

Hypertrichose

Photoepilation mit dem Alexandrit-Laser

PETER HORVATH, DIRK MEYER-ROGGE, ELLEN MAUSHAGEN

Seit jeher wird auf verschiedenste Weise versucht, störende Körperhaare zu entfernen. Auch wenn das Schönheitsideal je nach Epoche und Region variierte, stand bei Männern ein kräftiger Haarwuchs oft für Stärke und Männlichkeit. Für Frauen hieß es jedoch, weniger ist mehr. Das gilt auch heute noch. Wie rückt man nun der übermäßigen Körperbehaarung am besten zu Leibe? Der Alexandrit-Laser ist sicherlich eine effektive und vor allem gut verträgliche Methode.

Mehr als 90% aller Patienten, die eine dauerhafte Haarentfernung wünschen, sind Frauen. Vor allem Haare an Oberlippe, Kinn und Wangen, aber auch Augenbrauen, werden als störend empfunden. Am Körper sind insbesondere Unterschenkel, Bikinibereich und Achseln die meist genannten „Problemzonen“. Männer hingegen wünschen meist eine Epilation an Schultern und Rücken (Abb. 1), seltener auch an Brust oder Glutealregion.

Abgesehen von kosmetischen Indikationen können auch viele Krankheiten, die ein vermehrtes Haarwachstum verursachen, eine Epilation erforderlich machen. Meist sind dies endokrine Störungen, aber auch Medikamenteneinnahme oder bei Transsexualität kann sich das Problem einer übermäßigen Körperbehaarung stellen. Der psychische Leidensdruck kann dabei für diese Patienten enorm sein, insbesondere wenn die Gesichtsbehaarung pathologisch vermehrt ist.

Zur Haarentfernung kommen temporär und permanent wirksame Methoden zum Einsatz. Zur erst genannten Gruppe gehören die Rasur, Enthaarungscremes, Wachse, Pinzettenepilation u.a.. Dauerhaft lassen sich Haare mit der Elektrokoagulation, Laser oder IPL-Technik (z.B. Photoderm HR Epilight®) entfernen [9, 12].

Die Elektrokoagulation – eine überholte Methode

Die Elektrokoagulation ist jedoch eine Methode, die aufgrund der Nebenwirkungen, der auftretenden Schmerzen, des schwierigen Handlings und insbesondere der geringen Effektivität nicht mehr angewandt werden sollte [3]. Selbst sehr geübte Operateure schaffen es nicht immer, den Haarkanal mit einer Nadel zu sondieren und die Haarwurzel exakt zu treffen. Der anschließende Stromfluss wird von den meisten Patienten als unangenehm oder sogar als schmerzhaft beschrieben. Die tiefen Verletzungen, die unwillkürlich bei dieser Methode entstehen und bis in die unteren Anteile der Kutis reichen, lassen nicht selten Narben entstehen. Manche Patienten bemerkten sogar einen vermehrten Haarwuchs nach solch einer Behandlung.

Lasersysteme sind die Methode der Gegenwart

Sicherer, effektiver und schmerzärmer ist die Behandlung mit dem Laser oder



Abb. 1a: Ausgangsbefund: Ausgeprägte Behaarung am Rücken.



Abb. 1b: Befund nach acht Behandlungen mit dem Alexandrit-Laser.

Abb.: (3) Maushagen



Abb. 2: Bikinizone – Hypopigmentierung nach auswärts durchgeführter Probebehandlung mit dem Rubin-Laser.

mit hochenergetischem Licht. Eine Vielzahl an Lasersystemen – Rubin, Alexandrit und Neodym: YAG – wurde in den vergangenen Jahren weiterentwickelt. Entscheidend für den Erfolg einer dauerhaften Haarentfernung mit diesen Geräten sind verschiedene Parameter: Alter, Hautfarbe, Hautfeuchte, Lokalisation und besonders Pigmentierung der Haare müssen bei der Auswahl der Patienten berücksichtigt werden.

Die Vorauswahl der Patienten ist entscheidend

Die Zielstruktur bei allen Lasern scheint das Melanin der Haarwurzeln zu sein, bis heute ist die genaue Region jedoch nicht sicher identifiziert. Sowohl Haarpapille als auch die Bulge-Area werden als Zielstruktur vermutet. Daher ist der Erfolg bei schwarzen oder dunklen Haaren am besten. Braune oder blonde Haare brauchen in der Regel längere Behandlungszeiten, rote und graue Haare sprechen nur schlecht auf eine Lasertherapie an.

Entscheidend für ein kosmetisch gutes Resultat ist ebenfalls die Hautfarbe des Patienten. Typ I und II sind wegen des geringen Melaningehaltes am unproblematischsten. Bei dunkleren Hauttypen müssen Dosis, Impulszeiten und ggf. Wellenlänge entsprechend angepasst werden. Patienten, die zuvor im Solarium waren oder erhöhter Sonnenstrahlung ausgesetzt waren, sollten erst gelasert werden, wenn sich die Pigmentierung wieder zurückgebildet hat. Zudem sind anschließend die behandelten Hautareale für ca. einen Monat vor starker UV-Bestrahlung zu schützen, da

sonst das Risiko für Fehlpigmentierungen steigt.

Welches Lasersystem bei welcher Indikation

Bei der Wahl des Lasers sind zwei Parameter bedeutend – Melaninabsorption und Eindringtiefe. Beide Werte verhalten sich aber reziprok. Wellenlängen mit größerer Eindringtiefe werden in der Regel schlechter vom Melanin absorbiert und sind damit weniger effektiv.

Eine sehr gute Melaninabsorption garantiert der Rubin-Laser mit 694 nm. Aufgrund der geringen Eindringtiefe können aber Haarwurzeln, die sehr tief liegen so wie am Rücken (Tab. 1), nicht oder nur unvollständig erreicht werden. Konkurrierende Chromophoren wie DNA, Hämoglobin und Proteine „schlucken“ einen Teil der Energie und es entstehen nicht nur im Haarfollikel Schäden. Die Gefahr einer Pigment-

störung ist folglich bei diesem Lasertyp größer (Abb. 2).

Mit dem Nd:YAG-Laser (1.064 nm) können sehr tief sitzende Haarwurzeln erreicht werden. Die Melaninabsorption ist aber in diesem Wellenlängenbereich nur gering, sodass sich dieser Lasertyp bei Laserepilationen bislang nicht durchsetzen konnte. Obwohl neuere Geräte (z.B. Cool Glide, Excel) vom Hersteller auch zur Epilation empfohlen werden, wird der Neodym:YAG-Laser hauptsächlich zur Verödung oberflächlicher Beinvenen eingesetzt.

Über ein besseres Verhältnis von Eindringtiefe zu Absorption verfügt der Dioden-Laser mit 810 nm und der Alexandrit-Laser mit 755 nm. Diese Eigenschaften bestätigen sich auch in der Praxis.

Photoepilation mit dem Alexandrit-Laser

Neben den erwähnten Haut- und Haareigenschaften sind bei Verwendung des Alexandrit-Lasers vor allem Pulsenergie und Impulsdauer ausschlaggebend. Zudem wird die Eindringtiefe auch durch den Strahldurchmesser beeinflusst. Ein 7 mm Spot ist in tieferen Hautschichten nicht so wirksam wie ein Spot mit 10 bzw. 15 mm.

Bei kleinen Spotgrößen verteilt sich die Energie unter der Haut in konischen Profilen, während sich bei größeren Spots eine trapezoide Form bildet, bei der die Energie in tieferen Schichten wirken kann. Es empfiehlt sich, bei tiefer liegenden Haarwurzeln oder bei hartnäckig nachwachsenden Haaren

**Tabelle 1
Haarwachstum und Follikeltiefe**

	Tiefe von terminalen anagenen Follikeln in mm	tägliches Wachstum in mm
Augenbrauen	2–2,5	0,16
Kinn	2–4	0,38
Oberlippe	1–2,5	—
Achsel	3,5–4,5	0,30
Bikinizone	3,5–4,75	—
Arme	—	0,30
Beine	2,5–4	0,21
Brust, Rücken	3–4,5	0,35

mit größeren Spotgrößen zu arbeiten. Ein weiterer wichtiger Parameter ist die Impulslänge. Üblich sind Zeiten zwischen 2 und 50 ms.

Gute Wirkung bei geringer Hautschädigung

Um die Haut so wenig wie möglich zu schädigen, sollte die thermische Relaxationszeit des behandelten Gewebes nicht überschritten werden. Diese beträgt bei Zellen der obersten Hautschichten ungefähr 10 ms. Da diese Hautschichten aber überschüssige Wärme schnell abgeben können und alle Laser-Systeme mit einem Kühlverfahren kombiniert werden, dürfen je nach Energieapplikation auch Impulszeiten von bis zu 100 ms angewendet werden. Idealerweise sollte die Impulsdauer zwischen thermischer Relaxationszeit der Epidermis (3–10 ms) und den Zielfollikeln (40–100 ms) liegen [4]. Andere Autoren berichten aber auch, dass die Impulszeiten keine signifikanten Auswirkungen auf den Epilationseffekt haben [2, 10].

Fast alle Patienten empfinden eine Kühlung während der Behandlung als angenehm, da Schmerzen deutlich vermindert werden. Welchen Einfluss das Kühlen allerdings auf die Wirksamkeit hat, wird unterschiedlich bewertet. Da der Follikel durch thermische Energie zerstört werden soll, könnte es sein, dass eine zu intensive Kühlung dies erschwert. Der kombinierte Einsatz eines durchsichtigen Gels und einer Luftkühlung stößt bei vielen Patienten auf sehr gute Akzeptanz und garantiert gleichzeitig eine hohe Effektivität. Das Gel sollte ca. 5 mm dick und vor allem blasenfrei aufgetragen werden, denn Luftblasen im Gel reflektieren den Strahl und erschweren das Eindringen in tiefere Hautschichten.

Wichtig ist auch der Einfallswinkel, mit dem der Laser in die Haut dringt. Bei einem Winkel von 90° ist die Reflexion und somit der Energieverlust am geringsten. Deutlich zu sehen ist dies bei Scannern, die Laserstrahlen mit einem motorgelenkten Spiegel auf das zu behandelnde Areal lenken: Auf die Haarfollikel in den Randgebieten trifft aufgrund des flacheren Einfallswinkels weniger Energie als auf die zentral gele-

genen. Dementsprechend ist die Clearance in den peripheren Arealen schlechter.

Noch schneller zum Erfolg

Diesen Nachteil kann man kompensieren, indem man überlappend arbeitet. Trotz der oft geäußerten Ansicht, besser

die höchste Melaninkonzentration und scheint für thermische Reize am empfindlichsten. Folglich führen Gebiete mit natürlich hohen Anagenanteilen schneller zu kosmetisch guten Resultaten (7).

Nicht nur der Anteil der Haare in der Anagenphase, sondern auch die

Tabelle 2

Anteile an unterschiedlichen Wachstumsphasen in Abhängigkeit der Hautregionen

	Anagenphase (%)	Telogenphase (%)	Zeitdauer der Anagenphase
Kopfhaut	85	13	2–6 Jahre
Augenbrauen	10	90	4–8 Wochen
Kinn	70	20	1 Jahr
Oberlippe	65	35	16 Wochen
Achsel	30	70	4 Monate
Bikinizone	30	70	4 Monate
Arme	20	80	13 Wochen
Unterschenkel	20	80	16 Wochen
Brust	30	70	—

nicht überlappend zu arbeiten [5], zeigt unsere eigene Erfahrung, dass bei hellen Hauttypen sich so deutlich schnellere Behandlungserfolge ohne Nebenwirkungen erzielen lassen. Man kann bei heller Haut und geringer Haardichte nach einigen einfachen Behandlungen problemlos Areale mehrfach lasern. Das Gel allerdings sollte, falls es erhitzt ist, zuvor entfernt und durch neues kühles ersetzt werden. Mit dem Gel werden gleichzeitig auch aus dem Haarkanal herausgeschleuderte und verbrannte Haarreste entfernt, die u. U. eine unnötige Hitzebelastung der Haut provozieren. Das Gel minimiert zusätzlich die Freisetzung von Partikeln und Geruch in die Umgebung.

Die Wahl der richtigen Behandlungsintervalle

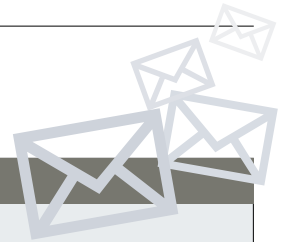
Für einen bestmöglichen Therapieerfolg ist es außerdem wichtig, die Abstände zwischen den einzelnen Behandlungen je nach behandelter Körperregion richtig zu wählen. Denn die Anzahl derjenigen Haare, die sich in der Anagenphase befinden, unterscheidet sich an den verschiedenen Regionen deutlich (Tab. 2). In der Anagenphase besitzt die Haarwurzel

Dauer der Anagenphase beeinflusst den Therapieerfolg. Berücksichtigt man diese Punkte, wird deutlich, dass Behandlungsintervalle unter vier Wochen nur wenig nennenswerte Verbesserung bringen. Nach vier Wochen befinden sich noch zu wenige Haarwurzeln wieder in der Anagenphase. Bei der Epilation des Rumpfes empfiehlt es sich sogar, nach einigen Behandlungen die Intervalle auf acht Wochen auszudehnen.

Auch Telogenhaare sprechen auf eine Laserbehandlung an

Interessanterweise scheinen auch Telogenhaare, trotz deutlich niedrigerem Melaningehalt, z.T. auf die Laserbehandlung anzusprechen. Wahrscheinlich liegt die Ursache darin, dass diese viel oberflächlicher liegen als Haarwurzeln in der Anagen- oder Katagenphase und somit höheren Energiedosen ausgesetzt sind.

Obwohl nach diesen Erkenntnissen Gesichtsbehaarung mit Ausnahme der Augenbrauen deutlich besser und schneller dauerhaft epiliert werden müsste als Körperhaare, liegen die Behandlungszeitspannen nicht deutlich auseinander. Zum einen ist sicherlich



die höhere Schmerzempfindlichkeit in diesem Bereich dafür ausschlaggebend und zum anderen die durch ständige UV-Exposition stärker pigmentierte Gesichtshaut, was oft zu einer Dosisreduktion zwingt. Im Gegensatz dazu ist z.B. die Haut unter den Achseln meist so hell, dass die Behandlung mit höheren Energiedosen begonnen werden kann. Individuelle Pigmentverteilungen müssen dabei stets beachtet werden. Bikini- und Intimbereich sind häufig dunkler pigmentiert und anfälliger für Pigmentstörungen. Der Alexandrit-Laser ist hier dem Rubin-Laser überlegen.

Langzeitergebnisse der Alexandrit-Laser-Behandlung

Effektivität und Langzeitergebnisse werden je nach Autor unterschiedlich beurteilt. Als Erfolg wird teilweise bereits gewertet, wenn sich dicke, dunkel pigmentierte und schnell wachsenden Terminalhaare in dünne Vellushaare umwandeln. Das anfangs langsamere Nachwachsen der Haare [6, 13, 14] ist nach einem längeren Nachbeobachtungszeitraum häufig nicht mehr zu registrieren. Der Versuch, Haare und Haarfollikel mit einem dunklen Farbstoff anzufärben, konnte die Effektivität der Lasertherapie nicht steigern [2, 11].

Acht bis zehn Behandlungen in anfänglich monatlichen Abständen haben sich zur längerfristigen Haarentfernung bewährt. Gegebenenfalls kann eine Nachbehandlung nach ein bis zwei Jahren erforderlich sein. Ruhende und anfangs nicht therapierbare Haarfollikel können durch hormonelle Einflüsse, so z.B. im Klimakterium, reaktiviert werden und zu einem erneuten Haarwachstum auch in behandelter Haut führen.

Was es noch zu beachten gilt

Während der Behandlungszeit sollte eine UV-Bestrahlung der Haut möglichst vermieden werden. Eine lokale Anästhesie ist nicht erforderlich. Ein leichtes perifollikuläres Erythem mit manchmal auftretendem perifollikulärem Ödem zeigt, dass die Therapie gut anspricht. Ein leichtes „Knacken“ während der Behandlung kommt durch die plötzliche Hitzeentstehung bei Absorption an getroffenen Haarpigmenten zustande.

Nävi und andere dunklere Pigmentmale sollten ausgespart oder mit weißem Papier abgedeckt werden. Haare auf solchen Pigmentmalen sollten lediglich abgeschnitten oder rasiert werden. Bei großen angeborenen behaarten Nävi oder dem im Laufe des Lebens sich bildenden Becker-Nävus wird eine Laserepilation widersprüchlich beurteilt. Möglicherweise könnte das Risiko einer Entartung der Nävus-Zellen steigen.

Nach der Behandlung kann die Haut falls nötig mit Kältekompressen für einige Minuten gekühlt werden. Die anfängliche Rötung klingt in aller Regel am selben Tag oder nach wenigen Tagen spontan ab. Die Haut kann dann bei Bedarf auch wieder geschminkt werden (z.B. Couvrance Avene®).

Bis auf das Meiden intensiver Sonnenbestrahlung sind keinerlei Einschränkungen zu beachten. Trotz langsamer Dosissteigerung wird meist kein stärkerer Schmerzreiz wahrgenommen, da mit zunehmender Behandlung die Anzahl der Haare abnimmt.

Zusammenfassung

Eine dauerhafte, schonende und schmerzarme Entfernung von Körperhaaren mit dem Alexandrit-Laser ist unter sorgfältiger Auswahl der Patienten nach Kriterien wie Pigmentierung von Haut und Haaren sowie individueller Einstellung der Behandlungsparameter, z.B. Dosis und Impulslänge, für viele Patienten heute problemlos möglich. Aufgrund der hohen Anschaffungskosten ist diese Methode noch sehr teuer. Im Vergleich zu anderen dauerhaften Methoden ist sie jedoch in Hinblick auf Effektivität und Nebenwirkungen deutlich überlegen.

Literatur beim Verfasser

Korrespondenzadresse:
Dr. Ellen Maushagen
 Kaiserstr. 231-233, 76133 Karlsruhe

Leserbrief

Nachfüllen von flüssigem Stickstoff

Erst vor kurzem bin ich auf ein Problem beim Nachfüllen von flüssigem Stickstoff gestoßen. Früher hatte ich eine 30-Liter-Kanne mit Druckanzeiger ohne Restmengenanzeiger. Die Nachfüllung erfolgte immer erst dann, wenn der Druck auf Null abgefallen war, dh. die Kanne leer war. Ich wunderte mich lange Zeit, warum der Stickstoff meistens bereits nach etwa sechs bis höchstens acht Wochen - wieder verbraucht war, obwohl die Herstellerfirma eine Haltezeit von etwa drei Monaten versprach.

Die Lösung des Problems kam durch die Anschaffung einer neuen 10-Liter-Kanne ohne Druck- und Restmengenanzeiger. Mit Hilfe eines kältebeständigen Zollstocks kann ich nun gut den Zustand der Füllung beobachten. Wenn ich die Kanne nachfüllen lasse, ehe der Stickstoff völlig verdampft ist, kann die Kanne in viel kürzerer Zeit bis zum Rand nachgefüllt werden als wenn die Kanne leer und damit warm ist. Nachdem früher jahrelang der Nachfüllvorgang nur jeweils etwa fünf Minuten dauerte, was bei einer warmen Kanne zu kurz ist, kann man davon ausgehen, dass die Kanne früher immer nur teilweise mit Stickstoff nachgefüllt war.

Fazit: Aufbewahrungsbehälter für den flüssigen Stickstoff sollten bei der Nachfüllung nicht ganz leer und damit kalt sein. Auf diese Weise kann der Nachfüllvorgang verkürzt und trotzdem eine ausreichende Nachfüllmenge erzielt werden. Wenn darauf geachtet wird, lassen sich Kosten sparen und die Häufigkeit der Nachfüllung kann verringert werden.

Dr. med. Klaus Weber
 Greinwaldstr. 2
 82327 Tutzing

Antwort:

Doppelbödig oder bodenlos.

Splitter