

Augeninnendruck nach Lasik

Aus mehreren Veröffentlichungen ist ersichtlich, dass der Augeninnendruck nach LASIK-Operation teilweise erheblich niedrig ist. Glaukome können somit übersehen werden. Anlässlich einer Fortbildungsveranstaltung des Augenlaserzentrums Frankfurt am Ziegelhüttenweg stellten Dr. Alice Handzel und Mitarbeiter eine Studie vor über den möglichen Zusammenhang zwischen Abtragungstiefe und anschließender Höhe des Augeninnendruckes. Ein Beitrag von Dr. Alice Handzel und Mitarbeitern.

Dabei werden als Einflussfaktoren die zentrale Hornhautdicke, die Krümmung, die Abtragungstiefe, die Verletzung der Bowman-Membran und andere diskutiert. Allerdings gibt es zwischen den einzelnen Studienergebnissen zum Teil starke Schwankungen. Kim et. al. Beispielsweise ermittelten eine Reduktion des Messwerts um 3,7 mmHg pro 100 µm Abtragung. Lee et. al. geben für Patienten mit bis zu -6 Dioptrien eine Reduktion von 5,7 mmHg, für Patienten mit mehr als -6 Dioptrien eine Reduktion von 7,2 mmHg an. Montes-Mico et. al. ermittelten eine Reduktion von 0,5 mmHg pro Dioptrie myopischer Korrektur.

Das Ziel unserer Studie war, den Zusammenhang zwischen Abtragungstiefe und der Messung des Augeninnendruckes zu untersuchen. Von 54 Patienten, die sich in unserer Klinik einer LASIK-Operation unterzogen hatten, wurde retrospektiv je ein Auge per Zufall ausgewählt. Der Augendruck wurde vor und mindestens sechs Monate nach der

Operation mit dem Goldmann Applikationstonometer gemessen. Die Differenz aus den beiden Messwerten wurde bestimmt. Die Abtragungstiefe laut Operationsprotokoll wurde als zweiter Parameter aufgenommen. Patienten wurden aus der Studie ausgeschlossen bei Glaukom, Schwankungen des Augeninnendruckes, sowie Astigmatismus von 2 Dioptrien oder mehr. Der Pearson Korrelationskoeffizient wurde ermittelt. Die Differenz des Messwerts des Augeninnendruckes wurde als Funktion der Ablationstiefe ausgedrückt.

Resultate

Die durchschnittliche Ablationstiefe in unserer Studie betrug $72,1 \pm 32,2$ (SD) µm. Die durchschnittliche Differenz des Messwerts des Augeninnendruckes betrug $2,76 \pm 1,45$ (SD) mmHg. Der Pearson Korrelationskoeffizient errechnete sich mit 0,64, was eine gute Korrelation zwischen den von uns untersuchten Parametern zeigt. Die durchschnittliche Reduktion des Messwertes des Augeninnendruckes in Relation zur Abtragungstiefe betrug 2,8 mmHg pro 100 µm Abtragung. Dies entspricht einer Reduktion von 1 mmHg pro 34,77 µm Abtragung (siehe Abb.)

Der Zusammenhang zwischen der Augendruckmessung und der zentralen Hornhautdicke ist schon seit langem bekannt und erforscht. Auch bei einem hornhautrefraktiven Eingriff scheint die Abtragungstiefe von hoher Relevanz für die spätere Augendruckmessung.

Schlussfolgerung

Angesichts der starken Schwankungen zwischen den einzelnen Studien erscheint die weitere Erforschung der Einflussfaktoren nötig. Es lassen sich jedoch bis heute keine einheitlichen Zahlen zur Kompensation des untersuchten Messfehlers formulieren. Daher muss jede Umrechnung als ungefähr gesehen und in Zusammenhang mit anderen für das Glaukom relevanten Untersuchungen (Gesichtsfeld, Fundusspiegelung, HRT) betrachtet werden. Nicht nur für die Augendruckmessung, eventuell auch für die Nachkorrektur oder zur Bestimmung der IOL für eine spätere Katarakt-Operation ist die Dokumentation der LASIK sehr wichtig. Aus diesem Grund erhält jeder LASIK-Patient in unserer Klinik einen LASIK-Pass, der alle wichtigen Parameter der Operation enthält: Refraktion, Keratometrie, Pachymetrie jeweils präoperativ, Datum der OP, optische Zone, Transitzone, Ablationstiefe und Flapdicke. Die Patienten erhalten ebenfalls eine Kopie der Biometrie.

Autoren

Laserklinik LMB
 cand. med. Tim Handzel
 Dr. med. Alice Handzel
 Dr. Ninel Kenikstul
 Ziegelhüttenweg 1-3
 60598 Frankfurt/Main

LITERATUR

1. Montes-Micó, R., Charman, W.; *Intraocular pressure after excimer laser myopic refractive surgery; Ophthalmol. Physiol. Opt.* Vol. 21, No. 3, pp. 228-235, 2001
2. Lee, D. MD, PhD, Seo, S. MD; *Accuracy and predictability of the compensatory function of Orbscan II in intraocular pressure measurements after laser in situ keratomileusis*

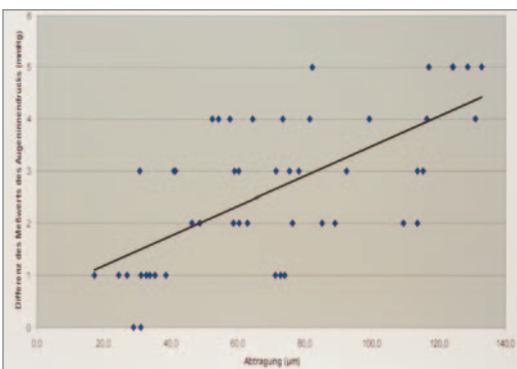


Abb. 1: Abtragung (µm)

Blepharoplastik mit CO₂-Laserunterstützung

Ein Augenarzt, der sich mit der Wiederherstellungs- und funktionellen Lidchirurgie befasst, wird zunehmend mit verschiedenen Lasergeräten und verschiedenen Behandlungsmethoden konfrontiert. Ein Beitrag von Dr. med. Alice Handzel.

In unserer Klinik setzen wir einen ultragepulsten CO₂-Laser für folgende kosmetische Behandlungen ein:

- Schneiden der Lidhaut bei Lidplastiken, Schneiden der Muskel- und der Fettschicht intraorbital
- Skin resurfacing und Hautverjüngung
- Faltenentfernung

CO₂ Laser skin resurfacing hat die kosmetische Chirurgie insbesondere im Gesichts- und im Lidbereich revolutioniert. Das vornehmliche Ziel der plastisch-ästhetischen Chirurgie ist es, dem Patienten ein besseres oder attraktiveres Aussehen zu verleihen, wobei die Korrektur der kosmetischen Probleme möglichst unsichtbar sein sollte. Wenn wir heute die Augenlider operieren, sollten wir das Aussehen des gesamten Gesichts in Betracht ziehen. Als kosmetische Augenchirurgen sehen wir uns verpflichtet, spezielle Behandlungsmethoden und -techniken zu erlernen, um unseren Patienten die optimale, manchmal kombinierte, Behandlung anbieten zu können. Meine Ergebnisse der chirurgischen Behandlung der Blepharo- und Dermatochalasis einschließlich der Entfernung der Orbitafett-Prolapse sind mit Unterstützung eines CO₂-Lasers erheblich besser als bei der Anwendung der konventionellen, rein chirurgischen Behandlung.

Die folgenden Dias zeigen einige Beispiele der konventionellen Behandlung (Hautschnitt mit Skalpell, danach die Gefäßkoagulation des Schnittes und die intraorbitale Behandlung (Fett/Muskelfernung usw.) mit dem

Kauter oder dem koagulierenden Handstück des CO₂-Lasers.

Diese Fälle stammen aus der Zeit bevor wir über den CO₂-Laser verfügten oder es handelt sich dabei um Patienten, bei welchen die zusätzliche „skin resurfacing“, der Lidhaut oder im Stirn-/Schläfenbereich nicht gewünscht oder nicht indiziert war. (siehe Abb. 1-2)

Folgerichtig entspricht die lasergestützte chirurgisch-kosmetische Behandlung dem heutigen Stand der Kunst („state of the art“) im Gesichts- und Lidbereich. Da diese Behandlungsmethode keine sichtbaren Spuren hinterlässt, ist sie besonders beim Stirnlifting und der Straffung der Unterlider der konventionellen Technik mit Skalpellbenutzung überlegen. Einige Chirurgen bestätigten bereits in den Anfängen der CO₂-Laser Anwendung, dass ein Stirnlifting mittels eines CO₂-Lasers („skin resurfacing,“) die chirurgische Behandlung ersetzen kann. Viele plastische Chirurgen, die „nur“ mit dem Skalpell arbeiten, wie ich es auch früher tat, bieten ihren Patienten einen chirurgischen Stirnlifting als eine ästhetisch sinnvolle Ergänzung der Oberlidplastik an. Dies wirkt dem Absinken der Augenbrauen entgegen und verbessert deutlich das Ergebnis einer Oberlidplastik.

Das Problem bei einem rein chirurgischen Stirnlifting liegt in dem sog. „snow melting“-Phänomen, das heißt, wenn im Laufe der Jahre die Haare schütter werden, werden auch die Narben

sichtbar. Dieses Problem ist bei der Behandlung mit dem CO₂-Laser nicht vorhanden.

Die Güte eines CO₂-Lasers liegt in der Kürze des Pulses. Je kürzer der Puls, desto kleiner ist die Möglichkeit eines thermischen Schadens und damit weniger Rötung, schnellere Heilung und geringere Möglichkeit der Narbenbildung. Wir benutzen an unserer Klinik den ultragepulsten CO₂-Laser der Fa. Coherent (jetzt „Lumenis“) „Ultrapuls 5000“ mit dem kürzesten Puls.

Wirkungsweise des CO₂-Laser

Der CO₂-Laser wirkt durch:

1. Die Entfernung von oberen Hautschichten im Bereich der Epidermis einschließlich Falten, Unebenheiten, Narben, Pigmentverschiebungen wie Hyperpigmentierungen, Hypopigmentierungen, Pigmentflecken. Diese Anwendung bewirkt eine „Hauterneuerung“ und damit Falten glättung und/oder Entfernung, genannt „skin resurfacing“.

2. Die andere Wirkungsweise ist die Hautverjüngung, sog. „skin rejuvenation“. Sie entsteht durch den thermischen Schock von Kollagenfasern, die unter der Laserbehandlung schrumpfen (sog. „shrinking effect“), damit die Haut verkürzen und dadurch verjüngen.

Die daraus resultierenden Effekte im Gesichtsbereich liegen auf der Hand: Bei der Behandlung der Oberlider kommt es zur Hautglättung und damit zur Hautverjüngung. Liegt dabei eine starke Blepharochalasis vor, d.h. ein starker Überschuss der Lidhaut, muß in diesen Fällen zusätzlich chirurgisch vorgegangen werden und die überschüssige Haut entfernt werden, denn der Laser hat nur begrenzte Möglichkeiten, die Haut zu verkürzen.

Die Behandlung mit CO₂-Laserunterstützung hat mehrere Vorteile: -Das Schneiden mit dem Laser verhindert



Abb. 1: 47 Jahre alte Patientin mit Blepharochalasis der Oberlider präoperativ.



Abb. 2: Dieselbe Patientin postoperativ.



Abb. 3: 55 Jahre alte Frau mit Blepharochalasis der Ober- und Unterlider mit ausgeprägten orbitalen Fettdepots (präoperativ)



Abb. 4: Dieselbe Patientin nach chirurgischer Blepharoplastik der Oberlider und transconjunktivaler Blepharoplastik der Unterlider mit Entfernung des orbitalen Fettgewebes sowie „skin resurfacing“ der Stirn, Schläfen, der Ober- und Unterlider. 1. Monat postoperativ

übermäßige Blutungen, reduziert Schwellungen und beschleunigt damit die Heilung, denn der Laser schneidet und koaguliert zugleich. Dadurch wird die postoperative Hämatombildung reduziert. Der Nachteil ist, dass die Fäden erst später gezogen werden dürfen, z.B. am 7. - 8. Tag postoperativ und nicht z.B. am 4. Tag wie nach reinem chirurgischen Vorgehen mit Skalpell. Hier sind aber die Hämatome und Schwellungen größer und verbleiben länger. Diese Anwendung wird mit einem speziellem Schneidehandstück im Schneidemodus des Lasers durchgeführt.

In den letzten Jahren führen wir eine kombinierte Behandlung durch: Den Hautschnitt mit Skalpell, danach die Gefäßkoagulation des Schnittes und die intraorbitale Behandlung (Fett/Muskelfernung usw.) mit dem koagulierenden Handstück des CO₂-Lasers. Der Vorteil dieser Behandlung ist, daß die Fäden am 4. postoperativen Tag gezogen werden können und die Narbe weniger sichtbar ist. Dies ist jetzt das Rou-

tineverfahren an unserer Klinik.

-Die Abtragung der oberflächigen Hautschichten mittels CO₂-Laser entfernt, wie schon vorher gesagt, die sichtbaren Zeichen der Hautalterung wie Falten und bis zum gewissen Grade den Hautüberschuss.

Der größte Vorteil des CO₂-Lasers bei der Behandlung der Oberlider liegt in der Möglichkeit der ergänzenden Stirn- und Schläfenbehandlung. Diese bewirkt die Anhebung der Augenbrauen, was einen sehr eindrucksvoll verjüngenden Effekt verursacht. Darüber hinaus kommt es zur Lidhautverjüngung der Oberlider. Auch der Schläfenbereich wird verjüngend behandelt. Die Unterlidbehandlung („Tränensäcke“) hat eine richtige Revolution erfahren. (siehe Abb. 3-4) Es ist möglich, diesen Bereich unsichtbar

durch die Bindehaut zu behandeln. Das orbitale Fett wird transconjunctival entfernt. Die überschüssige Haut wird allein durch die Lasereinwirkung verkürzt und geglättet. Die Augen haben ein natürliches Aussehen und die Haut muss von außen nicht genäht werden. Auch die Möglichkeiten von Komplikationen, z.B. einer Überkorrektur (Ektropium), sind hier meines Erachtens kleiner.

Behandlung der Ober- und Unterlider

Die chirurgische Behandlung der Blepharoplastik der Oberlider kombiniert mit „skin resurfacing“ der Augenlider und einem Stirnlifting mit dem CO₂-Laser ist effektiver als konventionelles, nur chirurgisches Vorgehen. Es müssen einige Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden. Adäquater Schutz des Augapfels gegen Perforation oder andere Verletzungen durch Koagulation der Tränendrüse, Sklera, Muskeln, Levator, Aponurose mit nachfolgender Funktionsstörung muß gewährleistet sein. Es wird ein spezieller Augenschutz in Form von Schalen in den Bindehautsack eingesetzt, der den Augapfel vor dem Laserstrahl schützt.

Behandlungsprinzipien:

- Präoperative Einschätzung, ob die Entfernung des orbitalen Fettgewebes notwendig ist. In manchen milderen Fällen genügt die Behandlung der Stirn-/ Schläfenpartie und der Lider mit dem CO₂-Laser.
- Fotodokumentation in allen Fällen (auch bei Behandlung von kleinen einzelnen Pigmentläsionen und Café-au-lait Flecken).
- Wenn chirurgisches Vorgehen notwendig erscheint, markieren wir die Inzision auf der Haut in der natürlichen Falte des Oberlids, unter Beachtung des unterschiedlichen Abstands zwischen der Lidfalte und -kante bei Männern und Frauen. Wir setzen den Schnitt individuell und berücksichtigen dabei den Hautüberschuß. (siehe Abb. 5-6)

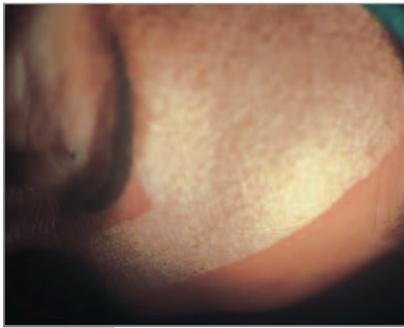


Abb. 5: CPG „scanning spots„ für „skin resurfacing„ direkt nach Applikation auf der Stirn und im Schläfenbereich, vor dem „Abwischen„ (liegende Patientin).

Die Oberlidswellung stammt von der Infiltrationsanästhesie der Lider und den Blockaden für die Stirn-Anästhesie. (Details siehe Abschnitt „Lasereinstellungen“)

In unserer Klinik verwenden wir vorwiegend das kombinierte Verfahren (Blepharoplastik plus „skin resurfacing“ der Stirn und der Schläfen) in nahezu allen Fällen.

Damit kann man, unserer Meinung nach, bei der Blepharoplastik der Oberlider die optimalen kosmetischen Resultate erzielen:

1. CO₂-Laser „skin resurfacing“ der Stirn und Schläfen.
2. chirurgische Blepharoplastik (falls nötig) mit Laser, kombiniert mit Entfernung des orbitalen Fettgewebes (im Schnittmodus) und mit Hauterneuerung der Oberlider mit CPG (Computer Pattern Generator) Manchmal zusätzlich, falls ästhetisch notwendig:
3. CO₂-Laser „skin resurfacing“ im Bereich der Unterlider für ähnliches Aussehen der Haut des Unter- und Oberlids.

Transconjunctivale Blepharoplastik

Der CO₂-Laser ermöglicht uns in allen Fällen ein transkonjunktivales Vorgehen. Dafür benutzen wir für den Schnitt der Conjunctiva den Schneidmodus mit 5-6 Watt Leistung. Zusätzlich zu einem Retraktor ver-



Abb. 6: Hautansicht dieser Patientin nach „skin resurfacing„ des Stirn-/Schläfenbereiches, der Ober- und Unterlider mit dem CO₂-Lasers, verbunden mit einer transkonjunktivalen Blepharoplastik der Unterlider - direkt nach der Behandlung.

wenden wir einen durch den Schnitttrand der Konjunktiva gezogenen Faden zum Zurückhalten. Dies verbessert die Sichtverhältnisse und erleichtert das Entfernen des orbitalen Fettgewebes. Die Lidhaut wird mit „skin resurfacing“ mittels des CO₂-Lasers verkürzt und verjüngt. Es wird kein Schnitt an der Lidhaut durchgeführt und damit ist die Korrektur unsichtbar. Die anfängliche reaktive Rötung bildet sich zurück. (siehe Abb. 7-10)

Technik und Lasereinstellung

Wir benutzen den Coherent Ultrapulse 5000 C CO₂-Laser mit:
 - einem schneidendem Handstück für den Schneidmodus zur Durchführung von kutanen Schnitten am Oberlid und transkonjunktivalen Schnitten am Unterlid,
 - „scanning“ Handstück - CPG (Computer Pattern Generator) im „scanning“ Modus zur Hauterneuerung und -verjüngung,
 - 3 mm Einzelspot Handstück.

Zum Schneiden benutzen wir ein spezielles Handstück mit einem fokussierten Strahl von 0,1 bis 0,2 mm im „continuous wave„ Modus - CW- mit einer Leistung von 5 bis 6 Watt. Zur Charakterisierung der verschiedenen Hauttypen verwenden wir die Fitzpatrick Tabelle. Die Einstellung des Lasers für

ein „skin resurfacing“ hängen von der Ausprägung der Falten sowie der erwarteten Hautreaktion wie Rötung, Schwellung etc. ab., welche ihrerseits vom Hauttyp abhängig ist. In Routinefällen, je nach Hauttyp, applizieren wir 250 - 300 mJ = 50-60 Watt, Dichte 5 (selten 4 bei dünner Haut), mit 4 - 6 Durchgängen für den ganzen Gesichtsbereich (Stirn, Wangen, Kinn, Nase, Schläfen) außer an den Augenlidern und Augen. Im Stirn- und in dem perioralen Bereich findet sich oft dicke Haut, die gut für eine großzügige Ablation geeignet ist. Für die Haut der Augenlider stellen wir 150 mJ - 200 mJ und Dichte 5 mit 3-4 Durchgängen ein. Sehr selten führen wir noch einen zusätzlichen Durchgang durch, allerdings mit einer kleineren Leistung.

Patientenaufklärung

Als erstes ist es sehr wichtig, den Patienten realistisch über die zu erwartenden Ergebnisse aufzuklären. Tiefe Falten verschwinden nicht vollständig beziehungsweise werden wieder sichtbar, nachdem die Schwellung der Haut nachgelassen hat.

Fotodokumentation ist in allen Fällen erforderlich (auch bei einzelnen Pigmentflecken oder Café-au-lait-Flecken). Ausführliche Fotodokumentation ermöglicht dem Patienten, den Heilungsprozeß besser mitzuvollziehen. Patienten neigen dazu, das präoperative Ausmaß der Alterungsercheinungen zu vergessen. Dann ist es hilfreich, ihnen ein Foto zum Vergleich zeigen zu können.

Alle Komplikationen während des Heilungsprozesses sollten detailliert fotografisch dokumentiert werden. Bei allen Behandlungen, die mit „skin resurfacing“ (CO₂-Laser) kombiniert werden (Gesichtsteilbehandlung, Augenlider, oder „full face“) ist die postoperative, konservative Behandlung ebenso wichtig wie die präzise Einstellung des Lasers.



Abb. 7: 51 Jahre alte Frau mit Fettprolaps und einer ausgeprägten Dermatochalasis der Unterlider.



Abb. 8: Dieselbe Patientin nach transkonjunktivaler Blepharoplastik und „skin resurfacing„ der Unterlider, 3 Monate postoperativ.

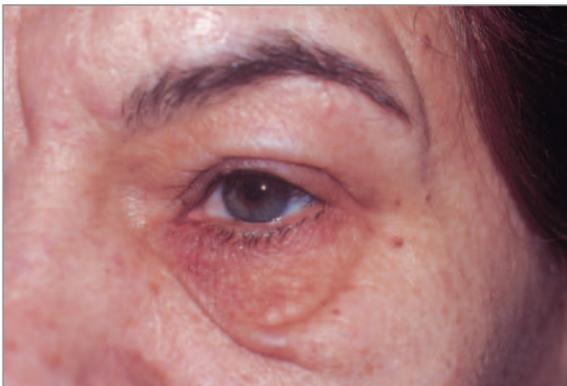


Abb. 9: Dieselbe Patientin präoperativ (Seitenansicht).

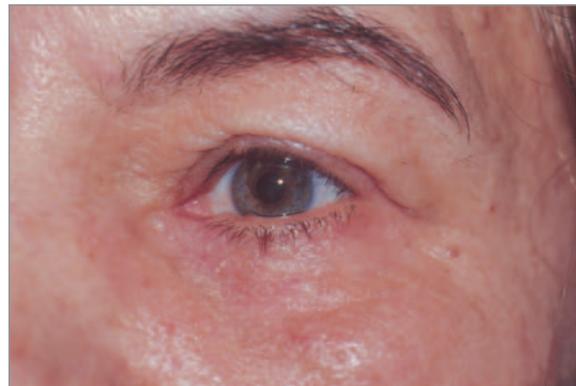


Abb. 10: Dieselbe Patientin postoperativ (Seitenansicht).

Präoperativ ist eine ausführliche Anamnese sehr wichtig. Wundheilungsstörungen und eine Tendenz zur Narbenbildung (Keloidneigung) sind eine strenge Kontraindikation für die CO₂-Laserbehandlung. Im Falle einer früher durchgemachten Herpesinfektion muß drei Tage präoperativ Aciclovir 400-800 mg 4-5 mal täglich verordnet werden, abhängig von Lokalisation, Zeitpunkt und Dauer der letzten Infektion. Postoperativ geben wir diesen Patienten Aciclovir 800mg 5 mal täglich 5-7 Tage lang, auf jeden Fall bis die Hautoberfläche wieder verschlossen ist. Auch Patienten, die anamnestisch keine Herpesinfektion angeben, bekommen postoperativ Aciclovir 3 x 400mg für 5-7 Tage.

Darüber hinaus bekommen alle Patienten postoperativ Tetracyclin für 5 bis 7 Tage, um Infektionen vorzubeugen.

Hier müssen wir auch eine Medikamentenallergie ausschließen.

Lokal kommt Silonfolie zur Anwendung, mit der alle, mit dem Laser behandelten Bereiche abgedeckt werden.

Die Folie haftet an der offenen Haut und unterstützt die Regeneration der „neuen“ Hautoberfläche. Sie lindert außerdem das Brennen. An den Stellen, die nicht mit der Folie abgedeckt werden können, wird Vaseline oder Bepanthen Salbe oder Augenvaseline (Bepanthen Augensalbe) im Augenbereich verwendet, um die Haut zu schützen und zu befeuchten. Zusätzlich verschreiben wir eine antibiotische und virostatistische Salbe (Aciclovir) dreimal täglich. Wenn sich die Hautoberfläche verschließt, haftet die Folie nicht mehr. Nach ihrer Entfernung heilt die Haut viel schneller und das Allgemeinbefinden des Patienten

verbessert sich rasch. Intensive Hautpflege ist während dieser Zeit notwendig. Die Haut sollte unter keinen Umständen gerieben werden, um Schäden an der frischheilenden, dünnen, neuen Epidermis zu vermeiden. Je nach Hauttyp kann die reaktive Hautrötung (mit abnehmender Tendenz) bis zu drei Monaten anhalten. Sonneneinwirkung muß auf jeden Fall 6 Monate postoperativ vermieden werden! Ein intensiver Sonnenschutz mit SPF Nr. 60 (z.B. Anthelios) muß für sechs Monate zuverlässig verwendet werden.

Autor

Laserklinik für medizinische Behandlungen (LMB)
Dr. med. Alice Handzel
Ziegelhüttenweg 1-3
60598 Frankfurt/Main