

*Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvos- és Gyógyszertudományi Centrum
Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinika (igazgató: prof. Dr. Kemény Lajos egyetemi tanár)*

A 308 nm-es excimer lézer a psoriasis kezelésében 308 nm excimer laser for the treatment of psoriasis

**KEMÉNY LAJOS DR., KINYÓ ÁGNES DR., BALTÁS ESZTER DR.,
CSOMA ZSANETT DR., DÓSA PIROSKA DR., GYULAI ROLLAND DR.,
BATA ZSUZSANNA DR., DOBOZY ATTILA DR.**

ÖSSZEFOGLALÁS

A 308 nm-es xenon-chlorid excimer lézer az UVB kezelés egy speciális formája, melyet a Szegedi Tudományegyetem Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinikáján fejlesztettünk ki bőrbetegségek kezelésére 1996-ban. Munkacsoportunk számolt be elsőként az excimer lézer hatékonyságáról a psoriasis, a vitiligo és az atópiás dermatitis kezelésében. Az elmúlt 10 évben számos független vizsgálat igazolta eredményeinket, és az excimer lézerkezelés jelenleg már világszerte elérhető terápiás lehetőség. Ez az áttekintés a 308 nm-es excimer lézer klinikai hatékonyságát, biztonságosságát és hatásmechanizmusát összegzi a psoriasis kezelésében.

Kulcsszavak:

**308 nm-es xenon-chlorid lézer -
immunszuppresszió -psoriasis**

SUMMARY

The 308 nm xenon-chloride excimer laser is a special form of the UVB therapy, that has been developed for the treatment of skin diseases by the Department of Dermatology and Allergology, University of Szeged in 1996. Our group described first the efficacy of excimer laser in the treatment of psoriasis, vitiligo and atopic dermatitis. In the past 10 years, a number of independent studies confirmed the high efficacy of this laser, and this treatment is now available worldwide. This review summarizes the clinical efficacy, safety and mechanism of action of 308 nm excimer laser in psoriasis treatment.

Key words:

**308 nm xenon-chloride laser -
immunosuppression - psoriasis**

Az ultraibolya-B (UVB) fényt számos bőrbetegség kezelésére alkalmazzuk, ugyanakkor alkalmazásának gátat szab jól ismert karcinogén hatása. Munkacsoportunk célkitűzése az volt, hogy kifejlesszünk egy olyan fényterápiás eljárást, amely lehetőséget ad arra, hogy célzottan, csak a tünetes bőrt kezeljük az UV fénnel, így a tünetmentes bőrt ne érje UV terhelés a fototerápia során. Munkánk megkezdésekor, 1996-ban, az UVB fény vezetésére alkalmas száloptikás fénytovábbító rendszer még nem létezett, így esett választásunk UVB fényforrásként a 308 nm hullámhosszon emittáló excimer lézerre, amelynek koherens fénye tükrökkel célzottan ráirányítható volt a beteg bőrfelületre. Ez a lézerkészülék az SZTE Optika és Kvantumelektronikai Tanszékén Bor akadémikus által vezetett munkacsoportban elérhető volt, így a fényforrás kiválasztása után hamarosan megkezdődhetek a klinikai vizsgálatok.

Az excimer lézerek nagy energiát bocsátanak ki rövid idő alatt, és ezzel kémiai kötések bontanak. Ezen lézerek impulzushossza olyan rövid, hogy alkalmazása során a környező anyag hőmérséklete nem változik. A lézerfény tükrökkel irányítva, vagy egy száloptikai kábelen keresztül képes célzottan kezelni különböző léziókat a test felszínén, használható sebészi beavatkozásokban és a nyálkahártyákon is alkalmazható. Az excimer lézer széleskörű

klinikai felhasználási lehetőségei között említendő a szemészeti, a kardiológiai, az angiológiai, fogászati, ortopédiai és a legutóbbi, bizonyítottan hatékony bőrgyógyászati alkalmazása is.

Hatásmechanizmus

A 308 nm-es lézer az UVB terápia speciális formája. Az UVB fényt évtizedek óta alkalmazzák bőrbetegségek kezelésére, fő hatásmechanizmusa apoptózis indukálása a célsejtekben. Kezdetben a szélesspektrumú UVB (BB-UVB) fényt használták, majd később bevezették a szélesspektrumú UVB-t (NB-UVB), amely kevesebb erythemát kiváltó hullámhosszt tartalmaz, így az emittált fény 99%-a az antipsoriasis tartományba esik. A NB-UVB hatékonyabb a psoriasis kezelésére, mint a BB-UVB (10). *In vivo* a NB-UVB hatékonyabban okozott T-sejt apoptózist a psoriasisos bőrben, mint a BB-UVB, amely feltehetően a NB-UVB mélyebb szöveti penetrációjával hozható összefüggésbe (10). Saját vizsgálataink alapján a 308 nm excimer lézer hatékonyabban indukál T-sejt apoptózist, mint a NB-UVB *in vitro*, amely feltehetően a lézerfény nagyobb intenzitásnak és a "szuperszűk" emissziós spektrumnak köszönhető (35;36).

Egy másik tanulmányban Bianchi és munkatársai immunhisztokémiai módszerrel vizsgálták a T-sejteket és a különböző apoptózishoz kapcsolt molekulák kifejeződését psoriasisos hiperproliferatív bőrben lézerkezelés előtt és után. Eredményeik alapján a XeCl lézerkezelés szignifikánsan csökkentette a keratinocita proliferációt, keratinocita apoptózist indukált és jelentősen csökkentette a T-sejtek számát a psoriasisos léziókban. A pikkelysömörös tünetek eltűnésével párhuzamosan a p53 kifejeződése megnőtt, míg a Bcl-2 expressziója lecsökkent a kezelt léziókhoz viszonyítva. Ezek az eredmények jelzik, hogy a XeCl lézer kezelés összefüggésben van a szignifikáns T-sejt csökkenéssel és az apoptózishoz kapcsolt molekulák változásainak velejárója a csökkent proliferációs index és a klinikai remisszió (7).

Excimer lézer a psoriasis kezelésében

A 308 nm-es excimer lézer klinikai hatékonyságát a pikkelysömör kezelésére munkacsoportunk vizsgálta elsőként. Előbb 6 betegnél hasonlítottuk össze a 311 nm-es

NB-UVB fény hatását a 308 nm-es XeCl lézerrel. A tünetmentesedéshez szükséges kumulatív dózis 6,5-szer kisebb, a kezelések száma 3,6-szor kevesebb, míg a fototerápia időtartama 2,3-szor rövidebb volt a XeCl lézer esetében a 311 nm-es NB-UVB terápiához viszonyítva. (1a, 1b. ábra) A különböző UV terápiák mellékhatásai, különösen a carcinogenitás, párhuzamosan nő a kumulatív UV dózis növekedésével (30, 32), így feltételezhetően az alacsonyabb kumulatív UV dózis kisebb rizikót jelent a carcinogenesis és más UV-val összefüggő mellékhatások szempontjából.

Ezen első adatok után Asawanonda és munkatársai számoltak be egy dózisfüggő vizsgálatról 13 stabil, plakk típusú psoriasisban szenvedő beteg XTRAC lézer (Photomedex, USA) kezelése kapcsán. (2). A minimális erythema dózis (MED) meghatározását követően alacsony (0,5-1,0 x MED), közepes (2-4x MED), és nagy (8-16x MED) dózissal irradiálták a psoriasisos plakkokat. A közepes és a nagy dózissal végzett terápia rendkívül hatékonynak bizonyult, nagy dózisok alkalmazása esetén tartós remisszió volt kimutatható.



1. ábra

A lábszáron elhelyezkedő psoriasisos plakkok (A) kezelés előtt és (B) kezelés után

Hasonlóan jó eredményről számoltak be Trehan és munkatársai is, akik 18 betegen végeztek vizsgálatokat (46). Kiválasztottak 2-2 plakkot, mindegyik plakk fele kontrollként szolgált, míg a másik felét egyszeri alkalommal a MED érték 8 és 16-szorosával kezelték. A vizsgálatot 16 beteg fejezte be, akik közül 11 mutatott szignifikáns javulást 1 hónapon belül, és közülük öten 4 hónap elteltével is tünetmentesek voltak a kezelt területen. Eredményeik arra is rámutattak azonban, hogy nagy dózisok (8-16x MED) alkalmazása több mellékhatáshoz (hólyagképződés, diszkomfort érzet, fájdalom) is vezet (46). Egy másik tanulmányukban közepes dózisu 308 nm-es XeCl excimer lézerkezeléseket alkalmaztak psoriasisban (47). Megállapították, hogy a hetente 3 alkalommal, közepes dózissal végzett irradálás lokalizált, plakk típusu psoriasisban hatásosan csökkenti a tüneteket, és kevesebb mellékhatást okoz, mint a nagy dózisok alkalmazása (47).

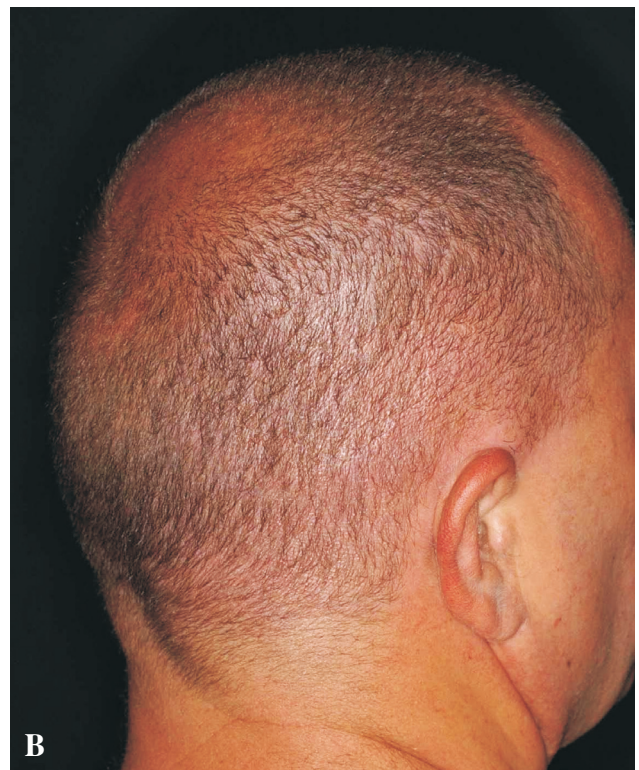
Gerber és munkatársai 120, krónikus plakk típusu psoriasisban szenvedő betegen végeztek vizsgálatokat, akiknél a testfelszín maximum 20 %-a volt érintett (17). A bevont betegek közül 102 fejezte be a vizsgálatot. A kezdő dózis a meghatározott MED érték 3-szorosa volt. A 13 kezelés után a betegek 85%-a mutatott 90%-nál nagyobb mértékű javulást az átlagosan 7,2 hét hosszú kezelési időszak során.

Egy másik vizsgálatban Feldman és munkatársai ugyancsak nagyszámú betegcsoporton tanulmányozták a 308 nm excimer lézer hatékonyságát (15). A multicentrikus, nyílt klinikai vizsgálat 5 bőrgyógyászati centrumban történt. Központonként 30 beteg alkotta a viz-

gálati csoportot, ahol a betegek stabil kis és közepes méretű, plakk típusu psoriasisban szenvedtek. A kezdő dózis az előzetesen meghatározott MED értéken alapult. Hetente két kezelést alkalmaztak és a betegek maximum 10 kezelést kaptak. A bevont 124 beteg közül 80 fejezte be a teljes protokollt. A betegek 72%-a mutatott legalább 75%-os javulást átlagosan 6,2 kezelés után, 84% ért el 75%-os vagy annál nagyobb mértékű javulást 10 vagy kevesebb kezelés után, és a betegek 50%-ában 90%-os vagy annál is nagyobb mértékű javulást láttak. Gyakori mellékhatásként erythema, hólyagok, hyperpigmentáció és erózió jelentkezett, de ezeket a betegek jól tolerálták.

Egy másik vizsgálatban Kollner és munkatársai a 308 nm-es XeCl lézer és a 308 nm-es excimer lámpát hasonlították össze a 311 nm-es szűkspektrumú UVB-vel plakk típusu pikkelysömör kezelésében, két különböző dózisznövelési sémát alkalmazva (29). Eredményeik szerint az UVB dózis gyorsabb növelése esetén kevesebb volt a tünetmentesség eléréséhez szükséges kumulatív dózis, és azt kevesebb kezelésszám mellett érték el, bár a mellékhatások is növekedtek.

Aubin és munkatársai palmoplantaris pustulosus psoriasisban szenvedő betegeknél számoltak be a XeCl excimer lézer hatékonyságáról. Az átlagos javulás 79%-os volt, mintegy 5,3 kezelés után, átlagosan a MED érték 12-szeresét adva kezelésként. A plakk típusu psoriasis kevésbé volt érzékeny a terápiára, és a köröm psoriasis egyáltalán nem reagált rá. Gyakori mellékhatás volt az erythema, ritkán hólyagok, a mellékhatások azonban jól tolerálhatók voltak (3).



2. ábra

Hajas fejbőr psoriasis (A) kezelés előtt és (B) kezelés után

Taylor és munkatársai a hajás fejbőr psoriasis kezelésére vizsgálták a XeCl lézer hatékonyságát. A bevont 15 beteg közül 13 fejezte be a vizsgálatot. A betegek átlag 29 kezelést kaptak, és az alkalmazott UVB dózis 1723 mJ/cm² volt. A 13 beteg közül 12 mutatott javulást a kezelt területen, és 3 beteg még 6 hónappal a kezelés befejezését követően is remisszióban maradt. Csúppán néhány beteg számolt be nagyon enyhe, nem kellemetlen meleg-érzetről a kezelése során, égést vagy hólyagos bőrreakciót nem tapasztaltak (45). Később Gupta (22), majd saját vizsgálataink (27) is igazolták, hogy a XeCl lézer nagyon hatásos eszköz a hajás fejbőr kezelésében (2a, 2b. ábra). A hajás fejbőr psoriasis nagyon nehezen kezelhető hagyományos fototerápiával, melynek oka a sűrű haj, a nehéz hozzáférhetőség az UV számára, mivel a haj mechanikai akadályt képez a fény számára. Ezen túlmenően a hagyományos fényterápia során a hajás fejbőr tünetmentes területei, továbbá az arc is részesülnek az expozícióból. A XeCl lézer (XTRAC, Photomedex, USA) jól alkalmazható a hajás fejbőr kezelésére, mivel ahhoz egy olyan szerkezet csatlakozik, amely a haját elválasztva elősegíti a lézersugár eljuttatását a fejbőrre.

Mindezen tanulmányok azt mutatták, hogy a 308 nm-es XeCl kiválóan alkalmas a psoriasis különböző formáinak kezelésére, megkímélve a tünetmentes bőrt, és kevesebb kumulatív dózist valamint rövidebb kezelési időszakot eredményezve. A XeCl lézer terápia kifejezetten alkalmas lokalizált plakk típusú psoriasis (2;8;15;17;45-47), inverz psoriasis (33), palmoplantaris pustularis psoriasis (3), és az újabb eredmények szerint a hajás fejbőr pikkelysömörének kezelésére (22;27;45).

Jövőbeni feladatok és konklúziók

A XeCl lézer egy új és igen hasznos módja az UVB fényterápiának. Az eddigi különböző vizsgálatok alapján kijelenthetjük, hogy a XeCl lézer terápia során az UVB kezelés időtartama rövidebb, a kezelések átlagos száma és a kumulatív dózis szignifikánsan kevesebb, mint a standard fototerápiák esetében. Mivel a különböző UV terápiaik carcinogén hatása az élet során kapott kumulatív dózissal arányosan növekszik, és a lézerkezelés során csak a tünetes bőrt éri az UV fény, valószínűsíthető, hogy a XeCl kezelés kisebb rizikót jelent a carcinogenesis szempontjából.

A 308 nm excimer lézert ma már elterjedten alkalmazzák gyakorlatilag minden, UVB fényre javuló bőrbetegség kezelésére, amennyiben az lokalizált formában jelentkezik, így alkalmas a vitiligo (4, 6, 9, 14, 19, 23-26, 31, 38, 39, 43, 44) és egyéb hypopigmentációs bőrbetegségek (1, 16, 18, 20), oralis lichen planus (13, 28, 40, 48), cutan lymphomák (12, 34, 41), alopecia areata (3, 21, 42, 50) és az atópiás dermatitis (3, 5, 49) kezelésére. Saját vizsgálataink szerint az intranasalis fototerápia hatékony új kezelés lehet allergiás rhinitisben szenvedő betegek számára is (11;37). Ezen adatok arra utalnak, hogy a 308 nm excimer lézer klini-

kai alkalmazási területei még korántsem tekinthetők lezártak, az excimer lézer alkalmas lehet testüregek gyulladásszerű vagy hiperproliferatív betegségeinek a kezelésére is.

IRODALOM

1. *Alexiades-Armenakas, M. R., Bernstein, L. J., Friedman, P. M., et al:* The safety and efficacy of the 308-nm excimer laser for pigment correction of hypopigmented scars and striae alba. *Arch Dermatol* (2004) 140, 955-960.
2. *Asawanonda, P., Anderson, R. R., Chang, Y., et al:* 308-nm excimer laser for the treatment of psoriasis: a dose-response study. *Arch Dermatol* (2000) 136, 619-624.
3. *Aubin, F., Vigan, M., Puzenat, E., et al:* Evaluation of a novel 308-nm monochromatic excimer light delivery system in dermatology: a pilot study in different chronic localized dermatoses. *Br. J Dermatol.* (2005) 152, 99-103.
4. *Baltas, E., Csoma, Z., Ignacz, F., et al:* Treatment of vitiligo with the 308-nm xenon chloride excimer laser. *Arch Dermatol* (2002) 138, 1619-1620.
5. *Baltás, E., Csoma, Zs., Bodai, L., et al:* Treatment of atopic dermatitis with the xenon chloride excimer laser. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.*, (2006) (in press)
6. *Baltas, E., Nagy, P., Bonis, B., et al:* Repigmentation of localized vitiligo with the xenon chloride laser. *Br. J Dermatol.* (2001) 144, 1266-1267.
7. *Bianchi, B., Campolmi, P., Mavilia, L., et al:* Monochromatic excimer light (308 nm): an immunohistochemical study of cutaneous T cells and apoptosis-related molecules in psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol* (2003) 17, 408-413.
8. *Bonis, B., Kemeny, L., Dobozy, A., et al:* 308 nm UVB excimer laser for psoriasis. *Lancet* (1997) 350, 1522
9. *Choi, K. H., Park, J. H., and Ro, Y. S.:* Treatment of Vitiligo with 308-nm xenon-chloride excimer laser: therapeutic efficacy of different initial doses according to treatment areas. *J Dermatol.* (2004) 31, 284-292.
10. *Coven, T. R., Burack, L. H., Gilleaudeau, R., et al:* Narrowband UV-B produces superior clinical and histopathological resolution of moderate-to-severe psoriasis in patients compared with broadband UV-B. *Arch Dermatol* (1997) 133, 1514-1522.
11. *Csoma, Z., Ignacz, F., Bor, Z., et al:* Intranasal irradiation with the xenon chloride ultraviolet B laser improves allergic rhinitis. *J Photochem Photobiol B* (2004) 75, 137-144.
12. *Dummer, R., Kempf, W., Hess, S. M., et al:* Therapy of cutaneous lymphoma—current practice and future developments. *Onkologie.* (2003) 26, 366-372.
13. *Eisen, D.:* The clinical features, malignant potential, and systemic associations of oral lichen planus: a study of 723 patients. *J Am. Acad. Dermatol.* (2002) 46, 207-214.
14. *Espósito, M., Soda, R., Costanzo, A., et al:* Treatment of vitiligo with the 308 nm excimer laser. *Clin. Exp. Dermatol.* (2004) 29, 133-137.
15. *Feldman, S. R., Mellen, B. G., Housman, T. S., et al:* Efficacy of the 308-nm excimer laser for treatment of psoriasis: results of a multicenter study. *J Am. Acad. Dermatol.* (2002) 46, 900-906.
16. *Friedman, S. R. G. R. G.:* Use of 308-nm excimer laser for post-resurfacing leukoderma. *Arch Dermatol* (2001) 137, 824-825.
17. *Gerber, W., Arheilger, B., Ha, T. A., et al:* Ultraviolet B 308-nm excimer laser treatment of psoriasis: a new phototherapeutic approach. *Br. J Dermatol* (2003) 149, 1250-1258.
18. *Goldberg, D. J., Sarradet, D., and Hussain, M.:* 308-nm Excimer laser treatment of mature hypopigmented striae. *Dermatol Surg.* (2003) 29, 596-598.
19. *Grimes, P. E.:* New insights and new therapies in vitiligo. *JAMA.* (2005) 293, 730-735.
20. *Gundogan, C., Greve, B., Hausser, I., et al:* [Repigmentation of persistent laser-induced hypopigmentation after tattoo ablation with the excimer laser]. *Hautarzt.* (2004) 55, 549-552.
21. *Gundogan, C., Greve, B., and Raulin, C.:* Treatment of alopecia areata with the 308-nm xenon chloride excimer laser: case report of two successful treatments with the excimer laser. *Lasers Surg. Med.* (2004) 34, 86-90.

22. Gupta, S. N. and Taylor, C. R.: 308-nm excimer laser for the treatment of scalp psoriasis. *Arch Dermatol* (2004) *140*, 518-520.
23. Hadi, S. M., Spencer, J. M., and Lebwohl, M.: The use of the 308-nm excimer laser for the treatment of vitiligo. *Dermatol Surg.* (2004) *30*, 983-986.
24. Hofer, A., Hassan, A. S., Legat, F. J., et al: Optimal weekly frequency of 308-nm excimer laser treatment in vitiligo patients. *Br.J Dermatol.* (2005) *152*, 981-985.
25. Hong, S. B., Park, H. H., and Lee, M. H.: Short-term effects of 308-nm xenon-chloride excimer laser and narrow-band ultraviolet B in the treatment of vitiligo: a comparative study. *J Korean Med Sci.* (2005) *20*, 273-278.
26. Kawalek, A. Z., Spencer, J. M., and Phelps, R. G.: Combined excimer laser and topical tacrolimus for the treatment of vitiligo: a pilot study. *Dermatol Surg.* (2004) *30*, 130-135.
27. Kinyo, A., Koreck, I., Gyulai, R., et al: Treatment of scalp psoriasis with xenon-chloride excimer laser. *J. Invest. Dermatol.*, (2005) *125*, A74 (Abstract)
28. Kollner, K., Wimmershoff, M., Landthaler, M., et al: Treatment of oral lichen planus with the 308-nm UVB excimer laser—early preliminary results in eight patients. *Lasers Surg.Med* (2003) *33*, 158-160.
29. Kollner, K., Wimmershoff, M. B., Hintz, C., et al: Comparison of the 308-nm excimer laser and a 308-nm excimer lamp with 311-nm narrowband ultraviolet B in the treatment of psoriasis. *Br.J Dermatol* (2005) *152*, 750-754.
30. Lavker, R. M., Gerberick, G. F., Veres, D., et al: Cumulative effects from repeated exposures to suberythemal doses of UVB and UVA in human skin. *J Am.Acad Dermatol* (1995) *32*, 53-62.
31. Leone, G., Iacovelli, P., Paro, V. A., et al: Monochromatic excimer light 308 nm in the treatment of vitiligo: a pilot study. *J Eur. Acad. Dermatol Venereol.* (2003) *17*, 531-537.
32. Lindelof, B., Sigurgeirsson, B., Tegner, E., et al: PUVA and cancer: a large-scale epidemiological study. *Lancet.* (1991) *338*, 91-93.
33. Mafong, E. A., Friedman, P. M., Kauvar, A. N., et al: Treatment of inverse psoriasis with the 308 nm excimer laser. *Dermatol Surg.* (2002) *28*, 530-532.
34. Nistico, S., Costanzo, A., Saraceno, R., et al: Efficacy of monochromatic excimer laser radiation (308 nm) in the treatment of early stage mycosis fungoides. *Br. J Dermatol* (2004) *151*, 877-879.
35. Novak, Z., Berces, A., Ronto, G., et al: Efficacy of different UV-emitting light sources in the induction of T-cell apoptosis. *Photochem Photobiol* (2004) *79*, 434-439.
36. Novak, Z., Bonis, B., Baltas, E., et al: Xenon chloride ultraviolet B laser is more effective in treating psoriasis and in inducing T cell apoptosis than narrow-band ultraviolet B. *J Photochem.-Photobiol. B.* (2002) *67*, 32-38.
37. Oettgen, H.C. and Geha, R. S.: IgE in asthma and atopy: cellular and molecular connections. *J Clin. Invest* (1999) *104*, 829-835.
38. Ostovari, N., Passeron, T., Zakaria, W., et al: Treatment of vitiligo by 308-nm excimer laser: an evaluation of variables affecting treatment response. *Lasers Surg. Med.* (2004) *35*, 152-156.
39. Passeron, T., Ostovari, N., Zakaria, W., et al: Topical tacrolimus and the 308-nm excimer laser: a synergistic combination for the treatment of vitiligo. *Arch Dermatol.* (2004) *140*, 1065-1069.
40. Passeron, T., Zakaria, W., Ostovari, N., et al: Treatment of erosive oral lichen planus by the 308 nm excimer laser. *Lasers Surg.-Med.* (2004) *34*, 205
41. Passeron, T., Zakaria, W., Ostovari, N., et al: Efficacy of the 308-nm excimer laser in the treatment of mycosis fungoides. *Arch Dermatol* (2004) *140*, 1291-1293.
42. Raulin, C., Gundogan, C., Greve, B., et al: [Excimer laser therapy of alopecia areata—side-by-side evaluation of a representative area]. *J Dtsch.Dermatol Ges.* (2005) *3*, 524-526.
43. Spencer, J. M., Noss, R., and Ajmeri, J.: Treatment of vitiligo with the 308-nm excimer laser: a pilot study. *J. Am. Acad Dermatol.* (2002) *46*, 727-731.
44. Taneja, A., Trehan, M., and Taylor, C. R.: 308-nm excimer laser for the treatment of localized vitiligo. *Int.J Dermatol.* (2003) *42*, 658-662.
45. Taylor, C. R. and Racette, A. L.: A 308-nm excimer laser for the treatment of scalp psoriasis. *Lasers Surg.Med.* (2004) *34*, 136-140.
46. Trehan, M. and Taylor, C. R.: High-dose 308-nm excimer laser for the treatment of psoriasis. *J. Am. Acad Dermatol* (2002) *46*, 732-737.
47. Trehan, M. and Taylor, C. R.: Medium-dose 308-nm excimer laser for the treatment of psoriasis. *J. Am. Acad. Dermatol* (2002) *47*, 701-708.
48. Trehan, M. and Taylor, C. R.: Low-dose excimer 308-nm laser for the treatment of oral lichen planus. *Arch Dermatol* (2004) *140*, 415-420.
49. Williams, H. C.: Clinical practice. Atopic dermatitis. *N.Engl.J Med.* (2005) *352*, 2314-2324.
50. Zakaria, W., Passeron, T., Ostovari, N., et al: 308-nm excimer laser therapy in alopecia areata. *J Am.Acad Dermatol.* (2004) *51*, 837-838.