

## Estudo clínico, prospectivo, aberto, randomizado e comparativo para avaliar a segurança e a eficácia da luz azul *versus* peróxido de benzoíla 5% no tratamento da acne inflamatória graus II e III\*

A prospective, randomized, open comparative study to evaluate safety and efficacy of blue light treatment versus topical benzoyl peroxide 5% formulation in patients with acne grades II and III

Lúcia H. F. de Arruda<sup>1</sup>

Antonio Bastos Filho<sup>3</sup>

Vanessa Kodani<sup>2</sup>

Carla Bassanezi Mazzaro<sup>4</sup>

**Resumo:** FUNDAMENTOS: Muitos pacientes relatam melhora da acne com a exposição à luz solar, e vários estudos demonstram que a luz azul é efetiva no tratamento da acne.

OBJETIVOS: Verificar a segurança e a eficácia da luz azul (espectro eletromagnético de 407 a 420 nm) no tratamento da acne inflamatória graus II e III, comparada à terapêutica tópica com peróxido de benzoíla a 5%.

MÉTODOS: O estudo avaliou 60 pacientes em cinco visitas: uma de seleção, uma com 7, 14 e 28 dias de tratamento e uma última de seguimento, 14 dias após o término do tratamento. Trinta foram randomizados para luz azul (oito sessões, duas vezes por semana), e outros 30, para peróxido de benzoíla a 5%, duas vezes ao dia, diariamente. A avaliação foi por meio da contagem das lesões e fotografias.

RESULTADOS: A redução no número médio de lesões foi semelhante com os dois tratamentos, independente do tipo de lesão ( $p > 0,05$ ), porém o tratamento com a luz azul apresentou menos efeitos colaterais.

CONCLUSÕES: A luz azul foi um tratamento tão eficaz quanto o peróxido de benzoíla a 5% para o tratamento da acne graus II e III, mas com menos efeitos adversos.

Palavras-chave: Acne vulgaris; Fototerapia; Peróxido de benzoil

**Abstract:** BACKGROUND: Many acne patients improve after exposure to sunlight and there are many reports about the efficacy of blue light phototherapy on acne lesions.

OBJECTIVES - The purpose of this study was to evaluate efficacy and safety of blue light treatment versus topical benzoyl peroxide 5% formulation in patients with acne grades II and III.

METHODS - Sixty volunteers with facial acne were included and evaluated in 5 visits: the first one for screening, another 3 held on days 7, 14 and 28 of treatment, and the last one after 14 days of the end of treatment. Thirty of them were irradiated with Blue Light (8 times, twice a week) and the other thirty were treated with topical Benzoyl Peroxide 5% formulation, auto-applied twice a day, every day. We assessed the severity of acne by counting the lesions and analyzing the photographs.

RESULTS - The improvement achieved by the blue light was the same as the one with benzoyl peroxide, regardless of the type of lesion ( $p > 0.05$ ). Otherwise, the side effects were less frequent in the group treated with blue light.

CONCLUSIONS - Blue light irradiation was as effective as Benzoyl Peroxide in acne treatment grades II and III but there were fewer side effects.

Keywords: Acne vulgaris; Benzoyl peroxide; Phototherapy

Recebido em 20.05.2008.

Aprovado pelo Conselho Consultivo e aceito para publicação em 31.07.2009.

\* Trabalho realizado no Serviço de Dermatologia, Hospital e Maternidade Celso Pierro, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) – Campinas (SP), Brasil.

Conflito de interesse: Nenhum / Conflict of interest: None

Suporte financeiro / Financial funding: Evtech e Komlux Fibras Ópticas

<sup>1</sup> Chefe do Serviço de Dermatologia, Hospital Escola Celso Pierro – Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) – Campinas (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Especialização em pesquisa clínica no Serviço de Dermatologia, Hospital Escola Celso Pierro – Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) – Campinas (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Assistente do Serviço de Dermatologia, Hospital Escola Celso Pierro – Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) – Campinas (SP), Brasil.

<sup>4</sup> Médica dermatologista – cidade Campinas (SP), Brasil, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A acne é uma doença inflamatória crônica da unidade pilosebácea e acomete aproximadamente 80% da população jovem. Alterações na formação e diferenciação das células do folículo pilosebáceo resultam na hiperqueratinização do ducto com consequente acúmulo de células no lúmen, o qual, associado à retenção da secreção sebácea, forma os comedões, que são as lesões iniciais da acne. Esse meio se torna propício ao desenvolvimento de bactérias, predominantemente o *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*), que altera a composição lipídica do sebo. Além disso, a resposta imunológica ao *P. acnes* e a hiperseborreia com seus lipídeos pró-inflamatórios parecem estar envolvidas na formação do processo inflamatório que causa as pápulas, pústulas e nódulos.<sup>1,2</sup>

Os tratamentos clássicos preconizados para a acne objetivam corrigir um ou mais fatores envolvidos na gênese do processo. A escolha dependerá da gravidade e extensão da doença. Apresentações clínicas pouco inflamatórias e não extensas são tratadas, em geral, com medicamentos tópicos: peróxido de benzoíla (PB), retinoides ou ácido azelaico. Para os casos mais graves e extensos, utilizam-se medicamentos sistêmicos: antibióticos, antiandrógenos ou isotretinoína.<sup>3,7</sup> Todas essas modalidades são bem conhecidas, têm indicações precisas na inibição e regulação da produção do sebo, mas, ocasionalmente, podem desencadear efeitos adversos não toleráveis, como o ressecamento grave de mucosas e da pele, o aumento dos níveis de triglicérides e colesterol e a teratogênese induzida pela isotretinoína. Outro aspecto importante é o aparecimento de resistência bacteriana na vigência da eritromicina e da tetraciclina e seus derivados,<sup>8</sup> que limita seu uso, além da não aceitação pelo paciente de alguns desses medicamentos.

Muitos, independentemente do tratamento, descrevem clara melhora da acne quando se expõem à luz solar.<sup>9,10</sup> Nesse sentido, estudos têm demonstrado que a luz visível é uma modalidade alternativa e efetiva para tratamento da acne.<sup>11-15</sup> Esse resultado pode ser explicado pela produção de porfirinas, especialmente uroporfirinas, coproporfirinas e protoporfirinas IX<sup>16</sup> pelo *P. acnes*. As protoporfirinas têm a capacidade de absorver luz e desse modo promover uma reação foto-dinâmica que induz à destruição bacteriana. Nesse contexto, a luz azul, que possui faixa de comprimento de onda de 407 a 420 nm, também pode ser capaz de ativar essas porfirinas e produzir a mesma reação foto-dinâmica.<sup>17</sup> Portanto, o tratamento com luz pode ser efetivo na acne, pois causa dano seletivo à unidade pilosebácea e destruição do *P. acnes*, sem produzir dano visível no seu entorno. Recentemente, demonstrou-se que a irradiação do *P. acnes* com raios UVA e luz azul pode modificar o influxo de prótons transmembrana da bactéria e induzir dano celular por alte-

rações do pH intracelular.<sup>18</sup> Um aspecto importante da luz azul é que, ao contrário do espectro da radiação ultravioleta do sol, não é carcinogênica.

Em relação aos medicamentos tópicos, o peróxido de benzoíla a 5% é uma formulação clássica para tratamento da acne inflamatória. Pode ser utilizado em monoterapia ou como terapia combinada com outros medicamentos, tanto tópicos quanto sistêmicos, em concentrações que variam de 5% a 10%. A concentração a 5% produz menor irritação local e pode ser aplicada duas vezes ao dia. Nessas concentrações o peróxido de benzoíla tem ação anti-inflamatória e antibacteriana e, por esse motivo, é preconizado para o tratamento da acne inflamatória graus II ou III.<sup>3,6</sup>

Diante desses conhecimentos, os autores propuseram realizar um estudo com o objetivo de verificar a segurança e a eficácia da luz azul como modalidade de tratamento da acne inflamatória graus II ou III, comparando-a ao tratamento com o peróxido de benzoíla a 5%.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi prospectivo, aberto, randomizado e comparativo e incluiu, por ordem de atendimento no período de novembro/2006 a setembro/2007,<sup>60</sup> pacientes portadores de lesões inflamatórias de acne graus II ou III, segundo a classificação do Grupo Brasileiro de Acne. O protocolo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Clínica da PUC de Campinas (nº 491/06).

Os 60 indivíduos selecionados para iniciar o estudo estavam sem usar qualquer medicação específica para acne havia pelo menos 15 dias. Foram distribuídos de modo aleatório em dois grupos: 30 pacientes utilizaram a luz azul, e 30, o peróxido de benzoíla a 5%. Os indivíduos do grupo GL (luz azul) foram submetidos a oito sessões de exposição à luz por 15 minutos cada, duas vezes por semana, com intervalo mínimo de 48 horas, durante quatro semanas. Os indivíduos do grupo GP (peróxido de benzoíla) aplicaram a medicação diariamente, duas vezes ao dia, por quatro semanas. Todos os pacientes de ambos os grupos utilizaram sabonete de higiene facial e protetor solar FPS 15, iguais, diariamente durante todo o período de estudo.

A emissão da luz azul foi obtida por meio de uma fonte luminosa específica que ilumina uma área circular de 55 mm de diâmetro, a qual é protegida externamente por um globo esférico, não transparente, confeccionado para esse fim específico. Esse aparelho é denominado Soret Blue Light® e foi desenvolvido pelas firmas Evtech e Komlux Fibras Ópticas. Emite uma luz de alta intensidade, na faixa de 407 a 420 nm, com potência média na região iluminada de 40 mW/cm<sup>2</sup> de distância. Esse comprimento de luz é eficiente para a fotoestimulação das porfirinas, confor-

me estudos *in vitro* e *in vivo*.<sup>12-17</sup> A penetração dessa luz é de aproximadamente 1 mm na pele, e portanto atinge o *P. acnes* que se encontra na sua superfície e no interior dos ductos. Os pacientes receberam proteção ocular com óculos de natação de lentes escuras Speedo® durante as sessões. O peróxido de benzoíla a 5% foi preparado em veículo na forma de creme para uso tópico e fornecido em tubos com 20 g por laboratório de referência do Serviço de Dermatologia.

O acompanhamento dos pacientes ocorreu em cinco visitas realizadas da seguinte forma: (V0) – visita de captação, orientação e seleção dos casos, realizada uma semana antes do início do tratamento; (V1) – visita para randomização e inclusão dos pacientes aptos e início do tratamento; (V2) – primeira visita para avaliação com duas semanas de tratamento; (V3) – segunda visita para avaliação com quatro semanas de tratamento; (V4) – terceira visita de avaliação realizada duas semanas após o término do tratamento.

A quantificação da melhora do quadro de acne foi realizada pela contagem do número total de lesões inflamatórias (pápulas e nódulos) e não inflamatórias (comedoneas) observadas entre a visita inicial V0 e a visita V3, presentes na face e documentadas por exposições fotográficas. As fotografias foram realizadas com máquina fotográfica HP Photosmart® 735 digital de 3,3 megapixels e ampliação óptica de 3x.

Em relação à segurança e à tolerabilidade, foi questionada aos pacientes a ocorrência de eritema, ressecamento, descamação e queimação durante o tratamento, em todas as visitas.

Para responder aos objetivos do estudo, foram calculadas as medidas descritivas de cada tipo de lesão observada (média e desvio padrão) e construídos gráficos de médias com os respectivos erros padrões para ilustrar os resultados encontrados.<sup>19</sup> Foram realizados testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov<sup>20</sup> para as lesões, agrupadas em não inflamatórias e inflamatórias, e foi aceita a normalidade de distribuição dos dados. Para comparar os dois tratamentos com relação aos tipos de lesões, foram compiladas as quantidades de lesões detectadas nas visitas V0 e V3, observadas para cada paciente, que demonstraram a variação entre o início e o final do tratamento. As visitas realizadas no intervalo entre as visitas V0 e V3 foram de controle, para verificar adesão do paciente ao tratamento e efeitos adversos. As comparações foram realizadas com o teste t-Student não pareado.<sup>19</sup>

Os testes foram realizados ao nível de significância de 5%.

Para a análise dos efeitos colaterais, foi utilizado o teste qui-quadrado.

## RESULTADOS

Após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os 60 pacientes foram agrupados

aleatoriamente em dois grupos: 30 realizaram o tratamento com peróxido de benzoíla (GP), e os outros 30 se submeteram às aplicações de luz azul (GL). Desses 60 pacientes incluídos,<sup>31</sup> completaram o estudo e nove não o concluíram (três pertenciam ao GP, e seis, ao GL). Não foram realizados testes de sensibilidade ou adversidade aos tratamentos. Todos se apresentavam saudáveis, sem outras comorbidades e sem uso de medicamentos que pudessem interferir na evolução ou aderência ao tratamento.

Do total de 60 pacientes incluídos, 26 eram do sexo feminino e 34 do masculino, sendo que no GP havia 12 mulheres para 18 homens e, no GL, 14 mulheres para 16 homens. Onze eram pardos e 47 eram brancos; para dois pacientes não havia referência à cor no prontuário. A média de idade no início do estudo foi de 17,3 anos. Dos 60 pacientes, 39 já haviam realizado alguma modalidade de tratamento no passado, desde produtos para uso tópico até para uso sistêmico, incluindo a isotretinoína oral. Quanto à gravidade da acne, três foram classificados como acne grau III e 57 como acne grau II.

Dos pacientes do GP a média do número de lesões não inflamatórias na V0 foi de 128,67 e na visita V3, de 93,50, representando redução de 27,3%. Quanto às inflamatórias, a média do número de lesões foi de 35,37 na V0 para 19,14 na V3 (redução de 45,8%). Somando-se as lesões inflamatórias e não inflamatórias (total de lesões), verificou-se uma redução de 31,32% após o tratamento (de 164,03 na V0 para 112,64 na V3).

No grupo GL a média do número de lesões não inflamatórias na V0 foi de 111,60 e na visita V3, de 85,92 (redução de 23%), enquanto que para as inflamatórias foi de 27,87 na V0 para 23,33 na V3 (redução de 16,28%). Analisando-se a média do total de lesões, verificou-se uma redução de 21,66% após o uso de peróxido de benzoíla (de 139,47 na V0 para 109,25 na V3) (Tabela 1).

A análise estatística dos resultados dos tratamentos foi realizada comparando-se o número de lesões presentes na visita V0 com o número observado após 30 dias de tratamento (V3), pelo teste t-Student não pareado. A última visita (V4) foi realizada apenas para seguimento do paciente após término do tratamento, não sendo utilizada para análise de eficácia pela contagem no número de lesões. As visitas V1 e V2 serviram de controle para verificar a adesão do paciente e efeitos adversos.

Quanto aos efeitos adversos, observou-se que 28 pacientes em uso de peróxido de benzoíla, ou seja, 93,3%, apresentaram algum sintoma relacionado ao uso do produto, sendo que apenas dois pacientes não apresentaram queixa. Os sinais e sintomas relatados foram de algum grau de eritema, descamação, ressecamento ou queimação. Em alguns pacientes houve a

TABELA 1: Descrição das medidas observadas para cada tipo de tratamento

Tipo de lesão	Tratamento	Visita 0			Visita 3		
		Média	DP	N.	Média	DP	N.
Não inflamatórias	PB	128,67	90,81	30	93,50	69,74	28
	LA	111,60	45,03	30	85,92	57,78	24
	Total	120,13	71,59	60	90,00	63,99	52
Inflamatórias	PB	35,37	22,16	30	19,14	17,95	28
	LA	27,87	18,08	30	23,33	15,10	24
	Total	31,62	20,40	60	21,08	16,67	52
Total	PB	164,03	97,31	30	112,64	77,70	28
	LA	139,47	45,25	30	109,25	58,49	24
	Total	151,75	76,25	60	111,08	68,86	52

peróxido de benzoíla – PB e luz azul – LA

necessidade de diminuir a frequência de uso do produto para uma vez ao dia, o que levou a melhora dos sintomas. Por outro lado, entre os pacientes que utilizaram a luz azul, apenas 23,3% se queixaram de algum efeito indesejado, caracterizado por descamação e/ou ressecamento, mas que foi de intensidade leve. Nesse grupo, não foi necessária a suspensão do tratamento em nenhum paciente devido a tais efeitos. Assim, pelo resultado do teste qui-quadrado, o percentual de efeitos é estatisticamente superior no grupo que utilizou peróxido de benzoíla ( $p < 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

Apesar de haver relatos da melhora clínica da acne com a exposição solar em pequena intensidade, na literatura médica não existem trabalhos rigorosos que expliquem e comprovem tal melhora utilizando a luz solar em todo o seu espectro visível ou apenas frações desse espectro, como a luz azul ou a luz vermelha. Tzung,<sup>12</sup> em um estudo com 31 pacientes, relatou melhora da acne grau II em 52% quando tratada em um dos lados da face com luz azul e no outro lado como controle. Nesse trabalho, baseado na participação das porfirinas, o autor relacionou a intensidade pré e pós-tratamento de fluorescência com a lâmpada de Wood e não encontrou diferença na efetividade do tratamento com a mudança na intensidade da fluorescência. Shalita,<sup>13</sup> em estudo com 35 pacientes, demonstrou uma diminuição média de 60% da quantidade de lesões inflamatórias e melhora do quadro clínico em 80% dos pacientes com aplicações de luz azul por um mês. O estudo, porém, não foi controlado com outro tratamento para acne.

Papageorgiou<sup>15</sup> comparou, em 107 pacientes, quatro grupos de tratamento de acne: exposição à luz azul isolada, exposição à combinação da luz vermelha e azul, exposição à luz branca e tratamento com peróxido de benzoíla a 5%. Notou melhora em 76% das

lesões inflamatórias e 58% dos comedões no grupo tratado com a combinação de luz azul mais luz vermelha, que foi significativamente superior à dos grupos da luz azul e peróxido de benzoíla isolados. Os resultados dos grupos tratados com luz azul isoladamente e peróxido de benzoíla foram semelhantes entre si. A média de melhora no grupo da luz azul foi de 45% para os comedões e 63% para as lesões inflamatórias, utilizando-se uma dose acumulada de 320 J/cm<sup>2</sup>. Assim, Papageorgiou<sup>15</sup> verificou que a associação dos dois tipos de radiação, luz azul e luz vermelha, conferia melhor resultado que os outros tratamentos isolados.

Nosso estudo observou uma melhora importante do quadro de acne com ambos os tratamentos, tanto com a LA quanto com o PB (Figuras 1 e 2).

Analisando-se apenas o número isolado de lesões não inflamatórias e inflamatórias, das semanas V0 e V3, a redução das lesões não inflamatórias parece semelhante em ambos os grupos (GP e GL) (Gráfico 1), enquanto que parece haver uma tendência a melhores resultados na contagem das lesões inflamatórias no grupo do peróxido de benzoíla quando comparado ao grupo da luz azul (Gráfico 2). No entanto, pela análise do número total de lesões (inflamatórias e não inflamatórias) (Gráfico 3), a redução média no número de lesões é a mesma para os dois tratamentos, independente do tipo de lesão, constatada pelo valor do  $p$  na análise das lesões inflamatórias ( $p = 0,500$ ) e não inflamatórias ( $p = 0,177$ ). Essa aparente incoerência ocorreu devido à grande variação de resultados na redução da quantidade de lesões entre um paciente e outro, dentro dos grupos, evidenciada pelos valores do desvio padrão (Tabela 1).

Dessa maneira, ao se analisarem todos os pacientes em conjunto, através de teste de comparação (t-Student não pareado), os resultados mostraram que ambos os tratamentos apresentam a mesma redução no número de lesões, tanto no total de lesões



FIGURA 1: Paciente do sexo feminino antes do tratamento com luz azul



FIGURA 2: Resultado após oito sessões de luz azul

quanto na análise isolada de cada tipo de lesão, inflamatória ou não inflamatória ( $p > 0,05$ ).

Neste presente estudo, assim como observado por Papageorgiou,<sup>15</sup> o resultado do tratamento com a luz azul foi semelhante ao do tratamento com peróxido de benzoíla. Assim, a redução das lesões após quatro semanas de tratamento foi semelhante entre os dois grupos. Entretanto, diferentemente dos nossos achados, o estudo de Shalita<sup>13</sup> verificou que a luz azul melhorou as lesões inflamatórias de maneira mais acentuada. Nós observamos que apesar de os dois tratamentos terem demonstrado eficácia semelhante, a luz azul foi mais bem tolerada, pois houve menos queixas de irritabilidade da pele durante o tratamento, ao contrário do peróxido de benzoíla, que com duas aplicações diárias demonstrou maior desconforto, desde um leve eritema ou ardor até descamação e ressecamento em grau moderado. Esse fato gerou a necessidade de inter-

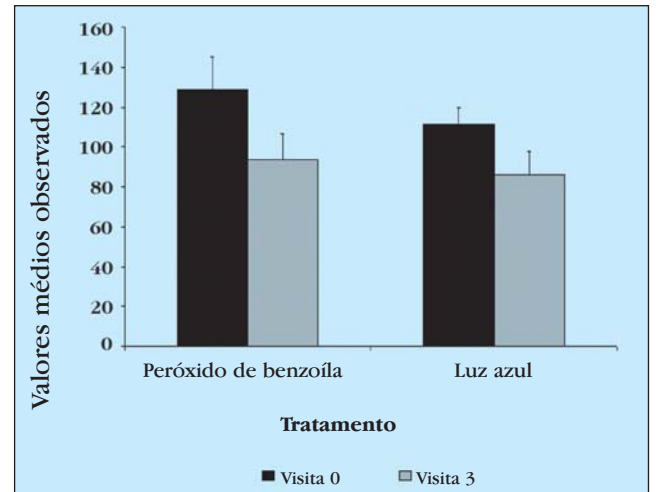


GRÁFICO 1: Valores médios e respectivos erros padrões do número de lesões não inflamatórias

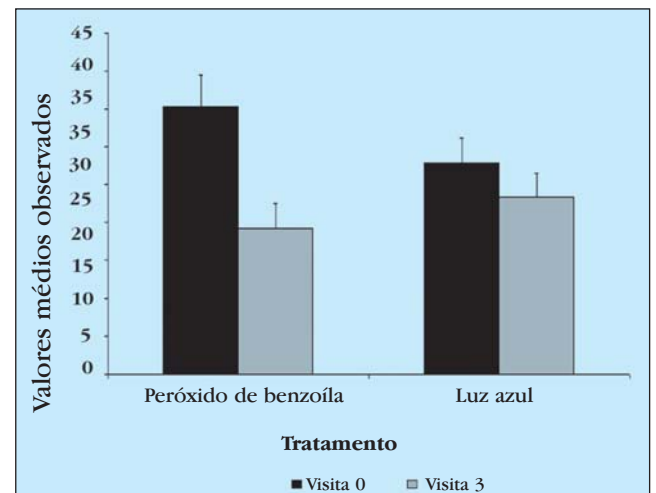


GRÁFICO 2: Valores médios e respectivos erros padrões do número total de lesões inflamatórias

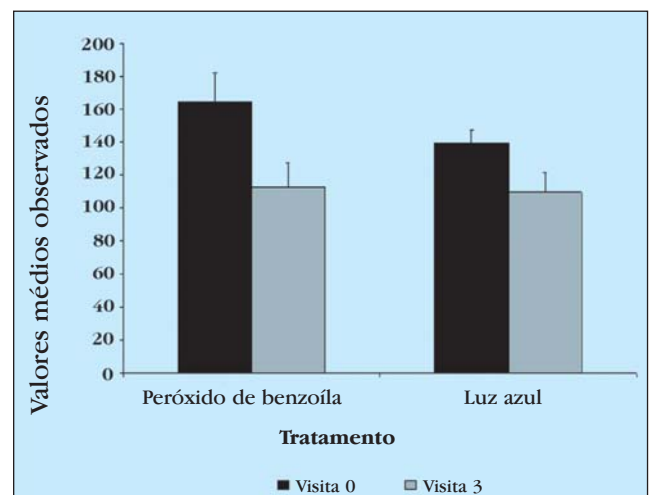


GRÁFICO 3: Valores médios e respectivos erros padrões do número total de lesões (inflamatórias + não inflamatórias)

venção na proposta inicial de duas aplicações, como a redução da frequência de uso ou suspensão do medicamento por alguns dias. Deve-se considerar que esses efeitos colaterais poderiam ser minimizados desde o início com a aplicação do PB apenas uma vez ao dia. Entretanto, deve-se salientar que a aplicação em duas vezes teve o objetivo de talvez melhorar os resultados e foi assim usada por ser monoterapia. Além disso, o PB foi formulado em creme e não em gel, o que produz um efeito de emoliência maior e que poderia assim minimizar os efeitos adversos da aplicação duas vezes ao dia. Apesar da necessidade de interrupção do tratamento, os autores julgaram que não houve interferência nos resultados, pois a interrupção ocorreu por um período muito curto de tempo.

Com relação à LA, os autores observaram que houve menor adesão ao tratamento quando comparada ao PB. Esse fato foi interpretado como consequente da necessidade de o paciente se deslocar ao centro

de tratamento duas vezes por semana para realizar as aplicações de LA.

## CONCLUSÃO

Os autores concluíram que o tratamento com luz azul foi um método tão eficaz quanto com peróxido de benzoíla na redução do número de lesões de acne graus II e III e com menos efeitos adversos quando comparado com o PB isoladamente. Esse fato confere à LA uma opção real de tratamento, principalmente para os pacientes com contraindicação aos outros métodos de tratamento. Novos estudos com a associação da luz azul e outros tratamentos devem ser realizados com o intuito de potencializar resultados por combinação de terapias. A introdução da luz azul na prática clínica, associada às modalidades de tratamento existentes, poderá trazer no futuro um novo alento, com melhores resultados e mais uma opção ao paciente acneico. □

## AGRADECIMENTOS

Os nossos agradecimentos à Janaina Keyla Cavalcanti Carvalho, à Simone C. Furlaneto de Souza e à Juliana Gobbo.

## REFERÊNCIAS

- Zouboulis CC, Eady A, Philpott M, Goldsmith LA, Orfanos C, Cunliffe WC, et al. What is the pathogenesis of acne? *Exp Dermatol.* 2005;14:143-52.
- Evans DM, Kirk KM, Nyholt DR, Novac C, Martin NG. Teenage acne is influenced by genetics factors. *Br J Dermatol.* 2005;152:579-81.
- Bikowski JB. Clinical experience results with clindamicin 1% benzoyl peroxide 5% as monotherapy and in combination. *J Drugs.* 2005;4:164-71.
- Dreno B. Topical antibacterial therapy for acne vulgaris. *Drugs.* 2004;64:2389-97.
- Haider A, Shaw JC. Treatment of acne vulgaris. *JAMA.* 2004;292:726-35.
- Leyden JJ. Therapy for acne vulgaris. *N Engl J Med.* 1997;336:1156-62.
- Katsambas A, Papakonstantinou A. Acne: systemic treatment. *Clin Dermatol.* 2004;22:412-8.
- Eady EA, Jones CE, Tipper JL, Cove JH, Cunliffe WJ, Layton AM. Antibiotic resistant propionibacteria in acne: need for policies to modify antibiotic usage. *Br Med J.* 1993;306:55-6.
- Berg M. Epidemiological studies of the influence of sunlight in the skin. *Photodermatol.* 1989;6:80-4.
- Hirsch RJ, Shalita AR. Laser, light and acne. *Cutis.* 2003;71:353-4.
- Sigurdsson V, Knulst AC, van Weelden H. Phototherapy of acne vulgaris with visible light. *Dermatology.* 1997;194:256-60.
- Tzung TY, Wu KH, Huang ML. light phototherapy in the treatment of acne. *Photodermatol Photoimmunol Photomed.* 2004;20:266-269.
- Shalita AR, Harth Y, Elman M. Acne PhotoClearing (APCTM) using a novel, high-Intensity, enhanced, Narrow-band, Blue light source. *Clinical Application Notes.*
- Cunliffe WJ, Goulden V. Phototherapy and acne vulgaris. *Br J Dermatol.* 2000;142:855-6.
- Papageorgiou P, Katsambas A, Chu A. Phototherapy with blue (415nm) and red (660nm) light in the treatment of acne vulgaris. *Br J Dermatol.* 2000;142:973-8.
- Charakida A, Seaton ED, Charakida M, Mouser P, Avgerinos A, Chu AC. Phototherapy in the treatment of acne vulgaris: what is the role? *Am J Clin Dermatol.* 2004;5:211-6.
- Ashkenazi H, Harth Y, Malik Z, Nitzan Y. Eradication of Propionibacterium acnes by its endogenous porphyrins after illumination with high intensity blue light. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2003;35:17-24.
- Futsaether CM, Kjeldstad B, Johnsson A. Intracellular pH changes induced in Propionibacterium acnes by UVA radiation and blue light. *J Photochem Photobiol B.* 1995;31:125-31.
- Bussab WO, Morettin PA. *Estatística Básica.* 4 ed. São Paulo: Atual; 1987.
- Conover WJ. *Practical nonparametric statistics.* 2nd ed. New York: Wiley; 1980.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA / MAILING ADDRESS:

Lúcia H. F. de Arruda  
Av. John Boyd Dunlop, s/nº, Jd Ipaussurama,  
13059 900 Campinas SP  
e-mail: dermat@bmc.puc-campinas.edu.br

Como citar este artigo/How to cite this article: Arruda LHF, Kodani V, Bastos Filho A, Mazzaro CB. Estudo clínico, prospectivo, aberto, randomizado e comparativo para avaliar a segurança e a eficácia da luz azul versus peróxido de benzoíla 5% no tratamento da acne inflamatória graus II e III. *An Bras Dermatol.* 2009;84(5):463-8.