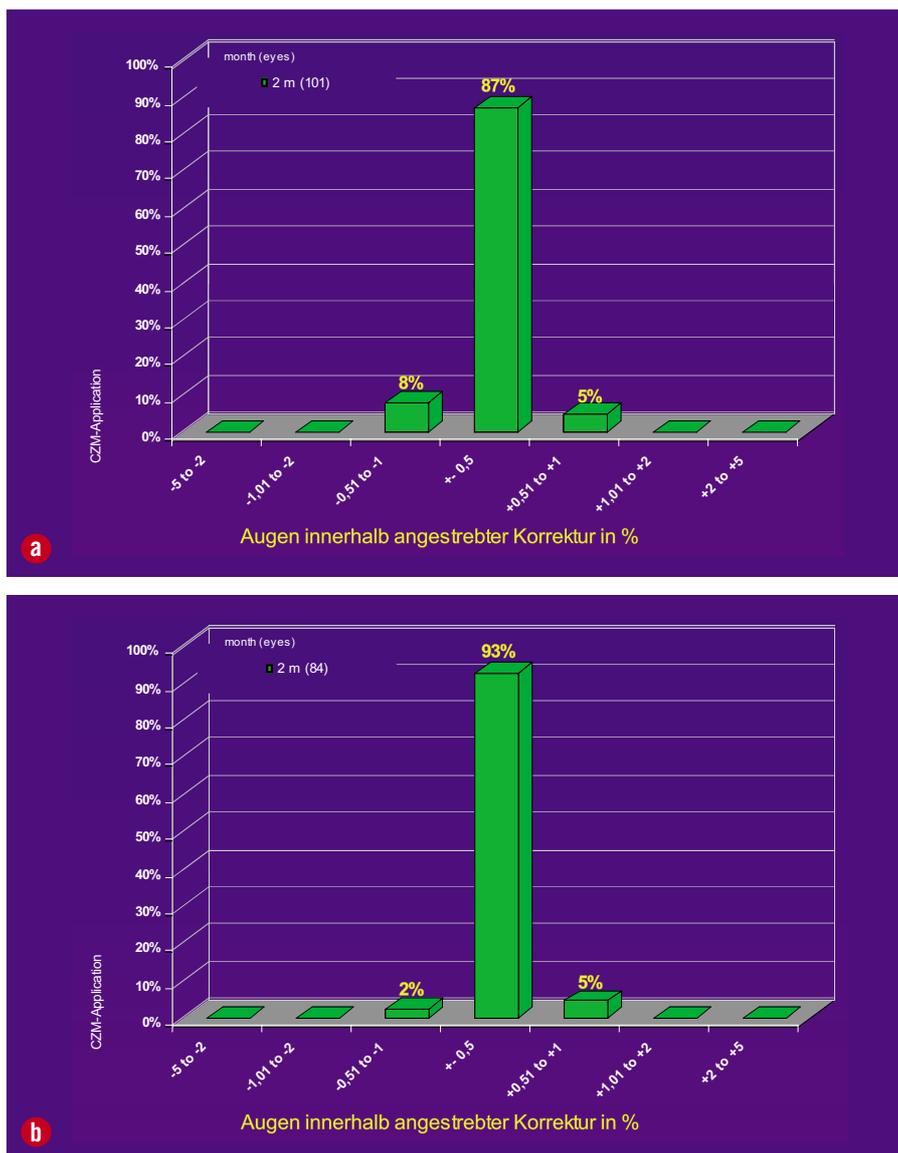


Abb. 1 Prozentuale Verteilung der Refraktionsintervalle (SEQ) in Dioptrien zwei Monate nach der Operation, a) in Gruppe A, b) in Gruppe B.

Tab. 2 Charakteristika der Patienten in Gruppe B (Verwendung von Nomogrammen)

Anzahl der Augen präoperativ	84
Durchschnittsalter bei OP	37 Jahre (19 bis 66)
weiblich : männlich	1 : 1
linkes Auge	50.0% (42 Augen)
rechtes Auge	50.0% (42 Augen)
Refraktion präoperativ	
SR equiv	Mittel -3.84 D ± 1.91 D (von -7.50 bis -0.63)
SR sph	Mittel -3.32 D ± 1.93 D (von -7.00 bis -0.25)
SR cyl	Mittel -1.06 D ± 0.68 D (von -3.00 bis -0.25)
Anzahl der Augen nach 2 Monaten	101 (Nachuntersuchungsquote 100.0%)
Refraktion postoperativ	
SR equiv	Mittel 0.09 D ± 0.32 D (von -1.00 bis 0.75)
SR sph	Mittel 0.13 D ± 0.30 D (von -1.00 bis 1.00)
SR cyl	Mittel -0.10 D ± 0.25 D (von -1.25 bis 0.00)

Interessant ist die Beobachtung, dass die Reshaping-Rate in beiden Gruppen mit 7% konstant blieb. Dies widerspiegelt das Bemühen, auch sehr kleine Refraktionsfehler nach erfolgter Erstbehandlung noch zu verbessern.

Um ein persönliches Nomogramm zu erarbeiten, sind die Konstanz aller Faktoren, welche das refraktive Ergebnis beeinflussen, und eine sorgfältig erarbeitete Datenbasis Voraussetzung.

Wir befinden uns bei den refraktiven Operationen in einem Bereich, in welchem die Ansprüche der selbstzahlenden Patienten zu Recht sehr hoch sind. Wir sind deshalb sowie aus ethischen Gründen verpflichtet, das bestmögliche Ergebnis anzustreben. Generell gilt, dass der technische Entwicklungsstand unserer Untersuchungs- und Operationsgeräte bei der LASIK enorm hoch ist und immer höher wird. Er übersteigt in der Regel das technische Verständnis des Operateurs bei weitem. Dieser muss sich demzufolge auf die korrekte Anwendung seiner High-Tech-Geräte beschränken. Dies allerdings birgt die Gefahr in sich, sich der technischen Übermacht zu ergeben. Der Artikel zeigt, dass man alle Resultate immer hinterfragen sollte.

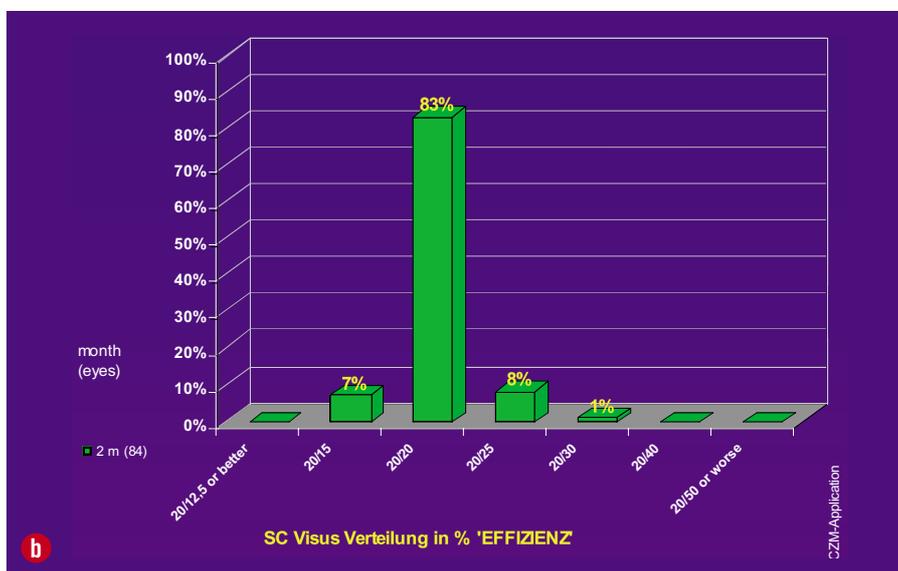
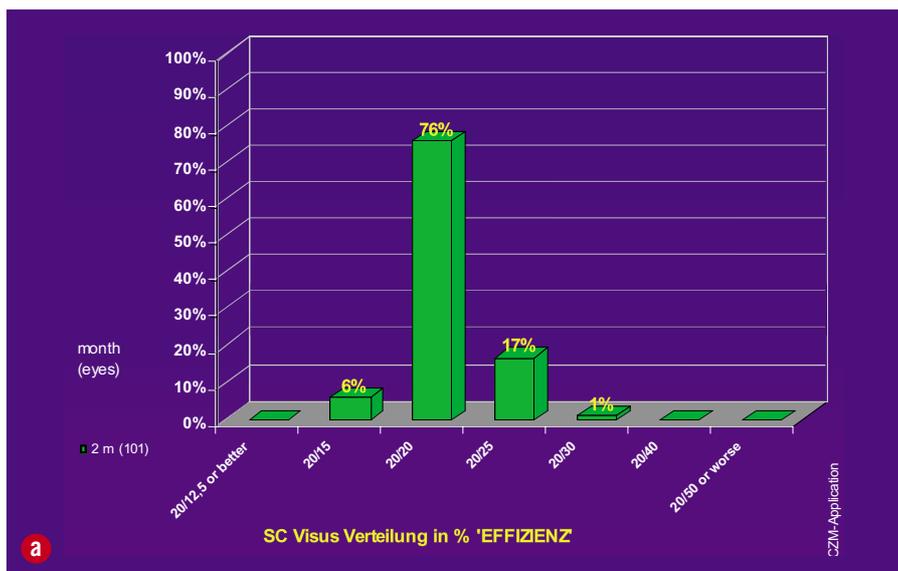
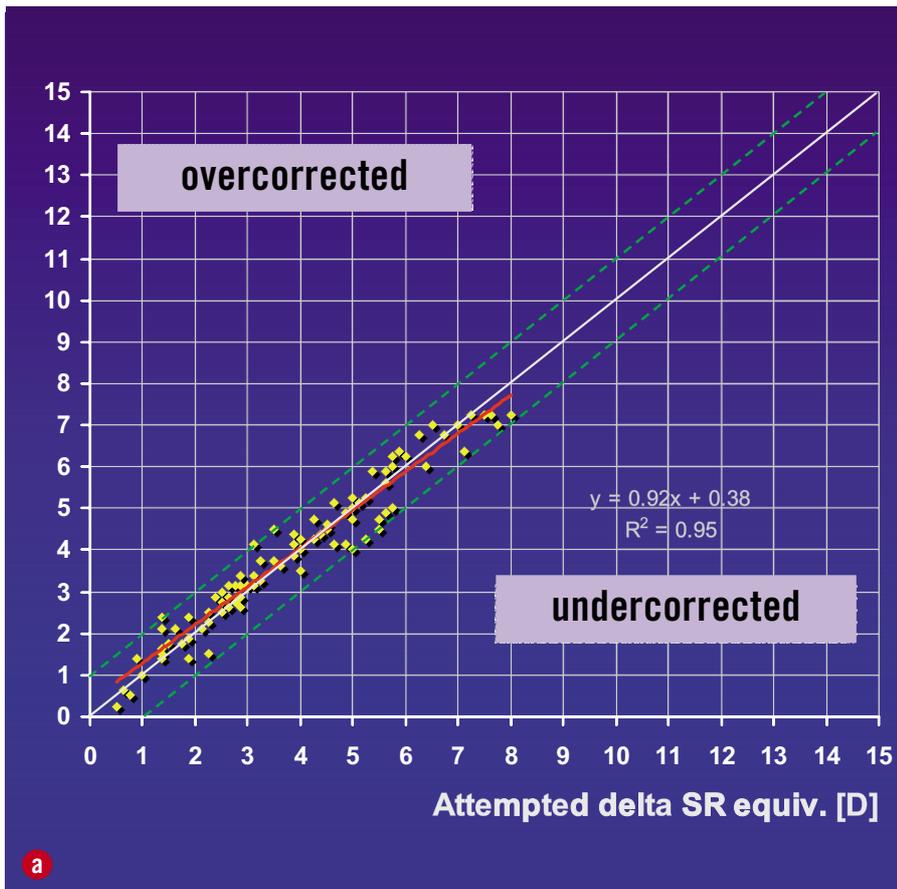


Abb. 2 Unkorrigierter postoperativer Visus zwei Monate nach der Behandlung in Prozent, a) Gruppe A, b) Gruppe B



Danksagung

Grossen Dank verdienen unsere Orthoptometristinnen und Optometristen in den Vedis Augenlaserszentren Winterthur und Zürich, Herr Ralph Brombeiss, Frau Kerstin Richter und Frau Ingrid Stephan.

Korrespondenzadresse

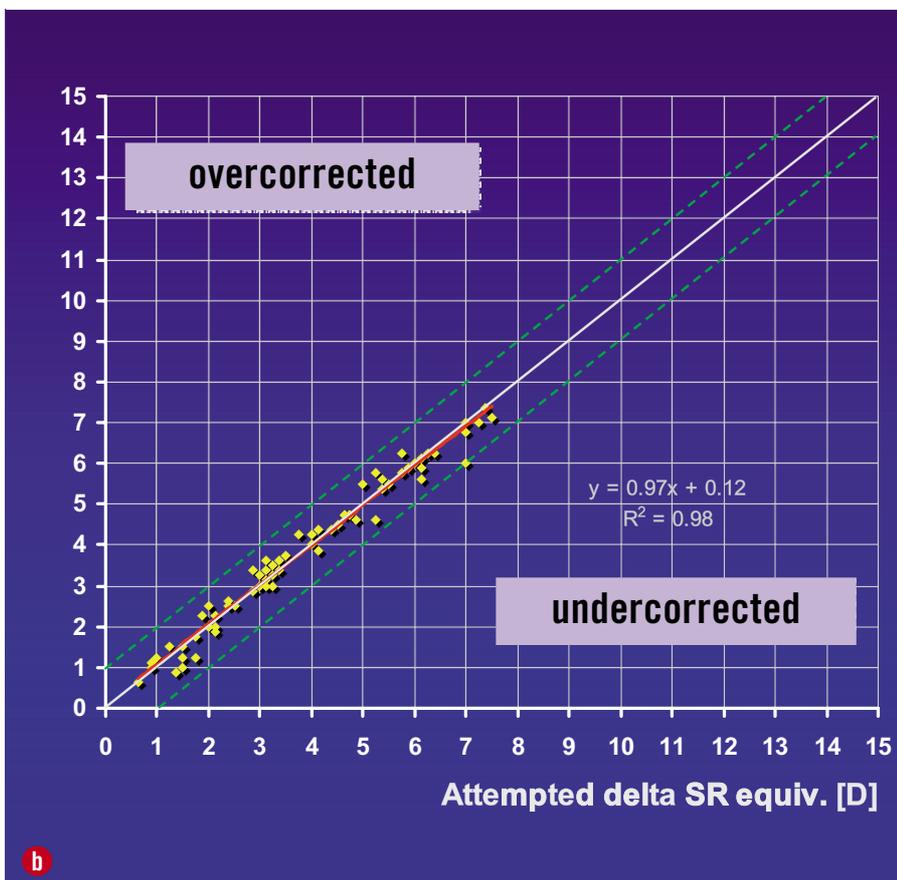
Dr. Dominik J. Annen
Stadthausstrasse 51
CH-8400 Winterthur/ Schweiz



Dr. Dominik J. Annen



Matthias Wottke



Hinweis

Koautor Matthias Wottke ist Application Development Spezialist für Refraktive Laser bei der Carl Zeiss Meditex AG, Jena.

Abb. 3 Erreichte Korrektur als Funktion der angestrebten Korrektur (SEQ-Werte), a) in Gruppe A, b) in Gruppe B.