
Leitlinie: Therapie der Hypertrichose

ICD-10 Ziffern:

Q84.2 kongenitale Hypertrichose

L68.9 Hypertrichose onA

L 68.8 sonstige Hypertrichose

1. Definition

Der Begriff Hypertrichose bezeichnet eine für die jeweilige Körperregion untypisch starke Behaarung. Hypertrichosen können generalisiert, umschrieben, im Rahmen von Genodermatosen oder als Hirsutismus auftreten.

Zu den generalisierten Hypertrichosen gehören die kongenitale und erworbene Hypertrichosis lanuginosa sowie konstitutionelle Hypertrichosen. Bei neu auftretenden generalisierten Hypertrichosen sollten endokrin aktive Tumoren oder Paraneoplasien ausgeschlossen werden. Die umschriebenen Formen lassen sich einteilen in angeborene, wobei hier meist nävoide Veränderungen eine Rolle spielen, und erworbene Hypertrichosen. Medikamentös induzierte Hypertrichosen können sowohl lokalisiert, als auch generalisiert in Erscheinung treten. Wenn die Induktion des Haarwachstums durch eine androgene Wirkung ausgelöst wurde, findet sich die vermehrte Behaarung vor allem in androgenabhängigen Arealen, wie z.B. entlang der Linea alba und den Oberschenkelinnenseiten.

Hypertrichose, Androgenisierung, Hirsutismus und Virilisierung müssen unterschieden werden.

- Hypertrichose bezeichnet eine allgemeine, untypisch starke Behaarung meist ohne Bevorzugung androgenabhängiger Regionen.
- Bei Androgenisierung handelt es sich um das Auftreten von **Seborrhoe**, androgenetischer **Alopezie**, **Hirsutismus** und **Akne** (SAHA-Syndrom).
- Als Hirsutismus wird die pathologisch vermehrte Körperbehaarung vom männlichen Muster bei der Frau bezeichnet. Unter Virilisierung (Vermännlichung) versteht man eine allgemeine Differenzierung des weiblichen Körpers in die männliche Richtung.

-
- Virilisierungserscheinungen sind männlicher Phänotyp mit kräftiger Muskulatur, Klitorishypertrophie, Vertiefung der Stimme und gelegentlich Unterentwicklung der Mammae, des Uterus, der äußerlichen Genitalien und Amenorrhoe.

Die Diagnostik und Therapie des Hirsutismus ist nicht Gegenstand dieser Leitlinie.

Zur Behandlung der Hypertrichosen stehen eine Reihe von Therapieverfahren zur Verfügung. Diese lassen sich in mechanische, chemische, elektrische, topisch-medikamentöse und das Verfahren der selektiven Photothermolyse einteilen.

2. Therapie der Hypertrichosen

Die Therapie der Hypertrichosen ist häufig schwierig. Im Vordergrund steht die Behandlung möglicher zugrundeliegender Ursachen. Meist wird aber eine symptomatische Behandlung durchgeführt.

Bei der Enthaarung werden Epilation und Depilation unterschieden. Epilation ist die vollständige Entfernung des Haarschaftes, zum Beispiel durch Zug. Bei der Depilation wird, meist durch chemische Wirkstoffe, nur ein Teil des Haarschaftes entfernt.

Mit mechanischen, topisch-medikamentösen und chemischen Verfahren lassen sich nur temporäre Erfolge erzielen. Mit elektrischen Methoden, der selektiven Photothermolyse, Röntgentherapie und operativer Entfernung sind auch permanente Enthaarungen möglich. Die Röntgentherapie ist heute obsolet. Eine chirurgische Intervention bietet sich nur in Einzelfällen an. Voraussetzung für eine permanente Enthaarung ist eine Zerstörung der dermalen Papille und der Wulstregion (Sitz der Stammzellen des Haarfollikels). Weiterhin kritisch betrachtet wird der gebräuchliche Begriff der „permanenten“ Haarentfernung, der von der amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) als „signifikante Reduktion der Anzahl an Terminalhaaren, die mindestens über den Zeitraum eines Haarzyklus konstant bleibt“, definiert wird.

2.1. Mechanisch lassen sich Haare durch Wachsbehandlung und Zug oder durch Rasur entfernen.

Bei der *Wachsepilation* wird zwischen Heiß-, Warm- und Kaltwachsen unterschieden. Beim Heißwachsen wird festes Wachs zum Schmelzen gebracht und entgegen der Wuchsrichtung auf das zu enthaarende Areal aufgetragen. Nach dem Abkühlen wird das Wachs ruckartig von der Haut abgezogen. Dies ist bei Durchführung von Geübten ein sehr effektives Verfahren, da auch Flaumhaare erfasst werden. Beim Warmwachsen wird das Wachs auf etwa 37 Grad Celsius erwärmt und in Wuchsrichtung der Haare auf die Haut aufgetragen. Baumwoll- oder Papierstreifen werden über das Wachs gestrichen. Nach dem Erkalten wird das Wachs entgegen der Wuchsrichtung parallel zur Hautoberfläche abgezogen. Kaltwachs liegt in Pasten- oder Gelform vor. Das Vorgehen entspricht dem des Warmwachsens. Das Auftragen des Kaltwachses kann mitunter mühevoll sein. Vornehmlich werden kräftige Terminalhaare herausgezogen, kurze feine Vellushaare können im Haarkanal verbleiben. Vorteil des Wachsens ist, dass die enthaarten Areale für mehrere Tage haarfrei sind und dass größere Flächen auf einmal behandelt werden können. Nachteilig sind die vor allem bei Ungeübten auftretende Schmerzhaftigkeit und die Möglichkeit von Follikulitiden.

Durch Zug können einzelne Haare auch mittels *Pinzette* entfernt werden. Dieses Verfahren ist allerdings schmerzhaft und zeitaufwendig, so dass es sich nur für kleine Flächen wie die Augenbrauen, Oberlippe und Kinn eignet. Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz technischer Geräte. Bei diesen Geräten bewegen sich z. B. Rollen so gegeneinander, dass beim Überfahren der Haut Haare ausgezogen werden. Es eignet sich zur Anwendung im Extremitäten- oder Bikinibereich. Auch diese Enthaarungsmethode ist schmerzhaft, Follikulitiden sind häufig.

Ein häufig in arabischen Ländern genutztes klassisches mechanisches Enthaarungsverfahren ist die *Abrasion*. Hierbei kommen Abrasionshandschuhe oder -steine zum Einsatz. Durch rhythmisches und gegenläufiges Überstreichen der Haut werden die Haare geknickt bis sie abbrechen. Es ist ein mühsames und nur mäßig effektives Verfahren, da nur der Teil des Haarschaftes entfernt wird, der aus der Haut ragt.

Mit Hilfe der *Rasur* lassen sich Haare ebenfalls auf mechanischem Wege temporär entfernen. Vorteil ist die einfache und rasche Durchführbarkeit. Nachteil ist der nur kurz anhaltende Effekt. Nach Rasur am Morgen können bereits

nachmittags Haare sichtbar werden. Besonders im Bikinibereich, wo die Haare gekräuselt wachsen, kann es nach Rasur zu Follikulitiden kommen.

2.2. Chemisch lässt sich eine Hypertrichose durch *Bleichung* der Haare und somit Reduktion des Kontrastes von Haut zu Haar kosmetisch verbessern. Eine chemische Depilation lässt sich unter anderem mit Thioglykolaten erreichen. Das Prinzip dieser Behandlung beruht auf der Hydrolyse von Disulfidbrücken im Haarschaft. Der Haarschaft wird durch Disulfidbrücken stabilisiert, die zwischen Zysteinmolekülen im Haarschaft aufgespannt sind. Der Haarschaft besteht zu 15 % aus der Aminosäure Zystein, wohingegen die Epidermis nur zu etwa 2 % aus Zystein besteht. Der Einfluss der Thioglykolate auf die Epidermis ist somit gering. Nach einer gewissen Einwirkzeit können die Haarreste von der Haut geschabt oder abgewaschen werden. Da der Ansatzpunkt der Auflösung des Haarschaftes in der Tiefe des Haarkanals unterhalb der Keratinisierungszone des Haarschaftes liegt, ist der Enthaarungseffekt für einige Tage anhaltend. Nachwachsende Haare sind meist nicht so stoppelig wie nach einer Rasur. Nicht selten kommt es bei alkalischen Präparaten und zu langer Einwirkzeit zur Hautirritation. Auch allergische Kontaktekzeme sind möglich. Zur Entfernung sehr kräftiger Terminalhaare, zum Beispiel Barthaare bei Männern, sind Thioglykolate aufgrund des langsamen Wirkungseintritts nicht geeignet.

2.3. Ein medikamentöses Verfahren zur Behandlung der Gesichts-Hypertrichose der Frau (verstärkte Behaarung an Oberlippe, Wangen und Kinn) stellt die Inhibition der Ornithindekarboxylase durch *Eflornithin-Creme* dar. Das Enzym Ornithindekarboxylase katalysiert die Reaktion von Ornithin zu Putrescin. Polyamine wie Putrescin, Spermidin und Spermin sind Bestandteile aller lebenden Zellen. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Regulation von Zellwachstum und Differenzierung, auch im Haarfollikel.

In zwei grossen randomisierten, plazebokontrollierten Studien an insgesamt 596 Frauen mit Hypertrichose im Gesicht konnte gezeigt werden, dass zweimal täglich äusserlich aufgetragene Eflornithin-Creme in der Lage ist, das Haarwachstum zu hemmen. Etwas vereinfacht kann man sagen, dass 1/3 der Frauen sehr gut auf

die Creme anspricht, 1/3 mittelstark und 1/3 gar nicht. In welche Gruppe die jeweilige Patientin gehört, kann in der Regel bereits nach 8 Wochen Anwendung entschieden werden.

Nach Absetzen der Behandlung geht der Behandlungsnutzen innerhalb von 8 Wochen wieder verloren. Als Nebenwirkung wird von etwa 5% der Frauen Brennen, Stechen und Kribbeln der Haut, sowie akneartiger Hautausschlag, angegeben.

2.4. Bei der **Elektrolyse** handelt es sich um eine Gewebeerstörung durch Natriumhydroxid, welches bei niedriger Stromstärke aus Kochsalz und Wasser im Haarfollikel entsteht. Die chemische Reaktion und die davon gefolgte Gewebsdestruktion benötigt 30 bis 60 Sekunden und ist somit relativ zeitintensiv.

Nur mit Hilfe einer Mehrnadeltechnik lassen sich in einer Sitzung grössere Areale behandeln. Aufgrund des langen Stromflusses kann die Behandlung schmerzhaft sein. Bei der **Thermolyse** handelt es sich um kurzzeitige, hochfrequente Stromflüsse, also um eine meist unipolare Diathermie. Bei Verwendung einer manuellen Technik werden relativ geringe Intensitäten der oszillierenden Ströme verwendet. Die Einwirkzeit ist mit 3 bis 20 Sekunden relativ lang. Die Epilation mittels Elektrolyse und Thermolyse ist nur bei Anagenhaaren effektiv. Nur bei ihnen kann die Epilationsnadel so tief in den Haarkanal gesteckt werden, dass sowohl dermale Papille als auch Wulstregion chemisch oder thermisch destruiert werden.

Damit bei der Behandlung nur wachsende Anagenhaare epiliert werden, empfiehlt sich drei bis fünf Tage vor dem Epilationstermin eine Rasur. Alle nachwachsenden Haare befinden sich dann im Anagenstadium und sind somit einer Epilation zugänglich. An Nebenwirkungen können Entzündungen und bei zu intensiver Therapie auch Narben auftreten.

2.5. Laser- und Lichtepilation

Die Elektrolyse sowie Elektrothermolyse ist derzeit die einzig sicher permanente Enthaarungsmöglichkeit, allerdings sehr zeitaufwändig und deutlich schmerzhaft. Demgegenüber steht die selektive Photothermolyse mittels Lasern oder Blitzlampen, die zwar meist keine lebenslang dauerhafte Epilation bewirkt, aber eine je nach System, Haarfarbe und Haardicke mehr oder weniger stark ausgeprägte, unterschiedlich lang anhaltende Haarreduktion erzielt. Die Behandlung ist schnell, effektiv und je nach System auch schmerzarm, muss jedoch meist regelmäßig wiederholt werden.

2.5.1. Theorie der Photoepilation

Welche Struktur(en) im Follikel zerstört werden müssen, um eine längerfristige Epilation zu erzielen, ist bisher nicht endgültig geklärt. DiBernando et al sind der Ansicht, dass sowohl der Haarbulbus als auch die Wulstregion zerstört werden müssen, da beide Regionen pluripotente Stammzellen enthalten und somit zur Regeneration des Haarfollikels zur Verfügung stehen. Nach Kolinko et al müssten die Papille, die Wulstregion und auch die Wurzelscheiden zerstört werden. Tope geht von einer „permanenten“ Follikelzerstörung aus, wenn nur die intrafollikulären Stammzellen (Wulst) irreparabel geschädigt werden, da diese auf mesenchymale Signale der dermalen Papille hin die Anagenphase initiieren und zur Produktion einer Haarfaser führen. Dies leitet er von der Beobachtung ab, dass bei entzündlichen Prozessen, die den mittleren Follikel betreffen (Lichen planopilaris), eine vernarbende Alopezie eintritt, wohingegen dies bei den Bulbus betreffenden entzündlichen Prozessen (Alopecia areata) nicht der Fall ist. Nach Ross et al induziert die Zerstörung des Bulbus sowohl die Katagen- und die Telogenphase, so dass die Haare in gleicher Anzahl, allerdings heller und dünner nachwachsen, während die Zerstörung der Wulstregion eine Miniaturisation im Sinne „vellusartiger“ Haare induziert.

Übereinstimmend besteht die Ansicht, dass Follikel am einfachsten während der frühen Anagenphase inaktiviert werden können, da hier der Bulbus in der Nähe der Wulstregion, also oberflächlicher liegt und somit leichter erreicht werden kann.

Zusammenfassend kann die Photoepilation also sowohl ein langsames Nachwachsen der Haare als Folge der Synchronisation des Haarzyklus in der Telogenphase als auch eine „follikuläre Miniaturisierung“ als Folge der photothermischen Schädigung bewirken, bei kompletter Follikelzerstörung sogar eine permanente Alopezie.

Grundlage der Photoepilation ist die Absorption des eingestrahlt Lichts in pigmentierten Strukturen des Haarfollikels und somit eine thermische Schädigung bzw. Zerstörung desselben. Zielchromophor ist das in braunen und schwarzen Haaren vorliegende Eumelanin. Das in blonden und roten Haaren vorliegende Pheomelanin unterscheidet sich in seinem Absorptionsmaximum, so dass diese Haare auf eine Lasertherapie kaum bzw. gar nicht ansprechen, was ebenso für die (unpigmentierten) hellgrauen und weißen Haare gilt.

Für das Zustandekommen einer selektiven Absorption im Haarfollikel muss also einerseits dieser (bzw. das Haar) ausreichend pigmentiert sein, und andererseits müssen die verwendeten Bestrahlungsparameter ermöglichen, dass genügend Energie im Follikel deponiert wird. Längere Wellenlängen zwischen 700 und 1000 nm dringen tief in die Dermis ein, können also die Follikel erreichen und werden auch noch ausreichend vom Zielchromophor Melanin absorbiert (Raulin et al). Große Fleckdurchmesser erhöhen die effektive Eindringtiefe noch weiter. Die optimalen Impulsdauern sind nicht genau bekannt, wohl auch je nach Gerät und Wellenlänge unterschiedlich, dürften aber im Millisekundenbereich (einige ms bis 100 ms) liegen.

2.5.2. Geräte zur Photoepilation

Der **gepulste Rubinlaser** eignet sich für die Epilation, da das applizierte Laserlicht bei einer Wellenlänge von 694 nm und Impulsdauern bis zu 5 ms im Zielchromophor Melanin (im Haarfollikel, allerdings auch in der Epidermis) besonders gut absorbiert wird. Die Behandlung erfolgt daher im Idealfall unter Schutz der Epidermis mittels eines gekühlten Handstückes. Dennoch hat sich der Rubinlaser wegen der aufgrund der epidermalen Schädigung höheren

Nebenwirkungsfrequenz (Hypo- und Hyperpigmentierungen) nicht als Gerät der ersten Wahl für die Epilation durchgesetzt.

Alexandrit Laser (755 nm): Bei einer Wellenlänge von 755 nm wird das Laserlicht weniger im epidermalen Melanin absorbiert. Im Vergleich zum Rubinlaser mit 694 nm Wellenlänge wird bei 755 nm 20 % weniger Energie im Melanin, dafür aber mehr Energie im Oxyhämoglobin absorbiert. Das Risiko epidermaler Schäden ist also geringer, insbesondere bei dunkleren Hauttypen. Dies wird wie beim Rubinlaser durch eine zusätzliche Kühlung der Epidermis während der Behandlung unterstützt. Der Fleckdurchmesser variiert von 5 bis 12,5 mm und erlaubt die rasche Behandlung größerer Flächen.

Diodenlaser (800/ 810 nm): Bei der Epilation mit diesem Lasersystem erweist sich die Wellenlänge als Vorteil, da diese zur Genüge im Haarfollikel, nur gering aber in den konkurrierenden Chromophoren wie z.B. Oxyhämoglobin oder in Wasser absorbiert wird. Zudem wird eine bis zu 3 mm hohe Eindringtiefe erreicht. Im Gegensatz zum Rubinlaser wird das Laserlicht kaum in der Epidermis absorbiert, so dass der Diodenlaser auch – wenn auch unter Verwendung niedrigerer Energiedichten - für dunklere Hauttypen empfohlen wird. Die langen Impulsdauern (bis zu 50 ms) und hohen Energiedichten bedingen auch hier eine zusätzliche schmerz- und nebenwirkungslindernde epidermale Kühlung.

Gepulster Nd: YAG Laser (1064 nm): Mit seiner langen Wellenlänge erreicht der gepulste Nd: YAG-Laser eine so hohe Eindringtiefe (5-7 mm), dass auch bei tiefliegenden Haarfollikeln im Zielchromophor Melanin genügend Energie für eine effektive Epilation absorbiert wird. Aufgrund der geringen epidermalen Absorption lässt sich insbesondere auch bei dunkleren Hauttypen (IV-VI) eine nebenwirkungsarme Epilation erzielen (FDA-Zulassung auch für Hauttypen IV-VI). Unerlässlich ist eine Oberflächenkühlung, die der Schmerzhaftigkeit und dem Auftreten von Nebenwirkungen vorbeugt. Von den Laserepilationsgeräten hat der

Nd:YAG-Laser bei sachgerechter Anwendung die geringste Nebenwirkungsrate, ist jedoch am schmerzhaftesten.

Hochenergetische Blitzlampen (590- 1200 nm): Hochenergetische Blitzlampen emittieren ein breites Wellenlängenspektrum bis ins nahe Infrarot (gute Eindringtiefen) und ermöglichen durch die größten Fleckgrößen aller Photoepilationsgeräte (um 5 cm²) eine sehr rasche Behandlung. Für die Epilation wird typischerweise ein cut-off- Filter bei 600 nm gewählt, um kürzere, in der Epidermis absorbierte Wellenlängen auszublenden. Die möglichen Impulsdauern liegen zwischen 0,5- 25 ms, wobei für die Epilation üblicherweise 20 ms gewählt werden. Grundsätzlich ist hier allerdings aufgrund vielfältiger Gerätetypen die Anwendungsempfehlung des Herstellers zu beachten. Zur Behandlung wird ein kühlendes Gel angewendet, welches die Lichteinkopplung in die Haut verbessert, die Epidermis kühlt und die Schmerzhaftigkeit reduziert. Grundsätzlich handelt es sich hier um eine für die Epilation besonders nebenwirkungsarme sowie für alle Hauttypen geeignete Behandlungsmethode.

Kombinationsgeräte aus Licht und Radiowellen: Diese Geräte sollen auch die Behandlung von wenig- oder nichtpigmentierten Haaren erlauben. Die Datenlage hierzu ist noch unvollständig.

2.5.3. Durchführung der Behandlung

Eine ausführliche Anamnese bezüglich Vorerkrankungen (Herpes labialis/genitalis), Medikamenteneinnahme (v.a. lichtsensibilisierende, Metallsalze, haarwuchsfördernde), Neigung zu Narbenbildung oder zu Pigmentverschiebungen ist erforderlich.

Im Rahmen des Aufklärungsgesprächs ist der/ die Patient/In über mögliche Nebenwirkungen, wie z.B. Schmerzhaftigkeit, Erythem, Ödem, Pigmentverschiebungen (temporär/ dauerhaft), Follikulitiden, Blasenbildung bis hin

zur Narbenbildung aufzuklären. Als Vorbereitung und während einer Laserbehandlung sollte der/die Patient/In Sonnenexposition meiden, Solariumsbesuche unterlassen, die störenden Haare nicht mehr wachsen, zupfen oder epilieren, sondern lediglich rasieren. Die diesbezügliche Dokumentation erfolgt idealerweise schriftlich.

Gebräunte Patienten sollten (in Abhängigkeit vom verwendeten Gerät, Ausnahme Nd:YAG-Laser, mit Einschränkungen auch Diodenlaser oder IPL-Systeme) möglichst nicht oder nur mit reduzierter Energie behandelt werden. Im Zweifel sollte eine Probebehandlung in einem kleinen Areal erfolgen.

Kurz vor der Behandlung sollte etwaiges Make up entfernt und das Behandlungsareal ggf. nochmals rasiert werden. In besonders schmerzhaften Lokalisationen, beim Nd:YAG-Laser oder bei empfindlichen Patienten kann eine vorhergehende Applikation einer anästhesierenden Creme (z.B. EMLA®) hilfreich sein. Dabei ist unbedingt auf die aufgrund der transdermalen Resorption eingeschränkte Anwendungsfläche sowie auf die erhöhte Resorption bei Mikrotraumen zum Beispiel aufgrund vorhergehender Laserbehandlungen zu achten. Hahn et al berichten über einen Fall einer lebensbedrohlichen Methämoglobinämie und intensivpflichtiger Systemtoxizität nach großzügiger okklusiver Applikation von Emla® an beiden Beinen.

Selbstverständlich ist ein konsequenter Augenschutz durch Tragen von Schutzbrillen.

Nach Auswahl der geeigneten Parameter unter Berücksichtigung des Hauttyps der Patienten erfolgt dann die entsprechende Behandlung.

Bei Verwendung der Blitzlampe wird auf das zu behandelnde Areal ein gekühltes Gel appliziert, bei Applikation der Impulse empfiehlt sich ein leichtes Andrücken des Handstückes auf die Haut sowie ein gewisser "Overlap" der Impulse. Andere Lasersysteme verfügen zumeist über ein integriertes Kühlungssystem, welches den thermischen Schaden der Epidermis reduziert.

Nach der Behandlung kann je nach Bedarf gekühlt werden (z.B. mit Eisbeuteln, Kühlkompressen), der Patient wird nochmals auf das Meiden von Sonnenlicht hingewiesen. Im Entzündungsfall können desinfizierende Cremes oder antibiotische Salben verordnet werden.

Bei guter Verträglichkeit lässt sich die Therapie in 4- 6 wöchigen Abständen wiederholen.

2.5.4. Nebenwirkungen

Kurz nach der Behandlung ist zumeist ein diskretes Erythem und bisweilen auch ein perifollikuläres Ödem zu sehen. Relativ häufig, je nach Photoepilationssystem, sind temporäre Hyper- und Hypopigmentierungen. Auch kann es zur Ausbildung von Follikulitiden, zu Bläschen, Krusten und selten zu Närbchen kommen.

Seltene Nebenwirkungen sind das Auftreten einer sog. „paradoxen Hypertrichose“ im oder neben dem Behandlungsgebiet (Ursache unbekannt, Patienten mit dunkler Haut und schwarzen Haaren und Hyperandrogenismus erscheinen insbesondere bei kurzen Behandlungsabständen unter 4-6 Wochen besonders gefährdet) oder einer Leukotrichie (vorübergehend oder permanent, (Radmanesh et al)).

Eine Mitbehandlung melanozytärer Nävi im Behandlungsgebiet sollte insbesondere bei Vorliegen dysplastischer Nävi oder einer familiären Melanomanamnese unterbleiben, da Berichte über Veränderungen bei Nävi nach Photoepilation vorliegen (Soden et al). Provokation eines Lichen ruber im Sinne eines Köbner-Phänomens wurde berichtet (Tope et al) und sollte an die prinzipielle Möglichkeit einer Provokation auch anderer Hauterkrankungen denken lassen.

2.5.5. Ergebnisse

Die vielfältigen Studien zur Laser- und Lichtepilation sind aufgrund äußerst unterschiedlicher Geräte, Behandlungsparameter, Haarfarben, Behandlungsareale und Behandlungsintervalle so gut wie nicht vergleichbar. Haarreduktionen unterschiedlichen Ausmaßes sind mit allen genannten Geräten erzielbar.

Für den derzeitigen Stand der Photoepilation dürfen folgende Aussagen als allgemein akzeptiert gelten:

- Haarreduktionen zwischen 40 und 80 (-100) Prozent sind nach mehrfachen Behandlungen erreichbar

-
- wiederholte Behandlungen im Abstand von 4-6 Wochen oder länger führen zu besseren Ergebnissen
 - Die Haarreduktion ist im allgemeinen nicht permanent, zur Aufrechterhaltung des Ergebnisses werden im Abstand von mehreren Monaten Wiederholungsbehandlungen erforderlich
 - Dunkle und dicke Haare sprechen besser an als dünne und wenig pigmentierte
 - Die Haare wachsen häufig auf Dauer dünner und heller nach
 - Eine permanente Epilation ist möglich, kann aber nicht versprochen werden.

Literatur

Dawber RPR (2005) Guidance for the management of hirsutism. *Curr Med Res Opin* 21:1227-1234

DiBernardo BE, Perez J, Usal H, Thompson R, Callahan L, Fallek SR (1999) Laser hair removal: Where are we now? *Plast Reconstr Surg* 104: 247-257

Hahn IH, Hoffman RS, Nelson LS (2004) Emla[®]- induced Methemoglobinemia and systemic topical anesthetic toxicity. *J Emergency Med* 26: 85-88

Kolinko VG, Littler CM (2000) Mathematical modeling for the prediction and optimization of laser hair removal. *Lasers Surg Med* 26: 164-176

Kunte C, Wolff H (2001) Aktuelle Therapie der Hypertrichosen. *Hautarzt* 52:993-997

Mimouni-Bloch A, Metzker A, Mimouni M (1997) Severe folliculitis with keloid scars induced by wax epilation in adolescents. *Cutis* 59:41-42

Natow AJ (1986) Chemical removal of hair. *Cutis* 38:91-92

Radmanesh M, Mostaghimi M, Yousefi I, Mousavi ZB, Rasai S, Esmaili HR, Khadivi HA (2002) Leukotrichia developed following application of Intense Pulsed Light for hair removal. *Dermatol Surg* 28: 572-574

Raulin C, Greve B (2000) Aktueller Stand der Photoepilation. *Hautarzt* 51: 809-817

Richards RN, McKenzie MA, Meharg GE (1986) Electroepilation (electrolysis) in hirsutism. 35,000 hours' experience on the face and neck. *J Am Acad Dermatol* 15:693-697

Ross EV, Ladin Z, Kreindel M, Dierickx C (1999) Theoretical considerations in laser hair removal. *Dermatol Clin* 17: 333-355

Schrode K, Huber F, Staszak J, Altman DJ, Shander D, Morton J, and the Eflornithine study group (2000) Randomized, double-blind, vehicle-controlled safety and efficiency evaluation of eflornithine 15% cream in the treatment of women with excessive facial hair. Poster presented at the 58th annual meeting of the American Academy of Dermatology

Soden CE, Smith K, Skelton H (2001) Histologic features seen in changing nevi after therapy with a 810nm pulsed diode laser for hair removal in patients with dysplastic nevi. *Int J Dermatol* 40: 500-504

Tope WD, Hordinsky MK (1998) A hair's breadth closer? Arch Dermatol 134: 867-869

Wagner RF, Tomich JM, Grande DJ (1985) Electrolysis and thermolysis for permanent hair removal. J Am Acad Dermatol 12:441-449

Wimmershoff MB, Hohenleutner U, Landthaler M (2000) Isomorphic phenomenon: adverse effect after epilation with the long-pulsed ruby laser. Arch Dermatol 136: 1570-1571

Wolff H, Kunte C (2002) Hypertrichosen. In: Wolff H, Kunte C. Diagnostik und Therapie von Haarerkrankungen. Bremen: UNI-MED Verlag:54-67

Wright RC (1992) Traumatic folliculitis of the legs: A persistent case associated with use of a home epilating device. J Am Acad Dermatol 27:771-772

Verfahren der Konsensusbildung

Diese Leitlinie wurde im Auftrag der Vereinigung für Operative Dermatologie (VOD) ausgearbeitet. Diese Leitlinie berücksichtigt den aktuellen Stand der Literatur, allerdings sind die Diagnostik und Therapie des Hirsutismus nicht Gegenstand der Leitlinie.

Autorenngremium

Dr. med. C. Kunte¹, Prof. Dr. med. H. Wolff¹, Dr. C. Gottschaller², Prof. Dr. med. U. Hohenleutner²

¹Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Direktor Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. G. Plewig

²Klinik für Dermatologie, Klinikum der Universität Regensburg, Direktor Prof. Dr. med. M. Landthaler

Korrespondenzadresse

Dr. med. Christian Kunte

Oberarzt an der Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie

Ludwig-Maximilians-Universität München

Frauenlobstrasse 9-11

80337 München

Tel: 089/ 5160-6643

Fax: 089/ 5160-6646

E-mail: C.Kunte@LRZ-Uni-Muenchen.de

Stufe der Leitlinie: S1

Erstellungsdatum: 16.01.2006

Nächste Überprüfung geplant: Januar 2008

Interessenskonflikte: Keine