

Artigo de Revisão

Excimer" laser 308nm no tratamento do vitiligo

Using a 308 nm excimer laser in the treatment of vitiligo

Autores:

Tânia Nely Rocha¹
Rafael Henrique Rocha²

¹ Especialização em dermatologia na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); pós-graduação em psicoterapia integrativa pelo Institute for Integrative Psychotherapy – EUA

² Graduando em medicina pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG) – Belo Horizonte, MG.

Correspondência para:

Dra Tânia Nely Rocha
Rua Professor Moraes, 714, salas 1001 e 1002
30150 370 – Belo Horizonte – MG
tanianelly@diversidadermatologia.com.br e
rafaelrocha@diversidadermatologia.com.br

RESUMO

Introdução: O vitiligo é doença idiopática adquirida, caracterizada por manchas hipocrômicas e acrômicas bem delimitadas, sendo o Excimer Laser 308nm um dos possíveis tratamentos para essa dermatose.

Objetivo: Analisar estudos publicados em revistas indexadas sobre a utilização do Excimer Laser 308nm, no tratamento de vitiligo.

Método: Pela abordagem qualitativa, fez-se levantamento bibliográfico de artigos científicos relacionados ao tema no período de 2001 a 2009, nas bases de dados Medline, Lilacs e Scielo.

Resultados: Segundo essa revisão bibliográfica o Excimer Laser 308nm apresentou resultados positivos no tratamento de vitiligo. As lesões recentes e as localizadas na face responderam melhor do que as de outros locais. As extremidades são de resposta mais difícil. A idade do paciente não interfere no resultado. Em média, foram necessárias 11 sessões até o início da repigmentação. O ideal é que a aplicação seja feita uma a três vezes por semana, com intervalo nunca inferior a 48 horas.

Conclusão: O Excimer Laser no tratamento de vitiligo é efetivo e seguro quando comparado a outras modalidades de tratamento. O resultado depende da localização e do tempo da doença.

Palavras-chave: vitiligo; lasers de excimer; pele.

ABSTRACT

Introduction: Vitiligo is an acquired idiopathic disorder characterized by hypochromic and achromic well-delimited macules. The 308 nm excimer laser can be used to treat this condition.

Objective: To analyze studies published in indexed medical journals on the use of the 308 nm excimer laser in the treatment of vitiligo.

Method: Adopting a qualitative approach, a survey of related articles from 2001 to 2009 was carried out using the Medline, Lilacs and Scielo databases.

Results: According to the literature review, the 308 nm excimer laser achieved positive results in the treatment of vitiligo. Recent lesions and those located on the face responded better than those located elsewhere. The extremities of the body were more difficult to treat using this method. The patient's age did not affect the outcome. On average, 11 sessions were necessary before the re-pigmentation started. Ideally, the laser application should be carried out from one to three times a week, with at least 48-hour intervals.

Conclusion: The 308 nm excimer laser is effective and safe in the treatment of vitiligo when compared to other treatment modalities. The results depend on the location and the timeline of the disorder.

Keywords: vitiligo; lasers, excimer; skin.

Recebido em: 12/01/2010

Aprovado em: 23/05/2010

Trabalho desenvolvido na clínica particular da autora em Belo Horizonte, MG.

Conflito de interesse: Nenhum
Suporte financeiro: Nenhum

INTRODUÇÃO

O vitiligo é considerado doença idiopática com alteração da pigmentação da pele, resultando em manchas hipocrômicas e acrômicas na pele, geralmente bem demarcadas, e/ou despigmentação da cor dos cabelos no local acometido pela doença.

A doença pode ser induzida por qualquer evento estressante e, do ponto de vista clínico, pode apresentar distribuição localizada, por segmentos, nas mucosas ou generalizada. Acomete de um a 3% da população geral, não havendo preferência por faixa etária, sexo ou grupo racial. Já foi documentada sua associação com doenças autoimunes, tais como doença tireoidiana, doença de Addison, *diabetes mellitus*, alopecia areata e anemia perniciosa.^{1,2}

Essa dermatose pode causar distúrbios psicológicos, chegando a levar à perda de status social em algumas sociedades. O vitiligo é um desafio à autoestima. O paciente carece de orientação científica adequada e de conforto emocional; a resposta clínica, a adesão ao tratamento e até mesmo a resiliência diante de eventuais falhas terapêuticas dependem da boa relação médico/paciente. Numa época em que se dispõe de respeitável arsenal terapêutico, torna-se indispensável que o dermatologista esteja apto a avaliar seu paciente de forma holística.^{2,3}

O Excimer Laser 308nm induz a migração dos melanócitos adjacentes da bainha externa da raiz de folículos pilosos normais, os das margens das áreas despigmentadas e também daqueles residuais intralesionais, para repovoar as lesões de vitiligo. Esse aparelho é efetivo e aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para tratamento de pacientes com vitiligo.

1. CARACTERÍSTICAS DO APARELHO EXCIMER LASER 308NM

Uma onda de 308nm de comprimento é emitida pelo Excimer Laser, produzida pelos gases xenônio e cloro. A transmissão do feixe de luz é feita através de um braço articulado. O tamanho do spot varia de quatro a 30 mm de diâmetro, dependendo do modelo. A radiação UV é administrada através de um cabo de fibra óptica flexível ou de fibra óptica de núcleo líquido para uma peça de mão que emite a radiação UV sob a forma de feixe circular com área variável de um a 10 cm². Essas especificações técnicas trazem duas vantagens para esse tipo de Laser, em comparação à fototerapia convencional;⁴⁻¹³ 1 - é possível direcionar o feixe de luz de forma seletiva para tratar áreas específicas, preservando-se a pele sadia, notando-se que essa seletividade limita a inestética hiperpigmentação da pele adjacente à lesão, algo comumente visto com outras formas de fototerapia; (Figura 1) 2 - o braço articulado torna mais fácil atingir áreas geralmente difíceis, tais como dobras de pele e mucosas. (Figura 2)

O objetivo deste trabalho de revisão foi analisar estudos publicados em revistas indexadas sobre a utilização do Excimer Laser 308nm, no tratamento de vitiligo.



Figura 1 - Aplicação do excimer laser (XTRAC® - PhotomedexPennsylvania/ USA) somente na pele lesada com proteção da pele sã perilesional



Figura 2 - Hand Piece do Xtrac® é flexível, articulado, com área de 4 cm²

MÉTODOS

Estratégia de busca

Este estudo descritivo, com abordagem qualitativa, consistiu de levantamento bibliográfico em três bases de dados (Medline, Lilacs e Scielo) sobre o tema vitiligo e seu tratamento com Excimer Laser 308nm. Os 26 artigos analisados foram publicados entre 2001 e 2009, no idioma inglês.

RESULTADOS

Um dos primeiros relatos do uso do Excimer Laser 308nm no tratamento do vitiligo foi feito por Baltas et al.¹⁴ Desde então, vários estudos têm demonstrado a eficácia desse tipo de Laser na repigmentação das placas de vitiligo.¹⁵⁻²¹

AL-Otaibi et al.¹⁶ traduziram adequadamente a realidade do tratamento com Excimer Laser. Cinco pacientes abandonaram o tratamento. As lesões de mãos e pés responderam menos. Em média, foram necessárias 11 sessões até o início da repigmentação. O tipo de pele e a duração da doença parecem ser fatores relevantes na resposta ao tratamento. Quanto mais curta a duração da doença, melhores os resultados. Contudo, essa correlação não foi estatisticamente significativa quando avaliada pelo coeficiente de correlação de postos de Spearman ($p = 0,08$). Não se verificou correlação significativa entre a idade dos pacientes e sua resposta ao tratamento ($p = 0,392$; coeficiente de correlação de postos de Spearman). Em geral, os pacientes ficaram satisfeitos com o tratamento com Laser, embora o resultado avaliado objetivamente tenha mostrado melhora discreta. Nesse estudo salientou-se que as lesões do vitiligo podiam ser tratadas efetivamente com o Excimer Laser 308nm uma, duas ou três vezes por semana. O esquema mais eficaz foi o de três vezes por semana, especialmente nas primeiras seis semanas de terapia (Quadro 1), embora tenham sido observados mais efeitos colate-

Quadro 1 - Dados sobre a localização da lesão e resposta ao tratamento

Paciente número	Sexo	Idade (anos)	Fototipo	Localização*	Duração da doença (meses)	Dose máxima (mj/cm ²)	Melhora %
1	F	15	3	j, dp	120	600	15
2	F	19	3	j	132	1400	10
3	F	3	4	f, ax	13	100, 400	83
4	M	47	5	f, d	64	200, 1400	50
5	M	68	4	f, ax, dm	144	150, 700	45
6	F	8	4	pu, j, dp	36	1000	30
7	F	26	4	d	240	1600	10
8	F	11	3	dm, dp	6	1100	5
9	F	12	4	f, j	36	150, 1450	67
10	F	25	4	f	24	100	35
11	M	82	4	dm, dp	84	200, 900	20
12	F	31	4	t, per	56	850	55
13	F	58	5	f, ax	58	250	90
14	F	19	4	f, per, dp	84	100, 700	45
15	F	4	4	g	13	200	95
16	F	19	4	b, t	132	750	60
17	M	56	4	b, dm, per	24	1300	30
18	M	32	5	f, dm	9	500, 3300	89
19	M	21	4	f, t, d	48	50, 800, 1100	51
20	M	5	4	c, j, pu, per	3	1000	83
21	M	48	4	f	12	100	20
22	M	7	4	f, j	24	100, 1100	20
23	F	48	3	f	62	450	10
24	M	26	5	f, t	24	250, 800	48
25	M	33	4	f	44	1100	93
26	F	47	5	c, dm	276	1200	40
27	F	15	5	c, dm, dp, fj	12	150, 850	55
28	F	31	4	f	276	200	0
29	M	50	4	dm, dp	24	800	20

*ax = axila, b = braço, c = cotovelo, dm = dorso da mão, dp = dorso do pé, de = dedos, f = face, g = genitália, j = joelho, per = pernas, pu = punho, t = tronco

Fonte: Al-Otaibi et al. (2009).¹⁶

rais com essa frequência, comparado aos tratamentos realizados uma ou duas vezes por semana. O mais alto grau de repigmentação geral ocorreu após 12 semanas de tratamento, no grupo com o esquema de três vezes por semana. (Quadro 1)

Considerando-se as lesões nas áreas expostas à radiação ultravioleta (UV) (face e tronco), verificou-se taxa de repigmentação de 75% em 41% dos pacientes avaliados. É importante ressaltar que a repigmentação induzida pelo Laser persistiu na maioria dos casos descritos por Al-Otaibi et al. durante o seguimento de 12 meses. No entanto, os autores também referiram que a eficácia do tratamento, avaliada com o início da repigmentação, em última análise, dependeu do número de sessões de tratamento. Esses achados confirmam a terapia com Excimer Laser 308nm como alternativa viável aos tratamentos correntes do vitiligo com UV.

1. Resposta ao tratamento de acordo com a localização

Hofer et al.¹⁷ enfatizaram algum grau de repigmentação em 67% de seus pacientes após 30 sessões. Seu estudo indica bons resultados terapêuticos na face e no tronco. Nos membros, os resultados foram mais promissores em braços e pernas e menos efetivos em cotovelos e joelhos. Lesões em mãos e pés exibem os piores resultados, em concordância com outros autores. Não se conhecem as razões dessa variação por localização corporal. Hofer et al.¹⁷ consideram a hipótese de que há menos melanócitos para proliferar e disseminar na epiderme perifolicular nas áreas com baixa densidade de crescimento capilar.

Kwang-Ho et al.²¹ comentam a eficácia terapêutica das doses iniciais nas diferentes áreas a tratar segundo a tabela a seguir: (Quadro 2)

Entre os fatores que podem influenciar a resposta clínica ao tratamento, a localização das lesões parece exercer papel crucial.

Quadro 2 - Dose inicial por área

Áreas de tratamento	Dose inicial (mj/cm ²)
Face, pescoço	100-150
Tronco	200-250
Extremidades	250-300
Articulações	300-500

Fonte: Kwang-Ho et al.²¹

Em seu estudo Taneja et al.⁹ identificaram repigmentação de no mínimo 75% em todas as lesões localizadas na face versus nenhuma nas mãos e nos pés. Ostovari et al.¹⁸ mostraram diferença estatisticamente significativa nos resultados obtidos em áreas UVB-resistentes (extremidades e proeminências ósseas) e outras UVB-sensíveis, cujas taxas de repigmentação eram muito mais altas.

Al-Otaibi et al.¹⁶ em seu estudo prospectivo em asiáticos confirmou que o Excimer Laser 308nm é eficaz no tratamento do vitiligo localizado, pois 66% dos pacientes apresentaram algum grau de repigmentação (mais de 25%) após 25 sessões.

2. Variação da resposta ao tratamento de acordo com a frequência de sessões

Hofer et al.¹⁷ avaliaram a frequência ideal para o tratamento com Excimer Laser 308nm nos pacientes com vitiligo, e seus resultados indicam eficácia no uso uma, duas ou três vezes por semana. Embora tratamentos mais frequentes (duas ou três vezes por semana) pareçam desencadear a repigmentação mais precocemente nas manchas do vitiligo, o início da repigmentação depende, em última análise, do número total de tratamentos com Laser. Pode ser necessário manter o tratamento por períodos superiores a 12 semanas para se obter repigmentação clínica satisfatória, particularmente quando as lesões forem tratadas por apenas uma ou duas vezes por semana em relação à frequência de três vezes (Tabela 1).

3. Duração da repigmentação a longo prazo

É difícil saber se a repigmentação permanecerá estável com o passar do tempo, uma vez que estudos de seguimento são inexistentes ou de curta duração. Eposito et al.¹⁰ apuraram a ausência de despigmentação um ano após o final das sessões. Hofer et al.¹⁷ relatam em seu estudo que aproximadamente 15% de nova hipopigmentação ocorreu no prazo de um a três anos após o final do tratamento. A tolerância ao tratamento é muito boa,

limitando-se os efeitos colaterais a eritema e raras bolhas.

Taneja et al.⁹ e Baltas et al.¹⁴ descrevem em seus estudos que o tratamento com Excimer Laser também parece levar a efetivos resultados estéticos no longo prazo, com obtenção de mais de 75% de repigmentação.

4. Fototipo e área da lesão

Hadi et al.²⁰ em revisão retrospectiva de prontuários de 97 pacientes (Total de 221 manchas) com vitiligo crônico estável, tratados com Excimer Laser X e Cl 308nm evidenciaram que 50,6% dos pacientes apresentaram 75% ou mais de pigmentação; 25,5%, obtiveram 100% de pigmentação; e 64,3% tiveram 50% ou mais de pigmentação. Pacientes com pele de fototipo III-VI e lesões faciais responderam melhor ao tratamento, bem como as lesões pequenas a médias com duração de três anos ou menos. Lesões na face apresentaram os melhores resultados.

DISCUSSÃO

A redução da proliferação de linfócitos T causada pela indução de apoptose celular decorrente de dano ao DNA parece ser um dos mecanismos mais importantes da ação da fototerapia com UVB. Já se demonstrou que 308nm é o comprimento de onda mais eficiente na indução de danos ao DNA de linfócitos.²² A dose necessária para induzir apoptose em 50% de linfócitos T é 95mj/cm² com o Excimer Laser de 308nm, comparado a 320mj/cm² com o UVB de banda estreita.²³ Níveis semelhantes de depleção de linfócitos T por apoptose após o tratamento com o Excimer Laser de 308nm monocromático já foram descritos na psoríase.²³

No tocante ao tratamento do vitiligo com uso do Excimer Laser 308nm, cabe ressaltar que as desvantagens se referem ao tamanho menor dos spots, o que limita o tratamento de áreas mais extensas (acima de 20% da superfície corporal total), bem como ao elevado custo e à manutenção desses dispositivos. Isso deve ser levado em consideração ao avaliar esse Laser em relação a outras opções terapêuticas. O uso de comprimento de onda monocromático de 308nm oferece efeitos fotobiológicos teoricamente superiores àqueles do UVB de banda estreita.²²⁻²⁴ É importante destacar que um dos principais alvos do UVB é o ácido desoxirribonucleico (DNA) dos linfócitos T, mas pode atingir em mais baixo grau, no interior das células da epiderme, os queratinócitos, e, nas células da derme, os fibroblastos, também em baixo grau. Reações inflamatórias também podem estar presentes.

Tabela 1 - Resultado do tratamento comparando frequências semanais de tratamento

Início da repigmentação do vitiligo	Frequência do tratamento					
	Uma vez por semana		Duas vezes por semana		Três vezes por semana	
Em três semanas	-		-		15% (92/13)	
Em seis semanas	8%	(1/13)	23%	(3/13)	62%	(8/13)
Em 12 semanas	46%	(6/13)	62%	(8/13)	69%	(9/13)

Fonte: Hofer et al. (2005).¹³

O mecanismo de ação do Excimer Laser no vitiligo é mais complexo do que a simples indução da migração de melanócitos provocada pela fototerapia em si. Um fator importante parece ser o estímulo da migração de melanócitos e sua proliferação a partir de nichos geradores nos folículos pilosos. Esse estímulo se deve tanto à ação direta do UVB sobre os melanócitos quanto à ação das citocinas secretadas pelos queratinócitos.

Se, por um lado, tem-se considerado que a idade de início, o sexo e doenças associadas não se correlacionam diretamente com o resultado do tratamento, a duração do vitiligo e sua localização no corpo parecem exercer importante papel em definir a porcentagem de pacientes que respondem, obtida com diferentes modalidades de tratamento.²⁴ Vários artigos relatam que a radiação UVB de 308nm gerada por Excimer Laser X e Cl mostrou-se opção promissora no tratamento do vitiligo localizado.²⁵ Os primeiros relatos apresentaram evidências de que essa modalidade de tratamento com light amplification by stimulated emission of radiation (Laser) poderia estimular a repigmentação folicular algumas semanas após o início do tratamento e levar a resultados cosmeticamente satisfatórios com melhora da qualidade de vida e auto-estima do paciente.²⁶

Os dispositivos de fototerapia seletiva, tais como o Excimer Laser X e Cl (xenônio e cloro), permitem a aplicação de radiação de alta intensidade apenas na pele afetada, protegendo, assim, a pele normal de dano pela UVB. Além disso, locais pouco acessíveis às fontes habituais de radiação UV podem ser tratados com esses equipamentos seletivos. Nessa modalidade de tratamento é possível aplicar altas doses em áreas específicas de lesões, ao mesmo tempo poupando áreas sadias adjacentes.

Até a presente data, não se conhecem os efeitos fotobiológicos específicos (efeito imunomodulatório, ação nas células de apresentação, pigmentação e efeitos carcinogênicos) dessa forma de administrar fótons. Pode-se apenas prever possível risco de carcinogênese a partir de estudos experimentais e do conhecimento da fototerapia por UVB de banda estreita. Entretanto, até hoje, nenhum caso de câncer provocado pelo Excimer Laser

308nm foi identificado. Dados recentes sobre as origens imunológicas do vitiligo ressaltam a provável implicação de uma ação imunossupressora causada pelo UVB no tratamento do vitiligo.²⁵

Por fim, o Excimer Laser 308nm difere das lâmpadas usadas na fototerapia convencional por emitir fótons de forma intensa e descontínua (pulso de 60 nanosegundos; energia de pulso distal – 4,6mj/cm²).

CONCLUSÃO

O Excimer Laser 308nm auxilia a eliminação de grande parte das células inflamatórias (linfócitos T) que estão causando a doença e estimula a migração dos melanócitos da bainha externa dos folículos pilosos para a epiderme. As aplicações são indolores. O tempo de tratamento e o número de sessões dependem da extensão e da quantidade de lesões. Lesões na face exibem os melhores resultados, e os locais de respostas mais difíceis são os dedos de mãos e pés.

Conforme os estudos o Excimer Laser 308nm é altamente eficaz no tratamento das manchas de vitiligo, necessitando número baixo de sessões durante período de tempo relativamente curto. Os resultados mostram que o vitiligo pode ser tratado de uma a três vezes por semana e que, se aplicado com mais frequência, produz repigmentação mais rápida. Ademais, esse método só aplica radiação UV nas regiões afetadas, preservando as áreas adjacentes à pele sadia. Isso reduz o risco de envelhecimento cutâneo e de câncer. Fototerapia localizada com o Excimer Laser 308nm pode ser feita em áreas inacessíveis aos métodos convencionais. Está indicado para pacientes com menos de 20% do corpo acometido pela doença. Em regiões maiores deve ser indicada a fototerapia com UVB de banda estreita.

Em época em que se dispõe de respeitável arsenal terapêutico, torna-se indispensável que o dermatologista esteja apto a avaliar seu paciente de forma holística, principalmente quando a doença e suas consequências possam influenciar seu emocional e sua qualidade de vida do paciente. ●

REFERÊNCIAS

1. Kent G, Al'Abadie M. Psychologic effects of vitiligo: A incident analysis. *J Am Acad Dermatol.* 1996;35(6):895-8.
2. Nogueira LSC, Zancanaro PCQ, Azembuja RD. Vitiligo e emoções. *An Bras Dermatol.* 2009; 84(1):39-43.
3. Rocha, NT. O atendimento dermatológico integrativo, uma contextualização do atendimento médico sob a ótica integrativa. *An Bras Dermatol.* 2003; 78(50):619-4.
4. Njoo MD, Westerhoff W, Bos JD, Bossuyt PMM. The development of guidelines for the treatment of vitiligo. *Arch Dermatol.* 1999;135:1514-21.
5. Handa S, Pandhi R, Kaur I. Vitiligo: a retrospective comparative analysis of treatment modalities in 500 patients. *J Dermatol.* 2001; 28(9):461-6.
6. Scherschun L, Kim JJ, Lim HW. Narrow-band ultraviolet B is a useful and well-tolerated treatment for vitiligo. *J Am Acad Dermatol.* 2001; 44(6):999-1003.
7. Njoo MD, Bos JD, Westerhoff W. Treatment of generalized vitiligo in children with narrow-band (TL-01) UVB radiation therapy. *J Am Acad Dermatol.* 2000; 42(2 pt 1):245-53.
8. Spencer JM, Nossa R, Ajmeri J. Treatment of vitiligo with the 308 nm excimer laser: a pilot study. *J Am Acad Dermatol.* 2002; 46(5):727-31.
9. Taneja A, Trehan M, Taylor CR. Excimer laser 308 nm for the treatment of localized vitiligo. *Int J Dermatol.* 2003; 42(8):658-62.
10. Esposito M, Soda R, Costanzo A, Chimenti S. Treatment of vitiligo with the 308 nm excimer laser. *Clin Exp Dermatol* 2004; 29(2):133-7.
11. Choi KH, Park JH, Ro YS. Treatment of vitiligo with 308 nm xenonchloride excimer laser: therapeutic efficacy of different initial doses according to treatment areas. *J Dermatol* 2004; 31:284-92.
12. Hong SB, Park HH, Lee MH. Short-term effects of 308 nm xenonchloride excimer laser and narrow-band ultraviolet B in the treatment of vitiligo: a comparative study. *J Korean Med Sci.* 2005; 20(2):273-8.
13. Hofer A, Hassan AS, Legat FJ, Kerl H, Wolf P. Optimal weekly frequency of excimer laser 308 nm treatment in vitiligo patients. *Br J Dermatol.* 2005; 152(5):981-5.
14. Baltás E, Nagy P, Bónis B, Novák Z, Ignácz F, Szabó G, et al. Repigmentation of localized vitiligo with the xenon chloride laser. *Br J Dermatol.* 2001; 144(6):1266-7.
15. Hadi S, Tinio P, Al-Ghaithi K, Al-Qari H, Al-Helalat M, Lebwahl M, et al. Treatment of vitiligo using the excimer laser 308 Nm. *Photomed Laser Surg.* 2006; 24(3):354-7.
16. Al-Otaibi SR, Zadeh VB, Al-Abdulrazzaq AH, Tarrab SM, Al-Owaidi HA, Mahrous R, et al. Using a 308-nm laser to treat Vitiligo in Asians. *Acta Dermatoven APA.* 2009; 18(1):13-9.
17. Hofer A, Hassan AS, Legat FJ, Kerl H, Wolf P. The efficacy of excimer laser (308 nm) for vitiligo at different body sites. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2006; 20(5):558-64.
18. Ostovari N, Passeron T, Zakaria W, Fontas E, Larouy JC, Blot JF, et al. Treatment of vitiligo by 308 nm excimer laser: an evaluation of variables affecting treatment response. *Lasers Surg Med.* 2004; 35 (2):152-6.
19. Baltas E, Csoma Z, Ignacz F, Dobozy A, Kemény L. Treatment of vitiligo with the 308 nm xenon chloride excimer laser. *Arch Dermatol.* 2002; 138(12):1619-20.
20. Hadi SM, Spencer JM, Lebwahl M. The use of the excimer laser 308 nm for the treatment of vitiligo. *Dermatol Surg.* 2004; 30(7):983-6.
21. Kwang-Ho C, Jung-Hwan P, Young-Suck R. Treatment of vitiligo with 308 nm xenon-chloride excimer laser: therapeutic efficacy of different initial doses according to treatment areas. *J Dermatol* 2004; 31(4):284-92.
22. With A, Greulich KO. Wavelength dependence of laser-induced DNA damage in lymphocytes observed by single-cell gel electrophoresis. *J Photochem Photobiol B.* 1995; 30(7):71-6.
23. Novák Z, Bónis B, Baltás E, Ocsovszki I, Ignácz F, Dobozy A, 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(1):32-8.
24. Bianchi B, Campolmi P, Mavilia L, Danesi A, Rossi R, Cappugi P. 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(4):408-13.
25. Ongenaes K, Van Geel N, Naeyaert JM. Evidence for an autoimmune pathogenesis of vitiligo. *Pigment Cell Res.* 2003; 16(2):90-100.
26. Parsad D, Pandhi R, Dogra S, Kanwar AJ, Kumar B. Dermatology life quality index score in vitiligo and its impact on the treatment outcome. *Br J Dermatol.* 2003; 148(2):373-4.