

Mise à jour sur l'épilation au laser

La rubrique « Les soins au féminin » est coordonnée par le docteur Pierre Fugère. Il est professeur titulaire, Université de Montréal, et obstétricien-gynécologue, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôpital Saint-Luc, Montréal.

Par Daniel Barolet, M.D.

Pour faire suite à mon article publié dans la revue *Le Clinicien* en mars 1999 : *L'épilation au laser. À un poil près*, voici une mise à jour sur l'épilation au laser et à la lampe *flash* (IPL pour *Intense Pulsed Light*), regroupés sous le nom de photoépilation (tableau 1).



Dr Barolet est chargé de formation clinique au CHUM, campus Saint-Luc, et dermatologue, spécialisé en chirurgie cutanée au laser.

Ce traitement épilatoire est maintenant une technique bien établie. Près de 5 millions de traitements seront exécutés cette année dans le monde, générant plus de 1,3 milliard de dollars américains de revenus pour les utilisateurs de ces appareils.¹ D'ailleurs, puisque l'épilation au laser est un acte moins invasif que l'électrolyse, il est considéré comme un acte esthétique aux yeux du Collège des médecins. De plus, il est maintenant possible de traiter les peaux foncées et noires en toute sécurité.² L'épilation au laser est une procédure extrêmement sécuritaire; les publications scientifiques ne rapportent aucun effet secondaire grave à ce jour depuis son début en 1995.¹⁻⁴

La clientèle est essentiellement féminine (environ 85 % des consultations), mais la clientèle masculine est en progression constante. Le débat sur la

Les soins au féminin

Tableau 1

Les technologies offertes en 2001

	Rubis	Alexandrite	Diode	Nd:YAG	IPL	Laserépil	Epilas
Efficacité	Prouvée	Prouvée	Prouvée	Prouvée	Prouvée	Nulle	Nulle
Longueur d'onde (nanomètre)	694	755	810	1064	Multiple	633	1064
Exemple	E-2000™ Epilaser™	Apogee™ GentleLase™	F1 diode™ Lightsheer™	Coolglide™ Lyra™	Epilight™ SpaTouch™	Laserépil	Epilas
Refroidissement cutané	Offert	Offert	Offert	Offert	Offert	Nul	Nul
Note	2	4	5	4	3	0	0

0 : inacceptable; 1 : passable; 2 : acceptable; 3 : valable; 4 : appréciable; 5 : *gold standard* (norme)
IPL : *Intense Pulsed Light*

permanence des résultats demeure un sujet de controverse. Il faut évidemment que la définition du terme permanence soit élucidée. Au sens strict du mot, la permanence voudrait dire que l'individu traité s'attend à une peau exempte de poil jusqu'au jour de sa mort, ce qui est impossible à garantir. Certains facteurs hormonaux peuvent relancer la pilosité de façon imprévisible : tumeurs sur-rénaliennes, médicaments, kystes ovariens, etc. Le recul de six ans que nous avons maintenant permet d'affirmer que les résultats définitifs sont comparables à ceux que procurent l'électrolyse, si les traitements sont prodigués selon les règles de l'art.

Les avantages de cette technologie sont nombreux. L'élément le plus apprécié demeure la rapidité, qui permet de traiter de grandes surfaces, comme le dos ou les jambes complètes. Cela était pratiquement

impossible avec l'électrolyse. Aussi, le laser a rendu possible le traitement des patientes très hirsutes avec un problème hormonal sous-jacent. De plus, les poils incarnés répondent merveilleusement bien à ce traitement. La photoépilation est aussi le traitement de choix pour la pseudofolliculite de la barbe. Certaines formes de naevus (grain de beauté) avec pilosité ainsi que de rares indications plus spécifiques (tableau 2) sont aussi traitables par le laser.

Il ne faut surtout pas oublier certaines règles d'or à suivre lorsqu'on pratique la photoépilation (tableau 3). Le nombre de traitements nécessaires pour compléter l'épilation est plus élevé qu'en 1996. Il faut compter environ huit traitements pour obtenir un résultat satisfaisant.

Plusieurs méthodes de refroidissement cutané sont maintenant offertes pour protéger l'épiderme

Tableau 2

Les indications de l'épilation au laser

Hypertrichose ou hyperpilosité
Hirsutisme
Pseudofolliculite de la barbe
Folliculite (poils incarnés)
Nævus de Becker
Nævus pigmentaire congénital
Greffes capillaires manquées
Lambeau avec pilosité
Grefe avec pilosité
Hamartome pileux

Tableau 3

Les règles d'or de l'épilation au laser

Pas de bronzage récent : soleil et salon de bronzage (moins de 4 semaines)
Pas de prise de sels d'or antérieurement
Pas de prise d'isotrétinoïde récente (minimum 6 mois)
Pas de vitiligo antérieurement
Pas de traitement de l'arcade inférieure des sourcils
Pas de lésions dermatologiques au site de traitement (verrues)

et ainsi diminuer les risque de changements pigmentaires post-traitement en plus de diminuer la douleur durant le traitement (tableau 4). Chacune de ces méthodes a ses avantages et ses inconvénients.⁵

Les technologies offertes en 2001

Le laser rubis. Ce laser est le pionnier, l'ancêtre qui a ouvert la voie aux autres lasers à des fins d'épilation. L'épilation au laser a vu le jour commercialement en 1995, mais de façon plus importante en 1996, à la suite d'une étude publiée dans le *Journal of the American Academy of Dermatology* par le docteur Rox Anderson du *Wellman laboratory of photomedicine* affilié à l'Université Harvard. L'étude montrait que le laser rubis permettait d'éliminer les poils efficacement et avec un minimum de risque. Plusieurs études prouvent son efficacité.⁶⁻⁴² Ce laser, bien qu'efficace, a trois désavantages. Premièrement, il est très volumineux : il s'agit d'un

énorme appareil pesant plus de 700 livres. Deuxièmement, il est peu fiable et son coût d'entretien est élevé. Finalement, sa longueur d'onde (694 nanomètres [nm]) et son temps d'impulsion (3 millisecondes [ms]) risquent de créer des taches blanches après le traitement.

Ce laser n'est presque plus utilisé de nos jours. Le risque de blessure épidermique est trop grand (hypopigmentation transitoire) et l'appareil coûte une fortune à faire fonctionner.

Le laser alexandrite. En 1997, l'industrie du laser médical a répondu en commercialisant un laser avec une longueur d'onde plus élevée : le laser alexandrite à 755 nm. Un laser appréciable qui a dominé le marché pendant un certain temps (1998-1999). Il fut le deuxième laser introduit sur le marché après le laser rubis. Il est toujours très utilisé et donne de très bons résultats cliniques.⁴³⁻⁶⁰ Il est rapide pour l'exécution des traitements et offre de grandes tailles de faisceau (*spot size*) et un

Les soins au féminin

scanner sur certains modèles. On doit quand même être prudent pour l'épiderme puisque sa longueur d'onde peut causer une hypopigmentation. Malheureusement, il est coûteux à faire fonctionner et il est non portable.

Le laser diode. En 1998, un nouveau venu, le laser diode, faisait son apparition. Ce laser domine maintenant le marché depuis 1999. Le laser diode pour l'épilation est le plus répandu dans le monde. Il est actuellement considéré comme le « gold standard » dans l'industrie.³ Sa longueur d'onde moyenne permet de traiter tous les types de peau en toute sécurité (minimise le risque de taches hypopigmentées post-traitement) et il utilise un temps de pulsation idéal pour compléter les traitements du début à la fin du processus de miniaturisation des poils.³ Il représente le juste équilibre des paramètres d'utilisation en plus d'être fiable et très compact (portable). Sa plate-forme est flexible. Son efficacité clinique est très bien décrite et son profil de sécurité pour l'épiderme est excellent.⁶¹⁻⁶⁹ Il est le fleuron (*gold standard*) de l'industrie.

Le laser Nd:YAG. Ce laser renaît de ses cendres. Tel que mentionné dans mon article antérieur, le laser Nd:YAG à 1064 nm (avec *Q-switching*) fut le premier laser approuvé par la *Food and Drug Administration* (FDA) en 1995 pour l'épilation. Les résultats initiaux semblaient intéressants.⁷⁰⁻⁷⁷ Malheureusement, les résultats ne furent pas à la hauteur des attentes. La technique était sous-optimale puisqu'on épilait la région traitée à la cire au préalable avant de procéder au laser. De plus, le temps d'impulsion était trop court et les particules de carbone appliquées après la cire ne pénétraient pas assez profondément dans le follicule pileux. Ce laser est dis-

paru du marché. Le Nd:YAG refait surface maintenant avec un temps d'impulsion plus long.⁷⁸⁻⁸¹ Son principal avantage réside dans sa capacité de traiter les peaux foncées avec moins de risques. Cet appareil est surtout valable pour un praticien qui traite essentiellement une population noire. Il est fiable et relativement compacte. Par contre, sa longueur d'onde élevée (diminution du coefficient d'absorption de la mélanine) doit être compensée par une fluence d'utilisation plus élevée pendant les traitements, ce qui se traduit par des traitements plus douloureux. De plus, il éprouve de la difficulté à compléter les traitements à la fin du processus de miniaturisation des poils. Lorsque le poil est plus petit et plus fin, il contient moins de pigment, il est donc plus difficile pour le laser Nd:YAG de traiter efficacement. Ce laser datant de 1964 a été recyclé et adapté à des fins d'épilation pour la deuxième fois. Sera-t-il à la hauteur? Les résultats cliniques à plus long terme le prouveront.

La lampe flash (IPL [*Intense Pulsed Light*]). Cette source de lumière non cohérente n'est pas un vrai laser. Son avantage principal est son coût initial à l'achat. Certains utilisateurs chevronnés peuvent obtenir des résultats intéressants. Par contre, la lampe *flash* (la source de lumière) est instable et doit être remplacée fréquemment (tous les quelques milliers de pulsations), ce qui, à long terme, augmente le coût d'entretien. De plus, la pièce à manipuler est lourde, ce qui représente un stress pour l'utilisateur surtout pour le traitement de grandes surfaces. Par ailleurs, l'intensité de la lampe *flash* peut varier quelque peu d'une lampe à l'autre. Ce phénomène amène un autre problème puisqu'il faut réajuster les paramètres de traitement chaque fois qu'une nouvelle lampe est utilisée.

Tableau 4

Classification des méthodes de refroidissement cutané pour protéger l'épiderme durant la photoépilation

	Refroidissement		
	Pré	Parallèle	Post
Refroidissement passif			
Gel à base d'eau (pré-refroidit)	X	X	X
Glace	X		
Refroidissement actif			
<u>Sans contact</u>			
Jet de cryogène		X	
Air froid (-18 °C)	X	X	X
<u>Avec contact</u>			
Plaque de métal froide	X		X
Lentille de contact froide (saphir, quartz)		X	

La séquence de refroidissement cutané est très importante. Le pré-refroidissement survient avant la pulsation laser, le refroidissement parallèle pendant la pulsation et le post-refroidissement après la pulsation laser. L'idéal est de refroidir l'épiderme assez longtemps pour prévenir une dyspigmentation post-traitement. Les méthodes qui offrent un pré-refroidissement, un refroidissement parallèle et un post-refroidissement combinés sont davantage à même de préserver l'intégrité de l'épiderme.

Plusieurs entreprises commercialisent ces appareils. Le petit modèle, le SpaTouch™, est le dernier venu dans cette catégorie. Son efficacité clinique n'est pas établie.

Le laserépil. La théorie derrière l'efficacité de cet appareil relève plus de la fiction que de la science. D'abord, une épilation à la cire est faite, puis une huile essentielle « secrète » est appliquée sur la zone à traiter. Ensuite, un laser de très basse énergie (comme celui utilisé pour donner une présentation, un pointeur) est dirigé vers la zone. L'huile essentielle est supposée pénétrer jusqu'à la partie inférieure du follicule pileux et réagir avec la lumière du laser pour détruire le poil. Il s'agit d'une spéculation sans aucune base scientifique. Cette méthode est inacceptable.

Le laser Epilas. Une autre aberration dans le domaine de l'épilation. Le rasage pré-traitement n'était même pas requis jusqu'à récemment. L'énergie utilisée est beaucoup trop basse. Rappelons-nous que la longueur d'onde de ce laser est si élevée (1064 nm) qu'il faut compenser en augmentant de beaucoup la fluence (J/cm²) de façon à obtenir une certaine absorption de la mélanine dans le bulbe du poil. Cela est impossible avec l'Epilas. Aucune étude clinique vérifiable n'a été faite à ce jour.

Préparation d'un patient en vue d'un traitement

Avant le traitement, on discutera de la procédure et des attentes raisonnables que l'on peut avoir par

Les soins au féminin

Tableau 5

Guide pratique de consultation pour la photoépilation

Pré-traitement

Anamnèse

Méthodes d'épilation antérieures

Infections (virus de l'immunodéficience humaine, herpès)

Cicatrisation (chéloïde, cicatrice hypertrophique)

Radiothérapie locale

Maladie endocrinienne (ovaires polykystiques)

Maladie cutanée (vitiligo)

Allergie

Médicaments à éviter : sels d'or pris antérieurement ou prise d'isotrétinoïde récente

Autres médicaments ou thérapie à éviter qui augmentent la pousse des poils

Acétazolamide Oxadiazolopyrimidine

Diazoxide Puvathérapie

Pénicillamine Phénytoïne sodique

Minoxidil Interféron

Stéroïdes topiques Streptomycine

Fenotérol Cyclosporine

Hexachlorobenzène Sulfate de tétradécyle sodique

Danazol

Examen physique

La présence de tatouages, de nævus ou de lésions pigmentaires sur la zone de traitement doit être notée puisque le traitement les éliminera totalement ou partiellement. Par contre, les tatouages couleur chair peuvent noircir à la suite du traitement puisqu'ils contiennent des pigments d'oxyde de fer ou de titane. Dans ces situations, les patients doivent être avisés de ces risques avant de procéder au traitement.

Traitement

Signature du consentement

Rasage obligatoire

EMLA prn

Positionner le patient confortablement et exécuter la technique selon le laser utilisé.

Points pratiques : Photos le jour de la consultation puisque le patient arrive rasé le jour du traitement.

Explications sur l'usage de la crème EMLA.

rapport à un tel traitement. La plupart du temps, plusieurs traitements sont nécessaires. Le patient idéal aura un poil foncé et un teint pâle. Les poils roux répondent au traitement, mais pas les poils blonds ou blancs. Le défi de taille est de traiter les peaux foncées puisqu'il faut éviter les changements pigmentaires post-traitement (hypo ou hyperpigmentation). Plusieurs facteurs peuvent influencer la réponse au traitement, c'est pourquoi certains patients ne répondent que partiellement à celui-ci. Les poils de la zone traitée deviennent plus fins et plus pâles ou disparaissent.

On demandera au patient d'éviter le bronzage récent et les autobronzants. Par ailleurs, les poils devraient être rasés par le patient ou le personnel de la clinique avant le traitement (pas d'épilation à la cire, à la pince ou à l'électrolyse avant le traitement) (tableau 5).

Le post-traitement

Après le traitement, des compresses froides peuvent être appliquées pour le bien-être du patient. De plus, une vaporisation d'eau thermique peut aussi soulager la sensation de brûlure. Si des croûtes surviennent après le traitement, on demandera au patient d'appliquer une crème antibiotique deux fois par jour jusqu'à leur disparition.

Conclusion

La photoépilation est une technique désormais bien établie et maintenant extrêmement bien documentée dans plus de 80 articles scientifiques médicaux. Les résultats sont concluants et le degré de satisfaction des patients est très élevé. Cette technique fait maintenant partie intégrante de

l'arsenal thérapeutique que nous possédons. Une récente étude prévoit que le nombre des appareils de photoépilation doublera d'ici 2004.³ L'avenir de la photoépilation est indéniablement lumineux!

Références

1. Moretti, M : Worldwide Epilation Market Study, Medical Laser Insight, November, 2001
2. Barolet, D : Les lasers cutanés et leurs applications. Le Clinicien. 14(4): 143, 1999.
3. Barolet, D : L'épilation au laser. À un poil près. Le Clinicien 14(3):215, 1999.
4. Barolet, D : Comparison of two infrared laser systems for hair removal, Lasers Surg Med (Suppl. 12):20, 2000.
5. Barolet, D : Reflections on internal reflections. Mise à jour sur le laser en dermatologie 2001, Symposium , Novembre, 2001.
6. Topping, A, Linge, C, Gault, D, et coll. : A review of the ruby laser with reference to hair depilation. Ann Plast Surg 44(6):668, 2000.
7. Williams, RM, Christian, MM, Moy, RL : Hair removal using the long-pulsed ruby laser. Dermatol Clin 17(2):367, 1999.
8. VanderKam, VM, Achauer, BM : Hair removal with the ruby laser (694 nm). Plastic Surgical Nursing 17(3):144, 1997.
9. Lask, G, Elman, M, Slatkine, M, et coll. : Laser-assisted hair removal by selective photothermolysis. Preliminary results. Dermatol Surg 23(9):737, 1997.
10. Solomon, MP : Hair removal using the long-pulsed ruby laser. Ann Plast Surg 41(1):1, 1998. Dans : Williams, R, Havoonjian, H, Isagholian, K, Menaker, G, Moy, R : A clinical study of hair removal using the long-pulsed ruby laser. Dermatol Surg 24(8):837, 1996.
11. Sommer, S, Render, C, Burd, R, Sheehan-Dare, R : Ruby laser treatment for hirsutism: clinical response and patient tolerance. Br J Dermatol 138(6):1009, 1998.
12. Polderman, MC, Pavel, S, le Cessie, S, et coll. : Efficacy, tolerability, and safety of a long-pulsed ruby laser system in the removal of unwanted hair. Dermatol Surg 26(3):240, 2000.
13. Bjerring, P, Zachariae, H, Lybecker, H : Evaluation of the free-running ruby laser for hair removal. Acta Dermato-Venereologica 77:1, 1997.
14. Zachariae, H, Bjerring, P, Lybecker, H : Laser depilation using a free-running long pulse ruby laser. Exp Dermatol 8(4):301, 1999.
15. Grossman, MC, Dierickx, C, Farinelli, W, et coll. : Damage to hair follicles by normal-mode ruby laser pulses. J Am Acad Dermatol 35(6):889, 1996.
16. Dierickx, CC, Grossman, MC, Farinelli, WA, et coll. : Permanent hair removal by normal-mode ruby laser. Arch Dermatol 134(7):837, 1998.
17. Lin, TY, Dierickx, CC, Campos, VB, et coll. : Reduction of regrowing hair shaft size and pigmentation after ruby and diode laser treatment. Arch Dermatol Resh 292(2-3):60, 2000.
18. Liew, SH, Ladhani, K, Grobbelaar, AO, et coll. : Ruby laser-assisted hair removal success in relation to anatomic factors and melanin content of hair follicles. Plast Reconstr Surg. 103(6):1736, 1999.
19. Wimmershoff, MB, Scherer, K, Lorenz, S, et coll. : Hair removal using a 5-msec long-pulsed ruby laser. Dermatol Surg 26(3):205, 2000.
20. Sommer, S, Render, C, Sheehan-Dare, R : Facial hirsutism treated with the normal-mode ruby laser: results of a 12-month follow-up study. J Am Acad Dermatol 41(6):974, 2000.

Les soins au féminin

21. Campos, VB, Dierickx, CC, Farinelli, WA, et coll. : Ruby laser hair removal: Evaluation of long-term efficacy and side effects. *Lasers in Surgery and Medicine* 26(2):177, 2000.
22. Gault, DT, Grobbelaar, AO, Grover, R, et coll. : The removal of unwanted hair using a ruby laser. *Br J Plast Surg* 52(3):173, 1999.
23. Liew, SH, Grobbelaar, AO, Gault, DT, et coll. : The effect of ruby laser light on ex vivo hair follicles: Clinical implications. *Ann Plast Surg* 42(3):249, 1999.
24. Liew, SH, Grobbelaar, AO, Gault, D, et coll. : Ruby laser-assisted hair removal: A preliminary report of the correlation between efficacy of treatment and melanin content of hair and the growth phases of hair at a specific site. *Ann Plast Surg* 42(3):255, 1999.
25. Liew, SH, Cerio, R, Sarathchandra, P, et coll. : Ruby laser-assisted hair removal: An ultrastructural evaluation of cutaneous damage. *Br J Plast Surg* 52(8):636, 1999.
26. Manuskhatti, W, Dierickx, CC, Gonzalez, S, et coll. : Laser hair removal affects sebaceous glands and sebum excretion: A pilot study. *J Am Acad Dermatol* 41(2):176, 1999.
27. Topping, A, Gault, D, Grobbelaar, A, et coll. : The temperatures reached and the damage caused to hair follicles by the normal-mode ruby laser when used for depilation. *Ann Plast Surg* 44(6):581, 2000.
28. Lin, TY, Dierickx, CC, Campos, VB, et coll. : Reduction of regrowing hair shaft size and pigmentation after ruby and diode laser treatment. *Arch Dermatol Res* 292(2-3):60, 2000.
29. Liew, SH, Ladhani, K, Grobbelaar, AO, et coll. : Ruby laser-assisted hair removal reduces the coarseness of regrowing hairs: fallacy or fact? *Br J Plast Surg* 52(5):380, 1999.
30. McCoy, S, Evans, A, James, C : Histological study of hair follicles treated with a 3-msec pulsed ruby laser. *Lasers in Surgery and Medicine* 24(2):142, 1999.
31. McCoy, S, Evans, A : A histological study of hair follicles treated with a 3 msec pulsed ruby laser. *Exp Dermatol* 8(4):352, 1999.
32. Omi, T, Honda, M, Yamamoto, K, et coll. : Histologic effects of ruby laser hair removal in Japanese patients. *Lasers in Surgery and Medicine* 25(5):451, 1999.
33. Liew, SH, Grobbelaar, AO, Gault, DT, et coll. : The effect of ruby laser light on cellular proliferation of epidermal cells. *Ann Plast Surg* 43(5):519, 1999.
34. Haywood, RM, Wardman, P, Gault, DT et coll. : Ruby laser irradiation (694 nm) of human skin biopsies: Assessment by electron spin resonance spectroscopy of free radical production and oxidative stress during laser depilation. *Photochemistry and Photobiology* 70(3):348, 1999.
35. Nanni, CA, Alster, TS : Laser-assisted hair removal: Side effects of Q-switched Nd:YAG, long-pulsed ruby, and alexandrite lasers. *J Am Acad Dermatol* 41(2):165, 1999.
36. Haedersdal, M, Egekvist, H, Efsen, J. : Skin pigmentation and texture changes after hair removal with the normal-mode ruby laser. *Acta Dermato-Venerologica* 79(6):465, 1999.
37. Liew, SH, Grobbelaar, A, Gault, D, et coll. : Hair removal using the ruby laser: Clinical efficacy in Fitzpatrick skin types I-V and histological changes in epidermal melanocytes. *Br J Dermatol* 140(6):1105, 1999.
38. Topping, A, Gault, D, Grobbelaar, A, et coll. : Successful reduction in skin damage resulting from exposure to the normal-mode ruby laser in an animal model. *Br J Plast Surg* 54(2):144, 2001.
39. Raulin, C, Greve, B, Hammes, S : Cold air in laser therapy: first experiences with a new cooling system. *Lasers in Surgery and Medicine* 27(5):404, 2000.
40. Ye, JN, Prasad, A, Trivedi, P : Pili bigeminy induced by low fluence therapy with hair removal alexandrite and ruby lasers. *Dermatol Surg* 25(12):969, 1999.
41. Wimmershoff, MB, Hohenleutner, U, Landthaler, M : Isomorphic phenomenon: Adverse effect after epilation with the long-pulsed ruby laser. *Arch Dermatol* 136(12):1570, 2000.
42. Hasan, AT, Eaglstein, W, Pardo, RJ : Solar-induced postinflammatory hyperpigmentation after laser hair removal. *Dermatol Surg* 25(2):113, 2000.
43. Ash, K, Lord, J, Newman, J, McDaniel, DH : Hair removal using a long-pulsed alexandrite laser. *Dermatol Clin* 17(2):387, 1999.
44. Raulin, C, Greve, B : Temporary hair loss using the long-pulsed alexandrite laser at 20 milliseconds. *Eur J Dermatol* 10(2):103, 2000.
45. Finkel, B, Eliezri, YD, Waldman, A, et coll. : Pulsed alexandrite laser technology for noninvasive hair removal. *Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery* 15(5):225, 1997.
46. Connolly, CS, Paolini, L : Study reveals successful removal of unwanted hair with LPIR laser. *Cosmetic Dermatology* 10:38, 1997.
47. Gorgu, M, Aslan, G, Akoz, T, et coll. : Comparison of alexandrite laser and electrolysis for hair removal. *Dermatol Surg* 26(1):37, 2000.
48. Rogers, CJ, Glaser, DA, Siegfried, EC, et coll. : Hair removal using topical suspension-assisted Q-switched Nd:YAG and long-pulsed alexandrite lasers: A comparative study. *Dermatol Surg* 25(11):844, 1999.
49. McDaniel, DH, Lord, J, Ash, K, et coll. : Laser hair removal: A review and report on the use of the long-pulsed alexandrite laser for hair reduction of the upper lip, leg, back, and bikini region. *Dermatol Surg* 25(6):425, 1999.
50. Nanni, CA, Alster, TS : Long-pulsed alexandrite laser-assisted hair removal at 5, 10, and 20 millisecond pulse durations. *Lasers in Surgery and Medicine* 24(5):332, 1999.
51. Laughlin, SA, Dudley, DK : Long-term Hair removal using a 3-millisecond alexandrite laser. *J Cutan Med Surg* 4(2):83, 2000.
52. Lloyd, JR, Mirkov M : Long-term evaluation of the long-pulsed alexandrite laser for the removal of bikini hair at shortened treatment intervals. *Dermatol Surg* 26(7):633, 2000.
53. Goldberg, DJ, Ahkami, R : Evaluation comparing multiple treatments with a 2-msec and 10-msec alexandrite laser for hair removal. *Lasers in Surgery and Medicine* 25(3):223, 1999.
54. Boss, WK Jr, Usal, H, Thompson RC, et coll. : A comparison of the long-pulse and short-pulse Alexandrite laser hair removal systems. *Ann Plast Surg* 42(4):381, 1999.
55. Ono I, Tateshita T. Histopathological changes in the hair follicle after irradiation of long-pulse alexandrite laser equipped with a cooling device. *Eur J Dermatol* 10(5):373, 2000.
56. Garcia, C, Alamoudi, H, Nakib, M, et coll. : Alexandrite laser hair removal is safe for Fitzpatrick skin types IV-VI. *Dermatol Surg* 26(2):130, 2000
57. Nanni, CA, Alster, TS : Laser-assisted hair removal: side effects of Q-switched Nd:YAG, long-pulsed ruby, and alexandrite lasers. *J Am Acad Dermatol* 41(2):165, 1999.
58. Topping, A, Gault, D, Grobbelaar, A, et coll. : Successful reduction in skin damage resulting from exposure to the normal-mode ruby laser in an animal model. *Br J Plast Surg* 54(2):144, 2001.
59. Raulin, C, Greve, B, Hammes, S : Cold air in laser therapy: First experiences with a new cooling system. *Lasers in Surgery and Medicine* 27(5):404, 2000.
60. Ye, JN, Prasad, A, Trivedi, P, et coll. : Pili bigeminy induced by low fluence therapy with hair removal alexandrite and ruby lasers. *Dermatol Surg* 25(12):969, 1999.
61. Campos, VB, Dierickx, CC, Farinelli, WA, et coll. : Hair removal with an 800-nm pulsed diode laser. *J Am Acad Dermatol* 43(3):442, 2000.

62. Lin, TY, et coll. : Reduction of regrowing hair shaft size and pigmentation after ruby and diode laser treatment. *Arch Dermatol Res* 292(2-3):60, 2000.
63. Williams, RM, Gladstone, HB, Moy, RL : Hair removal using an 810 nm gallium aluminum arsenide semiconductor diode laser: A preliminary study. *Dermatologic Surgery* 25(12):935, 1999.
64. Baugh, WP, Trafeli, JP, Barnette, DJ Jr, et coll. : Hair reduction using a scanning 800 nm diode laser. *Dermatol Surg* 27(4):358, 2001.
65. Lou, WW, Quintana, AT, Geronemus, RG, et coll. : Prospective study of hair reduction by diode laser (800 nm) with long-term follow-up. *Dermatol Surg* 26(5):428, 2000.
66. Dierickx, CC, Anderson, RR, Campos, VB, et coll. : Effective, permanent hair reduction using a pulsed, high-power diode laser. *Lasers Surg Med* 20 (suppl. 12), 2000.
67. Battle, EF, Anderson, RR : Study of very long-pulsed (100 ms) high-powered diode laser for hair reduction on all skin types. *Lasers Surg Med*
68. Moreno-Arias, GA, Tiffon, T, Marti, T, et coll. : Urticaria vasculitis induced by diode laser photo-epilation. *Dermatol Surg* 26(11):1082, 2000.
69. Greppi, I : Diode laser hair removal of the black patient. *Lasers in Surgery and Medicine* 28(2):150, 2001.
70. Kauvar, AN : Treatment of pseudofolliculitis with a pulsed infrared laser. *Arch Dermatol* 136(11):1343, 2001.
71. Littler, CM : Hair removal using the Nd:YAG laser system. *Dermatol Clin* 17(2):401, 1999.
72. Goldberg, DJ, Littler, CM, Wheeland, RG : Topical suspension-assisted Q-switched Nd:YAG laser hair removal. *Dermatol Surg* 23(9):741, 1997.
73. Rogers, CJ, Glaser, DA, Siegfried, EC et coll. : Hair removal using topical suspension-assisted Q-switched Nd:YAG and long-pulsed alexandrite lasers: A comparative study. *Dermatol Surg* 25(11):844, 1999.
74. Bencini, PL, Luci, A, Galimberti, M, et coll. : Long-term epilation with long-pulsed neodymium:YAG laser. *Dermatol Surg* 25(3):175, 1999.
75. Nanni, CA, Alster, TS : Optimizing treatment parameters for hair removal using a topical carbon-based solution and 1064-nm Q-switched neodymium:YAG laser energy. *Arch Dermatol* 133(12):1546, 1997.
76. Nanni, CA, Alster, TS : Laser-assisted hair removal: side effects of Q-switched Nd:YAG, long-pulsed ruby, and alexandrite lasers. *J Am Acad Dermatol* 41(2):165, 1999.
77. Kolinko, VG, Littler, CM, Cole, A : Influence of the anagen:telogen ratio on Q-switched Nd:YAG laser hair removal efficacy. *Lasers in Surgery and Medicine* 26(1):33, 2000.
78. Goldberg, DJ, Silapunt, S : Histologic evaluation of a millisecond Nd:YAG laser for hair removal. *Lasers in Surgery and Medicine* 28(2):159, 2001.
79. Rogers, CJ, Glaser, DA : Treatment of pseudofolliculitis barbae using the Q-switched Nd:YAG laser with topical carbon suspension. *Dermatol Surg* 26(8):737, 2000.
80. Littler, CM : Laser hair removal in a patient with hypertrichosis lanuginosa congenita. *Dermatol Surg* 23(8):705, 1997.
81. Goldberg, DJ, Samady, JA : Evaluation of a long-pulse Q-switched Nd:YAG laser for hair removal. *Dermatol Surg* 26(2):109, 2000.