

# Luz intensa pulsada: revisão das indicações clínicas

*Intense Pulsed Light: review of clinical indications*

DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/scd1984-8773.201791967>

## RESUMO

A luz intensa pulsada é um dispositivo que emite luz de alta intensidade, policromática, não coerente e não colimada. Sua versatilidade permite combinar parâmetros e tratar vários tipos de lesões cutâneas vasculares e melanocíticas, além da realização da epilação e do fotorejuvenescimento não ablativo. Embasado na literatura médica, o presente artigo descreve indicações clássicas e inovadoras do uso da luz intensa pulsada.

**Palavras-chave:** terapia de luz pulsada intensa; dermatopatias; técnicas cosméticas

## ABSTRACT

*Intense pulsed light is a device that emits high intensity, polychromatic, non-coherent and not collimated light. IPL versatility allows combining parameters to treat a variety of skin vascular and melanocytic lesions, epilation and non ablativ photorejuvenation. This article describes classic and innovative indications for intense pulsed light use based on medical literature.*

**Keywords:** intense pulsed light therapy; skin diseases; cosmetic techniques

## INTRODUÇÃO

A luz intensa pulsada (LIP) é dispositivo que emite luz de alta intensidade, policromática, não coerente e não colimada, incluindo feixe de luz com comprimentos de onda que variam de 400 a 1200nm, com duração de pulso de dois a 200ms. Os equipamentos atuais de LIP consistem em câmara contendo gás xenônio e atravessada por corrente elétrica que libera pulsos de energia na forma de energia luminosa por uma ponteira de safira ou quartzo.<sup>1</sup> Por meio do uso de filtros, também chamados de *cut offs*, seleciona-se a faixa de comprimento de onda desejada: somente comprimentos de onda acima do filtro utilizado passam por ele e atingem a superfície cutânea.<sup>2</sup> Comprimentos acima de 950nm devem ser omitidos, pois possuem mais afinidade com a água e conseqüentemente contribuem para o aquecimento epidérmico, que não é desejado.<sup>3</sup> Os aparelhos de LIP mais modernos emitem uma onda quadrada a cada disparo; essa onda é fragmentada em múltiplos pulsos de emissão, o que permite que a energia seja entregue de forma eficaz ao cromóforo-alvo, evitando dano às estruturas adjacentes.<sup>1</sup>

O mecanismo de atuação da LIP é baseado na captação de energia por determinados alvos teciduais, denominados cro-

## Educação Médica Continuada



### Autores:

Célia Luiza Petersen Vitello Kalil<sup>1</sup>  
Clarissa Prieto Herman Reinehr<sup>2</sup>  
Laura de Mattos Milman<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Preceptora e responsável pelo Ambulatório de Cosmiatria do Serviço de Dermatologia da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre; doutorado em andamento em ciências médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>2</sup> Dermatologista na Clínica Célia Kalil – Porto Alegre (RS), Brasil.

### Correspondência para:

Clarissa Prieto Herman Reinehr  
Rua Padre Chagas, 230 cj 01 /  
Moinhos de Vento  
90570-080 - Porto Alegre – RS  
**E-mail:** [cla.reinehr@gmail.com](mailto:cla.reinehr@gmail.com)

Data de recebimento: 26/01/2017

Data de aprovação: 24/02/2017

Trabalho realizado na Clínica de Dermatologia Célia Kalil – Porto Alegre (RS), Brasil.

**Suporte Financeiro:** Nenhum.  
**Conflito de Interesses:** Nenhum

móforos, cujo princípio é o da fototermólise seletiva. Os três principais cromóforos da pele humana são a hemoglobina, a melanina e a água; cada um desses possui picos específicos de absorção de luz.<sup>2</sup>

Assim, a versatilidade da LIP permite combinar parâmetros e tratar várias lesões cutâneas vasculares e melanocíticas e realizar a epilação e o fotorrejuvenescimento, com alta taxa de cobertura da pele graças a um *spot* grande.<sup>2</sup> É alternativa útil quando os pacientes não estão dispostos a assumir os efeitos adversos de outros procedimentos que requerem tempo mais prolongado de recuperação. Assim, a LIP possui excelente relação custo/benefício.

## METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando-se a expressão *intense pulsed light* nas principais bases de dados, incluindo *Pubmed*, *Medline-Cochrane* e *Lilacs-SciELO*. Foram selecionados 43 artigos com base nos títulos e resumos, e só foram incluídos artigos relatando estudos realizados com humanos.

### Indicações

Lesões vasculares

O tratamento de lesões vasculares com LIP apresenta como vantagem em relação ao *laser* de corante pulsado o fato de não provocar púrpura após o procedimento. Isso ocorre porque no caso do *laser* a duração de pulso muito curta e a faixa estreita do comprimento de onda emitido são absorvidos pelas porções mais superficiais dos vasos, que se rompem, resultando em púrpura. Já o espectro de comprimentos de onda emitidos pela LIP permitem o aquecimento do vaso em sua totalidade, havendo sua coagulação com menos púrpura.<sup>4</sup> Imediatamente após a aplicação da LIP é esperada coloração azul-acinzentada dos vasos na área tratada.<sup>3</sup> A LIP aquece o interior dos vasos de forma a causar sua coagulação com posterior substituição por material fibroso. Além disso, como a LIP é policromática, ela pode ter como alvo a oxiemoglobina, presente em lesões de coloração vermelha, a hemoglobina desoxigenada, presente nas lesões azuladas, e a metaemoglobina, que, em indivíduos normais, representa um a 2% da hemoglobina total. Os picos dessas hemoglobinas são 418nm, 542nm e 577nm, respectivamente.<sup>2</sup> Comprimentos de onda mais longos (de 515 a 600nm) permitem atingir vasos mais profundos.<sup>1</sup>

Clinicamente a resposta ideal é a vasoconstrição associada a um leve eritema e/ou edema. Não é desejada a ruptura do vaso, uma vez que isso leva à deposição de hemossiderina e possível hiperpigmentação cutânea.

A duração de pulso é variável de acordo com o diâmetro do vaso, e deve ser menor do que o tempo de relaxamento térmico para evitar dano aos tecidos adjacentes.<sup>2</sup>

### Rosácea

Trata-se de condição crônica, com períodos de exacerbação e remissão, desencadeada por inúmeros gatilhos. As opções terapêuticas incluem tratamentos tópicos, sistêmicos, e o uso dos

*lasers* e outras fontes de luz, como a LIP. Uma das vantagens da LIP é que ela permite flexibilizar os parâmetros, ou seja, de acordo com os parâmetros escolhidos é possível atuar em vasos superficiais ou profundos, além de permitir focar no calibre dos vasos que serão tratados. Outro ponto favorável à LIP é o tamanho de sua ponteira: por ser maior do que as ponteiros dos *lasers*, a da LIP permite o tratamento da área com menor número de disparos, o que resulta em maior agilidade na aplicação.<sup>5</sup>

A LIP é o tratamento de escolha para o estágio eritemato-telangiectásico, pois atua na hiperreatividade vascular a que a rosácea está relacionada. O tratamento permite redução no fluxo sanguíneo, nas telangiectasias superficiais e na intensidade do eritema. A resposta da LIP é efetiva, e, devido a sua cronicidade, sugere-se manutenção. O perfil de efeitos adversos, em geral sutis, também favorece o tratamento com LIP. A combinação de LIP com os tratamentos tópicos e sistêmicos disponíveis é interessante por possibilitar o sinergismo dos efeitos terapêuticos, otimizando os resultados.<sup>5</sup>

### Telangiectasias

Telangiectasias resultam da dilatação de microvasos capilares, mais comumente das vênulas pós-capilares. A LIP, bem como os *lasers*, pode ser utilizada para seu manejo. O mecanismo de ação da LIP no tratamento de telangiectasias é baseado na fototermólise, ou dano térmico, dos vasos, que induz coagulação intravascular.<sup>4</sup> Embora o *laser* de corante pulsado tenha mostrado resultados superiores à LIP, a ausência de lesões purpúricas após a realização da LIP faz com que muitos pacientes optem por esta modalidade terapêutica.<sup>6</sup>

A LIP é muito eficaz nas telangiectasias, que, no entanto, quando localizadas nas asas nasais, são mais resistentes ao tratamento e costumam ser recidivantes.

Em geral, a redução do *spot* requer aumento da energia (fluência maior) e vice-versa.

### Poiquilodermia de Civatte

Clinicamente caracteriza-se pela tríade de atrofia, telangiectasias e pigmentação reticulada hipo e hiperpigmentada. A LIP é o tratamento de escolha, pois atinge tanto o pigmento como os vasos e promove o estímulo de colágeno.

O estudo de Scatone et al., de 2012, avaliou 14 pacientes, sendo realizadas três sessões mensais com LIP.<sup>7</sup> Em cada sessão foram realizadas duas passadas: a inicial com o filtro de 570nm e a posterior com filtro de 540nm. Os resultados clínicos foram positivos em 13 pacientes (92,9%), e a análise histopatológica demonstrou espessamento das fibras colágenas, que ficaram mais compactas em 12 pacientes. Além disso, ocorreu redistribuição da melanina da camada basal, observada em 85,7% dos casos, que foi consistente com a melhora clínica observada no componente pigmentar. Em relação ao componente vascular, a análise histopatológica demonstrou redução do diâmetro dos vasos em apenas 35,7% dos casos, porém a melhora clínica foi superior. A hipótese dos autores para a melhora do componente vascular é que o aumento da quantidade das fibras colágenas adjacentes aos vasos tornou-os menos visíveis.<sup>7</sup>

### Estrias

Estrias ocorrem por modificações no colágeno reticular após estiramento cutâneo rápido, seja ele por causas físicas ou hormonais. Uma diversidade de tratamentos pode ser utilizada, citando-se os tópicos, como os retinoides, que resultam na remoção das camadas mais superficiais da pele, além de estimular a neocolagênese, e o uso de *lasers* e fontes de luz.<sup>8</sup> A LIP pode agir na fase eritemato-purpúrica inicial quando há dilatação dos capilares dérmicos, além do adelgaçamento e retração das fibras elásticas e do colágeno. A LIP, mediante aquecimento dérmico, estimula os fibroblastos a produzir fibras colágenas e a reorganizá-las no estroma.<sup>8</sup> O estudo de Al-Dhalimi e Abo Nasyria, de 2013, comparou o uso de LIP com filtro de 590nm e 650nm; no estudo o filtro de 590nm apresentou os melhores resultados no tratamento de estrias, mas também apresentou maior número de efeitos adversos.<sup>8</sup> Outros estudos demonstram também que a LIP pode reduzir as estrias em número e no comprimento.<sup>9</sup>

### Cicatriz hipertrófica e quelóide

Ocorrem em percentual que varia de 30 a 90% dos pacientes e podem levar a dano físico, psicológico e social, com importante impacto na qualidade de vida.<sup>10</sup>

O mecanismo da LIP não é totalmente compreendido, mas provavelmente tem como alvo a proliferação vascular essencial para a proliferação excessiva de colágeno e seu efeito sobre a pigmentação.<sup>11</sup>

Os comprimentos de onda mais elevados do espectro da LIP (próximos a 1200nm), possuem afinidade com a água, estimulando a neocolagênese dérmica. Já os comprimentos de onda de 400 a 600nm aquecem as fibras colágenas dérmicas e promovem sua contração, o que resulta na melhora da textura das cicatrizes. E, por fim, o efeito na inibição da vasculatura pela LIP leva a redução da espessura e da elevação da lesão, inibindo seu crescimento.<sup>12</sup>

Erol e colaboradores avaliaram prospectivamente a segurança e a eficácia da LIP em cicatrizes hipertróficas em 109 pacientes, cujas lesões eram secundárias a trauma, cirurgia, queimadura ou acne.<sup>11</sup> Os pacientes receberam em média oito sessões, com intervalo que variou de duas a quatro semanas. O tratamento foi avaliado por meio de fotografias digitais levando em consideração a melhora da aparência clínica, a diminuição da altura, do eritema e da firmeza. A maioria dos pacientes (92,5%) teve melhora clínica dos parâmetros avaliados: o resultado foi excelente em 31,2% dos pacientes, bom em 25,7% e mínimo em 9,1%. O estudo também incluiu um grupo no qual a LIP foi usada como prevenção de cicatriz hipertrófica após cirurgia em 17 pacientes com predisposição para formação de cicatriz hipertrófica. As sessões se davam entre três e oito semanas após uma cirurgia estética (abdominoplastia e redução mamária), enquanto a cicatriz cirúrgica ainda estava na fase de crescimento ativo. Apesar de 13 pacientes não terem completado o tratamento, no momento da aferição a melhora foi claramente visível, tendo 65% boa a excelente melhora da aparência clínica. O estudo propõe o uso da LIP como tratamento preventivo em pacientes com tendência a cicatrizes hipertróficas e quelóides.

Estudo de Meymand, de 2014, avaliou o uso de LIP associada ao corticoide intralesional no tratamento de 86 paciente com cicatrizes hipertróficas e quelóides. Foram realizadas oito sessões a cada três semanas. De acordo com o estudo a associação de tratamentos acelerou os resultados sem apresentar efeitos adversos significativos, com grau de melhora clínica considerado excelente em 73% dos casos.<sup>13</sup>

A LIP também tem sido utilizada no tratamento combinado com “microbotox” e corticoide nas cicatrizes hipertróficas e quelóides, a chamada terapia tripla.<sup>14</sup> No “microbotox” a injeção de toxina botulínica, muito diluída, é intradérmica ou subdérmica. A terapia tripla combina LIP (filtro de 540nm) para reduzir o eritema e a vascularização, triancinolona intralesional, que aplaina a lesão, e o “microbotox” para induzir apoptose, bem como para reduzir a tensão da ligação da actina e miosina entre as bordas da lesão, reduzindo assim a recorrência. Inicialmente é aplicada a LIP, com filtro de 540nm, a seguir é realizada a injeção do “microbotox” no quelóide e na pele perilesional, e por fim a triancinolona é injetada até que o quelóide branqueie. A toxina teria efeito sinérgico com a triancinolona, reduzindo a dose de corticoide e a recorrência do quelóide.<sup>15</sup>

### Angioqueratomas

Angioqueratomas caracterizam-se por pápulas violáceas, resultantes de vasos ectásicos e congestos na derme superficial, com hiperqueratose da epiderme suprajacente. O tratamento com *lasers* ablativos é descrito como opção terapêutica, porém o risco de cicatriz inestética existe e deve ser considerado. A LIP e o *laser* Nd:YAG de pulso longo são os sistemas mais indicados pela maior penetração da luz na lesão. O uso de LIP apresenta resposta variável, pois o componente queratósico e a maior profundidade dos vasos dificultam a ação da luz.

Ichikawa *et al.* relataram em 2013 o uso de LIP com filtros de 500nm a 635nm, comprimentos esses com maior afinidade com a oxiemoglobina, para o tratamento de angioqueratomas de Fordyce. Foram realizadas quatro sessões com intervalos de duas ou três semanas entre elas. Houve redução parcial das lesões.<sup>16</sup>

### Hemangioma

A LIP é considerada opção segura e efetiva para tratamento dos hemangiomas. Sua ponteira, cujo tamanho é maior do que a dos *lasers*, permite realizar o procedimento em menor tempo e o torna mais tolerável, o que é extremamente importante para pacientes pediátricos. Além disso, a LIP consegue penetrar mais profundamente do que o *laser* de corante pulsado, alterando-se os filtros utilizados.<sup>17</sup>

A LIP é mais eficaz para lesões superficiais com vasos finos e de médio calibre. Hemangiomas com envolvimento dérmico profundo ou subcutâneo podem mostrar clareamento da porção superficial.<sup>17</sup> Lesões antigas podem apresentar hipertrofia das estruturas e formação de nódulos sobre a lesão.

Estudo de Caucanas *et al.*, de 2011, apresentou uma série de 14 casos de hemangiomas infantis tratados com LIP - filtros 550 e 590nm - durante a fase proliferativa. Os pacientes tinham

em média 4,8 meses de idade e realizaram em média três sessões de LIP. Todos apresentaram regressão da lesão um mês após a última sessão. Apenas um apresentou efeitos adversos: sangramento, ulceração e crostas após as duas primeiras sessões.<sup>18</sup>

### Mancha vinho do Porto

A mancha vinho do Porto é malformação vascular, resultante do aumento do número de vasos e de seu diâmetro, presente desde o nascimento. A lesão é inicialmente avermelhada e plana, porém com o passar dos anos surgem nodosidades devido à hipertrofia tecidual. O *laser* de corante pulsado é o tratamento de escolha, mas a LIP e o *laser* Nd:YAG são opções terapêuticas.<sup>17</sup> A LIP é a opção quando os *lasers* não estiverem disponíveis, e quando o paciente quiser realizar tratamento que não resulte em púrpura no pós-procedimento.<sup>19</sup>

Devido à variedade de duração de pulso e de fluências da LIP, ela permite atingir vasos de diferentes profundidades e diâmetros. Imediatamente após a aplicação da LIP, a avaliação dermatoscópica mostra alteração na coloração avermelhada dos vasos para azulada.<sup>12</sup>

Grillo e colaboradores avaliaram os efeitos histológicos da LIP nas malformações capilares tipo mancha vinho do porto. Concluíram que as de coloração vermelha são as que apresentam o melhor resultado com o tratamento. As purpúricas, principalmente em fototipos altos, devem ser acompanhadas de intenso resfriamento epidérmico durante o tratamento e apresentam alto risco de queimadura, enquanto as de cor rosa são as mais resistentes, sendo sugerida a utilização de outros métodos terapêuticos.<sup>20</sup>

### Dermatite ocre

Trata-se de alteração pigmentar secundária a estase venosa e aumento da pressão intravascular, em que ocorre extravasamento de eritrócitos e depósito de hemossiderina e melanócitos na pele. Apresenta bons resultados ao tratamento com a LIP, no entanto os dados da literatura são escassos. Em 2008 Pimentel e colaboradores publicaram um relato de caso em que foi utilizada LIP com filtro 570nm em paciente com dermatite ocre. Foram realizadas três sessões mensais com excelente resultado. Os autores descrevem que inicialmente ocorreu escurecimento das lesões com posterior clareamento.<sup>21</sup>

### Granuloma piogênico

A lesão clinicamente corresponde a uma pápula vermelho-violácea, com anel de descamação periférico. Os tratamentos descritos incluem excisão cirúrgica, cauterização química, crioterapia, eletrocoagulação e tratamento a *laser*. O uso de LIP no manejo dessas lesões é descrito por Paradela *et al.*, em 2007, e posteriormente por Scalvenzi *et al.*, em 2013. Paradela *et al.* descrevem o tratamento de granuloma piogênico que evoluiu com lesões adjacentes e que foi retirada após tentativa terapêutica com *laser* de CO<sub>2</sub>. O tratamento foi realizado com duas sessões de LIP filtro 570nm, com regressão total das lesões. Scalvenzi *et al.*, por sua vez, enfatizam o benefício de terapias não cirúrgicas para lesões recorrentes de granuloma piogênico, em especial a LIP, uma vez que ela tem como alvo a hemoglobina

dérmica, reduzindo a hipervascularização, mas mantendo a epiderme intacta.<sup>22,23</sup>

### Lesões melanocíticas

Diversas lesões melanocíticas benignas podem ser tratadas com LIP. Os melhores resultados são observados naquelas com pigmento mais superficial.<sup>24</sup>

O tratamento de lesões hipercrômicas ocorre pela rápida diferenciação de queratinócitos induzida pelo fenômeno fototérmico com a LIP, que promove a remoção de melanosomas com queratinócitos necróticos através da superfície cutânea, visualizados como pequenas crostículas eliminadas nos dias que seguem a execução da LIP.<sup>1,2</sup> Em geral três a seis sessões, com intervalos de três a quatro semanas, são necessárias. O resultado esperado imediatamente após a aplicação de LIP é o escurecimento das melanoses tratadas, com formação de crostas de 24 a 48 horas após, que serão eliminadas nos primeiros sete dias que se seguem.<sup>2</sup> As lesões melanocíticas tratadas com LIP nas áreas extrafaciais podem ficar encimadas por crostículas durante período que varia de 15 a 20 dias.

### Melanoses solares

A LIP apresenta a vantagem de fazer um tratamento localizado, diminuindo o risco de complicações nas áreas extrafaciais, principalmente no dorso das mãos. As lesões de melhor resposta terapêutica são as que apresentam maior quantidade de pigmento melânico e coloração mais intensa. Tanaka *et al.*, em 2015, avaliaram o uso de LIP 500nm e 635nm no tratamento de melanoses da face, pescoço e mãos de 40 japoneses de fototipos III e V, com sessão única de LIP utilizando ponteira bem localizada. Observaram satisfação com o resultado do tratamento em 90% dos pacientes. A análise clínica com fotografias revelou melhora das lesões em todos os pacientes tratados.<sup>25</sup>

### Efélides

A LIP está indicada, mas a maioria dos pacientes tende à recidiva das lesões.<sup>24</sup> Filtros entre 500 e 600nm são os mais indicados.<sup>17</sup> A fotoproteção é de extrema importância na manutenção dos resultados obtidos com a LIP.

### Mancha café com leite

Trata-se de lesões hiperpigmentadas de origem epidérmica, bem delimitadas, que podem medir de um a 30cm de diâmetro e frequentemente se localizam no tronco. A LIP é alternativa que demanda muitas sessões, e o clareamento pode ser parcial. A melhor escolha consiste nos *lasers* Q-switched, mas as respostas são variadas, e pode haver recorrência em metade dos casos.

### Nevo de Ota

Os *lasers* mais indicados são o do tipo Q-switched.<sup>17</sup> Como o pigmento melânico está na derme, são necessários comprimentos de onda mais profundos, que atinjam a profundidade sem dano epidérmico. A LIP apresenta resposta variável, com clareamento incompleto e recorrência comum. Hipocromia residual pode ocorrer como resposta ao tratamento com a LIP, e representa resultado negativo.

### Hiperpigmentação infraorbitária (olheiras)

A LIP pode ser benéfica nas olheiras com componente pigmentar melânico ou exógeno – hiperpigmentação induzida por penicilamina e bimatoprost –, e também com componente vascular. O resultado é muito variável, sendo que pacientes com predomínio do componente vascular respondem melhor. Olheiras de origem hereditária apresentam resposta parcial ou muito discreta à LIP. Fototipos mais altos demandam o uso de filtros de maior comprimento de onda, menores fluências e maiores durações de pulso para proteção epidérmica. Além disso, o uso de ponteiros menores facilita a aplicação nessa região e atinge maiores profundidades. Os pacientes necessitam em média três sessões para atingir os resultados. Após o procedimento ocorre eritema que dura de horas até três dias; além disso, nas áreas hipercrômicas pode ocorrer formação de crostas. Sobreposição de 10% entre as passadas é recomendável para evitar áreas sem tratamento.<sup>26</sup>

### Hiperpigmentação pós-inflamatória (HPI)

A LIP é mais indicada na HPI epidérmica. Em pacientes de fototipos altos é necessário evitar queimadura e hipocromia secundária. Na HPI dérmica os tratamentos são limitados, e os *lasers Q-switched*, a melhor opção.

### Melasma

O tratamento do melasma com LIP é controverso, com resultados variáveis e risco de exacerbação após a aplicação. O preparo da pele com clareadores e a realização da LIP com duração de pulso longo e baixa energia são necessários para reduzir esse risco.

### Nevo de Becker

A LIP pode ser usada inicialmente para remoção dos pelos e posteriormente para tratar o componente pigmentar.<sup>12</sup>

#### Ceratose seborreica

Pode ser tratada com LIP, que atua sobre o componente melânico. A avaliação dermatoscópica imediatamente após a realização da LIP apresenta alterações na coloração da lesão – de castanho para cinza.<sup>12</sup>

### Epilação

A LIP visa, mediante destruição térmica, atingir a melanina presente na raiz do pelo, localizada na derme profunda. Além disso, a melanina epidérmica deve ser poupada para evitar dano à superfície cutânea.<sup>1</sup> Para que isso ocorra, a duração do pulso deve ser superior ao tempo de relaxamento térmico da epiderme (de três a 10ms) e próxima à do folículo piloso (de 30 a 100ms). O pelo na fase anágena é o mais responsivo à epilação por LIP, pois essa é a fase em que apresenta a maior quantidade de melanina.<sup>2</sup> Dessa forma, pelos mais escuros e de maior diâmetro tendem a absorver mais energia e respondem melhor à fotoepilação com LIP do que pelos finos e claros.<sup>2</sup> Ao destruir as células do bulbo capilar e aquelas próximas à inserção do mús-

culo eretor do pelo ocorre a remoção permanente do pelo.<sup>1</sup> O comprimento de onda ideal para agir seletivamente nos densos depósitos de melanina do folículo sem causar dano epidérmico varia de 590 a 900nm.<sup>1</sup>

Não deve ser realizada em fototipos superiores a III ou em pacientes bronzeados, pelo risco de dano epidérmico.<sup>27</sup> É importante que a energia adequada seja utilizada para prevenir complicações, como hiper ou hipopigmentação e hipertricose paradoxal.<sup>2,3</sup> O risco de hipertricose paradoxal deve ser citado no termo de consentimento. Ocorre por ativação de folículos inativos em áreas próximas à área tratada devido ao uso de doses subterapêuticas.<sup>3</sup>

### Fotorrejuvenescimento não ablativo

A LIP tem-se mostrado efetiva no fotorrejuvenescimento, atuando não só no componente vascular e pigmentar como também tendo efeito na neocolagênese, melhorando a textura cutânea.<sup>28,29</sup> O princípio do uso de LIP para esse fim baseia-se na teoria de que o aquecimento das fibras colágenas dérmicas com energia de alta intensidade provocaria a contração das mesmas, reduzindo a frouxidão cutânea. Além disso, o aquecimento promove estímulo de fibroblastos que sintetizam proteínas da matriz extracelular.<sup>1</sup> A via final desse estímulo é a produção de colágeno tipo I, tipo III e elastina.<sup>2</sup>

A LIP pode ser utilizada em áreas fora da face para rejuvenescimento, como as mãos. O estudo de Cignachi *et al.*, comparou o uso do *laser* fracionado 2940nm, com o *laser* não ablativo 1340nm isolado ou associado a LIP com filtro 540nm. O estudo observou que o grupo que recebeu a associação de tratamentos com a ponteira 1340nm e a LIP obteve os melhores resultados em termos de rejuvenescimento global.<sup>30</sup> Outro estudo comparou o uso de Nd:YAG 1064nm pulso longo isolado com o mesmo associado a LIP com filtro de 580nm também para rejuvenescimento do dorso das mãos e concluiu que a combinação dos tratamentos é mais efetiva.<sup>31</sup>

Os comprimentos de onda mais longos de LIP, acima de 515nm, possuem mais afinidade com a água e por esse motivo conseguem ativar a derme de forma mais efetiva para estímulo de colágeno. Já os comprimentos inferiores possuem maior afinidade pela melanina e pela hemoglobina, o que permite melhorar as discromias e telangiectasias resultantes do processo de envelhecimento. Desse modo, percebe-se que a LIP consegue agir nos diversos elementos do envelhecimento com mínimos efeitos adversos.<sup>1</sup>

No rejuvenescimento extrafacial em relação à LIP, considerar riscos, ponderar parâmetros, optar por tratamento menos agressivo e maior número de sessões são algumas recomendações para atingir resultados positivos e evitar complicações. A fluência nos tratamentos extrafaciais deve ser 10% menor do que a utilizada na face.

Com a LIP, portanto, há possibilidade de tratamento de todos os elementos visíveis do envelhecimento (rugas finas, flacidez, telangiectasias, pigmentação irregular) com pequena taxa de efeitos adversos e recuperação rápida.

## Outros usos

### Acne

Dois mecanismos de ação da LIP promovem melhora da acne ativa: o primeiro é o efeito fotodinâmico pela luz visível e pelo espectro UV que são absorvidos pelas porfirinas produzidas pelo *Propionibacterium acnes*, que culminam com a formação de radicais livres de oxigênio responsáveis pela efeito bactericida; o segundo mecanismo baseia-se na fototermólise seletiva dos vasos sanguíneos que nutrem a glândula sebácea: ao reduzir o fluxo sanguíneo, a taxa de secreção da glândula sebácea decresce.<sup>3,32</sup>

Embora não seja primeira linha no tratamento de acne inflamatória leve a moderada, a LIP é opção naqueles pacientes que apresentam contraindicações aos tratamentos disponíveis e pode ser associada aos tratamentos tópicos.<sup>1</sup>

Estudo de El-Latif et al., de 2014, comparou o tratamento de 50 pacientes com acne inflamatória leve a moderada, usando o peróxido de benzoíla 5% à noite diariamente *versus* aplicação de LIP 530nm com sessões semanais durante cinco semanas. Ao final do estudo, ambos os grupos atingiram resultados semelhantes, com redução de lesões inflamatórias de acne de 61,56% no grupo da LIP e de 69,4% no grupo do peróxido de benzoíla, diferença, porém, não estatisticamente significativa.<sup>32</sup>

A LIP também tem sido citada como opção no tratamento das cicatrizes de acne, principalmente quando eritematosas e hipertróficas, com efeito similar ao Pulsed Dye Laser, com a vantagem da ausência de púrpura e da maior superfície tratada; é, porém, considerada mais dolorosa.<sup>33</sup>

### Terapia fotodinâmica

A LIP pode ser utilizada associada ao ácido 5- $\delta$ -aminolevulínico, ALA, para o tratamento do fotoenvelhecimento acompanhado de ceratoses actínicas não hiperkeratóticas e acne. Ocorre melhora das rugas finas, textura, telangiectasias e melanoses solares possivelmente pelo efeito potencializador do fotossensibilizante ao efeito de fototermólise da LIP. Seu uso também foi descrito por Kalil *et al.* no tratamento de verrugas virais periungueais recalcitrantes. Foi usado o filtro de 560nm, e se considera que a LIP destrói o componente vascular proliferativo e que o ativo fotossensibilizante permite atingir mais profundidade com mais efetividade do tratamento.<sup>34</sup> A LIP é adequada para a ativação do ALA, pois os picos de maior absorção incluem 410nm, 504nm, 538nm, 576nm e 630nm, todos eles dentro do espectro da LIP.<sup>3</sup>

### Drug delivery

Na LIP a entrega transdérmica de drogas ocorre pelo efeito fototérmico, que aumenta a permeabilidade do estrato córneo sem afetar a viabilidade da pele. A LIP facilita a permeação de macromoléculas e formulações com sistemas de permeação modificados, como os nanoencapsulados e lipossomados. Com base no tipo de dano provocado, principalmente fototérmico, há diminuição da função barreira cutânea levando à penetração aumentada dos ativos por curto período de tempo; o fenômeno dura de 15 a 30 minutos.<sup>35</sup> Os veículos para otimizar o *drug delivery* devem ser fluidos, sem propilenoglicol e devem conter permeadores químicos.<sup>35</sup>

### Sarcoidose

Embora ensaios clínicos randomizados sobre LIP e sarcoidose não sejam encontrados, muitos artigos publicados relatam *lasers* e outros sistemas de luz, a LIP entre eles, como alternativas terapêuticas nos casos resistentes a outros tratamentos. O mecanismo de ação é provavelmente decorrente da destruição dos vasos nutridores das lesões, que entregam as citocinas pró-inflamatórias à pele. Essa ação anti-inflamatória e antiproliferativa acaba destruindo o granuloma em formação.<sup>1</sup> Rodende et al., em 2012, descreve o tratamento de lúpus pérmio, a forma mais comum de apresentação de sarcoidose cutânea, com LIP associada ao *laser Nd:YAG 1064nm* com ótima resposta.<sup>36</sup>

### Onicomicose

O uso de *lasers* e de outras fontes de luz para tratamento de onicomicose, embora não seja considerado de primeira escolha, tem-se mostrado efetivo nesse propósito. Estudo de Vieira Machado Vila et al., de 2015, avaliou o efeito fungicida do *laser Nd:YAG 1064nm* e da LIP 420nm para *Candida* e *Fusarium* e demonstrou redução da viabilidade celular fúngica com os dois tratamentos propostos.<sup>37</sup>

### Cisto pilonidal

Trata-se de reação de corpo estranho com inflamação crônica, que ocorre mais comumente na região sacrococcígea. Acredita-se que fragmentos de pelos na área do cisto criem uma reação granulomatosa de corpo estranho. A intervenção cirúrgica permanece o tratamento de escolha; trata-se, no entanto, de método invasivo e com risco de recorrência que varia de 30 a 40%.<sup>38</sup> O uso de LIP em casos recidivantes ou em pacientes já operados para prevenir recorrências vem recebendo atenção.<sup>38</sup> O mecanismo de ação da LIP consiste em reduzir os pelos na área adjacente ao cisto para prevenir recorrências. Shafiqh et al. trataram 30 pacientes com seis sessões de LIP 590nm a intervalos de quatro a seis semanas até a remoção dos pelos; dois anos e meio após esses pacientes foram reavaliados; as taxas de recorrência foram de 13,3%.<sup>38</sup>

Além disso, o mecanismo anti-inflamatório da LIP também atua na prevenção de recorrências.<sup>12</sup>

### Hidradenite supurativa

A hidradenite supurativa possui etiopatogenia similar à da acne ativa, motivo pelo qual a LIP é efetiva no tratamento dessa dermatose. Especula-se que o mecanismo de ação esteja relacionado ao efeito antibacteriano e anti-inflamatório e à fototermólise seletiva vascular e também à destruição do folículo com consequente epilação.<sup>39,40</sup> A LIP pode ser utilizada isoladamente ou associada à dinâmica.

Outros usos já descritos incluem: líquen plano actínico pigmentado, verrugas recalcitrantes, dermatite atópica e psoríase em placa e ungueal.<sup>41</sup>

### Considerações finais

A seleção do paciente é fundamental para o sucesso do tratamento. Pacientes bronzeados, de fototipos altos e que não

desejem evitar exposição solar não são bons candidatos ao tratamento com LIP.<sup>1,20</sup> Os pacientes devem ser orientados a evitar a exposição solar durante até oito semanas na área tratada.<sup>3</sup>

Crítérios que contraindicam a realização de LIP são gravidez, uso de retinoides sistêmicos e de medicamentos fotossensibilizantes.<sup>3</sup> Pacientes com história de herpes simples na região a ser tratada devem receber profilaxia antiviral.<sup>3</sup>

A refrigeração da epiderme é de extrema importância, pois aumenta a eficácia do tratamento, reduz complicações e diminui o desconforto durante o procedimento. Podem ser utilizados anestésicos tópicos.<sup>3</sup> A proteção ocular adequada é de extrema importância pois a íris possui alta concentração de melanina, que absorve a energia da LIP e pode causar irite com dano ocular permanente. Podem ser usados protetores oculares externos ou intrapalpebrais.<sup>3</sup> Devem ser cuidadosamente removidos quaisquer pigmentos e/ou maquiagem na superfície da pele para evitar queimaduras.

É também importante a correta acoplagem do spot em toda a superfície cutânea para evitar queimaduras. A aplicação deve ser realizada de forma cuidadosa com mínima sobreposição do spot para evitar a ocorrência de áreas não tratadas.

É fundamental a observação das reações teciduais imediatas ou de curto prazo à aplicação, que constituem um guia confiável e seguro para o tratamento apropriado (muito mais importante do que seguir *guidelines* ou “receitas”), sendo crucial

para os ajustes dos parâmetros, tanto para aumentar a eficácia do tratamento como para evitar efeitos colaterais.<sup>42,43</sup>

É importante lembrar que áreas extrafaciais apresentam número reduzido de folículos pilosebáceos em relação à face e por esse motivo a cicatrização não é tão rápida. Esse fator deve ser lembrado no momento da escolha dos parâmetros.<sup>6</sup>

Os pacientes deverão assinar termo de consentimento informado com citação dos possíveis efeitos adversos, que incluem hipo ou hiperpigmentação, atrofia, bolhas, cicatrizes hipertróficas e queloides, e ser devidamente fotografados.<sup>3,27</sup>

## CONCLUSÃO

A LIP já faz parte do arsenal terapêutico do dermatologista para uma variedade de lesões, devido a sua possibilidade de atuar em diferentes cromóforos. Sua versatilidade e seu custo/benefício favorável são atraentes tanto do ponto de vista do paciente quanto para o médico dermatologista que o executa. A associação de tecnologias, com o uso LIP, *lasers* e *peelings* químicos, é possível e deve ser lembrada, de acordo com o objetivo terapêutico. A combinação de técnicas resulta em maior praticidade, com menor número de sessões necessárias.

Ao médico dermatologista cabe aprofundar seu conhecimento técnico na LIP de modo a otimizar a forma como a utiliza. ●

## REFERÊNCIAS

- González-Rodríguez AJ, Lorente-Gual R. Current indications and new applications of intense pulsed light. *Actas Dermosifiliogr.* 2015;106(5):350-64.
- Goldberg DJ. Current trends in intense pulsed light. *J Clin Aesthetic Dermatol.* 2012;5(6):45-53.
- Babilas P, Schreml S, Szeimies RM, Landthaler M. Intense pulsed light (IPL): a review. *Lasers Surg Med.* 2010;42(2):93-104.
- Murray AK, Moore TL, Richards H, Ennis H, Griffiths CEM, Herrick AL. Pilot study of intense pulsed light for the treatment of systemic sclerosis-related telangiectases. *Br J Dermatol.* 2012;167(3):563-9.
- Weinkle AP, Doktor V, Emer J. Update on the management of rosacea. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2015;8:159-77.
- Bencini PL, Toulaki A, De Giorgi V, Galimberti M. Laser use for cutaneous vascular alterations of cosmetic interest. *Dermatol Ther.* 2012;25(4):340-51.
- Scattoni L, de Avelar Alchorne MM, Michalany N, Miot HA, Higashi VS. Histopathologic changes induced by intense pulsed light in the treatment of poikiloderma of Civatte. *Dermatol Surg.* 2012;38(7 Pt 1):1010-6.
- Al-Dhalimi MA, Abo Nasyria AA. A comparative study of the effectiveness of intense pulsed light wavelengths (650 nm vs 590 nm) in the treatment of striae distensae. *J Cosmet Laser Ther.* 2013;15(3):120-5.
- Ud-Din S, Bayat A. New insights on keloids, hypertrophic scars, and striae. *Dermatol Clin.* 2014;32(2):193-209.
- Arno AI, Gauglitz GG, Barret JP, Jeschke MG. Up-to-date approach to manage keloids and hypertrophic scars: A useful guide. *Burns.* 2014;40(7):1255-66.
- Erol OO, Gurlek A, Agaoglu G, Topcuoglu E, Oz H. Treatment of hypertrophic scars and keloids using intense pulsed light (IPL). *Aesthetic Plast Surg.* 2008;32(6):902-9.
- Piccolo D, Di Marcantonio D, Crisman G, Cannarozzo G, Sannino M, Chiricozzi A, et al. Unconventional use of intense pulsed light. *BioMed Res Int.* 2014;2014:618206.
- Shamsi Meymandi S, Rezazadeh A, Ekhlas A. Studying intense pulsed light method along with corticosteroid injection in treating keloid scars. *Iran Red Crescent Med J.* 2014;16(2):e12464.
- Kalil CLPV, Cignachi S. Terapia tríplice no tratamento do quelóide na face anterior do tórax. *Surg Cosmet Dermatol.* 2016;8(3):274-6.
- Benedetto AV, editor. *Botulinum toxins in clinical aesthetic practice.* 2nd ed. New York: Informa Healthcare; 2011. 282 p.
- Ichikawa R, Furue M. Successful treatment of scrotal angiokeratomas (Fordyce type) with small-spot narrow-band intense pulsed light. *Dermatol Surg.* 2013;39(10):1547-8.
- Sebaratnam DF, Lim AC, Lowe PM, Goodman GJ, Bekhor P, Richards S. Lasers and laser-like devices: part two. *Australas J Dermatol.* 2014;55(1):1-14.
- Caucanas M, Paquet P, Henry F, Piérard-Franchimont C, Reginster MA, Pi-

- érard GE. Intense pulsed-light therapy for proliferative haemangiomas of infancy. *Case Rep Dermatol Med.* 2011;2011:253607.
19. Brightman LA, Geronemus RG, Reddy KK. Laser treatment of port-wine stains. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2015;8:27-33.
  20. Grillo E, Rita Travassos A, Boixeda P, Cuevas A, Pérez B, Paoli J, et al. Histochemical evaluation of the vessel wall destruction and selectivity after treatment with intense pulsed light in capillary Malformations. *Actas Dermosifiliogr.* 2016;107(3):215-23.
  21. Pimentel CL, Rodriguez-Salido MJ. Pigmentation due to stasis dermatitis treated successfully with a noncoherent intense pulsed light source. *Dermatol Surg.* 2008;34(7):950-1.
  22. Scalvenzi M, Francia MG, Raimondo A, Lembo S, Scotto M, Balato A. Ultrasonography in the management of a recurrent and eruptive lobular capillary hemangioma and resolution with intense pulsed light. *Cutis.* 2013;92(4):E5-8.
  23. Paradelo S, del Pozo J, Martínez W, Fernández-Jorge B, Rodríguez-Lozano J, Yebra-Pimentel T, et al. Pyogenic granuloma: satellitosis after carbon dioxide laser vaporization resolved with an intense pulsed light system. *Dermatol Surg.* 2007;33(1):104-8.
  24. Moreno Arias GA, Ferrando J. Intense pulsed light for melanocytic lesions. *Dermatol Surg.* 2001;27(4):397-400.
  25. Tanaka Y, Tsunemi Y, Kawashima M. Objective assessment of intensive targeted treatment for solar lentigines using intense pulsed light with wavelengths between 500 and 635 nm. *Lasers Surg Med.* 2016;48(1):30-5.
  26. Friedmann DP, Goldman MP. Dark circles: etiology and management options. *Clin Plast Surg.* 2015;42(1):33-50.
  27. DiBernardo BE, Pozner JN. Intense pulsed light therapy for skin rejuvenation. *Clin Plast Surg.* 2016;43(3):535-40.
  28. Ping C, Xueliang D, Yongxuan L, Lin D, Bilai L, Shaoming L, et al. A retrospective study on the clinical efficacy of the intense pulsed light source for photodamage and skin rejuvenation. *J Cosmet Laser Ther.* 2016;18(4):217-24.
  29. Butterwick K, Sadick N. Hand rejuvenation using a combination approach. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 2:S108-18.
  30. Cignachi S, Campos V, Maluf L, Grohs L, Wanczinski M, Costa M. Comparative study of the effectiveness of 2940-nm, 1340-nm laser and intense pulsed light use on global rejuvenation of hands. *J Am Acad Dermatol.* 2015;72(5):AB267.
  31. Oktem A, Kocyigit P. Comparison of effectiveness of 1,064-nm Nd:YAG laser and Nd:YAG laser-IPL combination treatments in hand skin rejuvenation. *J Cosmet Laser Ther.* 2016;18(5):270-4.
  32. El-Latif AA, Hassan FA, Elshahed AR, Mohamed AG, Elsaie ML. Intense pulsed light versus benzoyl peroxide 5 % gel in treatment of acne vulgaris. *Lasers Med Sci.* 2014;29(3):1009-15.
  33. Cohen BE, Brauer JA, Geronemus RG. Acne scarring: A review of available therapeutic lasers. *Lasers Surg Med.* 2016;48(2):95-115.
  34. Kalil CL, Salenave PR, Cignachi S. Hand warts successfully treated with topical 5-aminolevulinic acid and intense pulsed light. *Eur J Dermatol.* 2008;18(2):207-8.
  35. Lin CH, Aljuffali IA, Fang JY. Lasers as an approach for promoting drug delivery via skin. *Expert Opin Drug Deliv.* 2014;11(4):599-614.
  36. Rosende L, del Pozo J, de Andrés A, Pérez Varela L. Intense pulsed light therapy for lupus pernio. *Actas Dermosifiliogr.* 2012;103(1):71-3.
  37. Vila TV, Rozental S, de Sá Guimarães CM. A new model of in vitro fungal biofilms formed on human nail fragments allows reliable testing of laser and light therapies against onychomycosis. *Lasers Med Sci.* 2015;30(3):1031-9.
  38. Shafiqh Y, Beheshti A, Charkhchian M, Rad FS. Successful treatment of pilonidal disease by intense pulsed light device. *Adv Clin Exp Med.* 2014;23(2):277-82.
  39. Saunte DM, Lapins J. Lasers and intense pulsed light hidradenitis suppurativa. *Dermatol Clin.* 2016;34(1):111-9.
  40. Tierney E, Mahmoud BH, Hexsel C, Ozog D, Hamzavi I. Randomized control trial for the treatment of hidradenitis suppurativa with a neodymium-doped yttrium aluminium garnet laser. *Dermatol Surg.* 2009;35(8):1188-98.
  41. Maranda EL, Nguyen AH, Lim VM, Hafeez F, Jimenez JJ. Laser and light therapies for the treatment of nail psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venerol.* 2016;30(8):1278-84.
  42. Wanner M, Sakamoto FH, Avram MM, Anderson RR. Immediate skin responses to laser and light treatments: Warning endpoints: How to avoid side effects. *J Am Acad Dermatol.* 2016;74(5):807-19.
  43. Wanner M, Sakamoto FH, Avram MM, Chan HH, Alam M, Tannous Z, et al. Immediate skin responses to laser and light treatments: Therapeutic endpoints: How to obtain efficacy. *J Am Acad Dermatol.* 2016;74(5):821-33.