

## COMUNICAÇÃO BREVE

### Estudo piloto do efeito da fotobiomodulação terapêutica na dor pós-operatória de artroplastia de joelho

Marcia Uchoa de Rezende, MD, PhD<sup>a,\*</sup>, Bruno Butturi Varone, MD<sup>b</sup>, Diego Ferreira Martuscelli, MD<sup>b</sup>, Guilherme Pereira Ocampos, MD<sup>a</sup>, George Miguel Goes Freire, MD<sup>c</sup>, Nathali Cordeiro Pinto, PT, PhD<sup>d,e</sup>, Marcelo Victor Pires de Sousa, MD, PhD<sup>f</sup>

<sup>a</sup>Grupo de Doenças Osteometabólicas, Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

<sup>b</sup>Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Hospital das clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

<sup>c</sup>Equipe de Controle da Dor, Divisão de Anestesia, Instituto Central, Hospital das clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

<sup>d</sup>Bright Photomedicine Ltd.

<sup>e</sup>Instituto do Coração, Hospital das clínicas HCFMUSP, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

<sup>f</sup>Bright Photomedicine Ltd., São Paulo, SP, Brasil

#### PALAVRAS-CHAVE:

Fotobiomodulação  
Terapêutica;  
Analgesia;  
Dor pós-operatória;  
Osteoartrite do joelho.

#### RESUMO:

Série de nove pacientes submetidos a ATJ primária sob raquianestesia e sedação, bloqueio do nervo obturatório e femoral guiados por ultrassom, analgesia e fotobiomodulação terapêutica (FBMT) foram avaliados quanto a dor e consumo de morfina. As sessões de FBMT foram realizadas no pós-operatório imediato (POI) e após 24 horas. Os pacientes receberam 16,7±15 mg de morfina até o terceiro dia de pós-operatório. A dor em repouso foi em média 4,8±3,2 e a dor em movimento foi 5,6±3,5 no POI. A fotobiomodulação pode ser uma ferramenta para reduzir a dor em pacientes submetidos a ATJ.

## Introdução

Procura-se meios para controle da dor pós-operatória da artroplastia total de joelho (ATJ) no tratamento da osteoartrite de joelho (OAJ) com redução do consumo de morfina e seus efeitos colaterais.<sup>1-3</sup>

A fotobiomodulação terapêutica (FBM), anteriormente também conhecida como terapia com laser (ou luz) de baixa intensidade (LLLT), tem uma ação dual anti-inflamató-

ria e estimuladora da reparação tecidual melhorando dor, amplitude de movimento e força muscular de pacientes com OAJ quando associado a exercícios físicos.<sup>4</sup>

Apresentamos os resultados de um estudo piloto sobre o efeito da FBMT no pós-operatório de ATJ na busca de uma analgesia multimodal que diminua a necessidade de opioides, de forma segura e efetiva.

Foram incluídos homens e mulheres diagnosticados com OAJ bilateral com comorbidades, com idade entre

#### Autor correspondente:

E-mail: marcia.uchoa@hc.fm.usp.br (M.U. Rezende).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.07.040>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

**Tabela 1** Parâmetros ópticos da irradiação de fotobiomodulação terapêutica.

PARÂMETROS DA FOTOBIMODULAÇÃO TERAPÊUTICA		
Posição anatômica da aplicação	Nervo femoral joelho	Incisão cirúrgica
Área tratada (cm <sup>2</sup> )	40	80
Comprimento de onda (nm)	850	850
Potência (mW)	450	150
Potência/densidade (mW/cm <sup>2</sup> )	45	15
Tempo de irradiação (s)	300	120
Energia/sessão (J)	135	18
Energia densidade (J/cm <sup>2</sup> )	2.275	0.225
Sessão	24 h	48 h
Total energia (J)	270	36

60 e 75 anos, sem história de: artroplastias prévia nos membros inferiores, infiltrações nos seis meses prévios ao estudo, artrites inflamatórias, uso habitual prévio de opioides fortes e alterações cognitivas que impedissem a realização do estudo.

Foram documentados idade, gênero, raça e índice de massa corpórea (IMC), e comorbidades à inclusão.

Pacientes foram submetidos à raquianestesia com bupivacaína isobárica na dose de 15 mg, fentanil 20 mcg na raqui e sedação com infusão contínua de propofol (alvo controlada) e com suplementação de oxigênio com máscara laríngea. Os pacientes receberam por via intravenosa (IV) antibiótico profilático (cefuroxima 1,5 mg a cada 12 horas), ondasetrona 8 mg para prevenção de náuseas e ácido tranexâmico (1 g) para controle de sangramento.

A cirurgia foi feita com o auxílio de torniquete na coxa insuflado a 100 mmHg acima da pressão arterial máxima do paciente. O acesso cirúrgico utilizado foi o parapatelar medial e as próteses utilizadas foram da Iconacy Orthopedic Implants®. Os componentes femorais e tibiais foram fixados com cimento ortopédico sem antibiótico (Cimento Ósseo para Ortopedia G1 Viscosidade Standard – G21). Quinze minutos antes da desinsuflação do torniquete, o ácido tranexâmico (1 g IV) foi administrado para o controle da hemorragia. A cefuroxima 1,5 mg foi repetida ao soltar o garrote. O torniquete foi desinsuflado antes do fechamento para nova hemostasia e colocação dreno a vácuo 3,2 em dois planos. Finalmente, um curativo adesivo sobre a cicatriz e orifício dos drenos.

A analgesia foi feita por:

- Bloqueio do nervo femoral e obturador guiados por ultrassom com ropivacaína volume de 20 mL a 0,5% em cada bloqueio, sempre pelo mesmo anestesista.
- Fotobiomodulação com equipamento Light Aid da Bright Photomedicine-Brasil®, com parâmetros conforme Tabela 1. No pós-operatório imediato (POI) e após 24 horas da cirurgia na topografia do nervo femoral por 240 segundos e paralelos, mediais e laterais à incisão cirúrgica por 120 segundos.

- Dipirona sódica 30 mg/kg IV a cada 6 h e cetorolaco 30 mg IV 12/12 h.
- Resgate de analgesia com morfina 2 mg através da bomba de PCA, se dor intensa.

A reabilitação padrão intra-hospitalar consistia em exercícios isométricos, mobilização ativa e passiva do joelho até o limite da dor e treino de marcha com andador assim que apresentassem controle motor do quadríceps.

Foram avaliados consumo de morfina, dor pela Escala Visual Analógica (EVA) no repouso e ao movimento; efeitos adversos e satisfação com a analgesia.

Sete mulheres e 2 homens (idade média de 69 anos, IMC de 31,83) receberam FBM e foram acompanhados até a alta hospitalar no 3º PO. Todos os pacientes apresentavam pelo menos uma comorbidade (hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes tipo II, depressão, obesidade, insuficiência renal crônica, gota) além da afecção do joelho contralateral. Dois eram pardos, os demais eram brancos.

O consumo total médio de morfina dos pacientes foi 16,7±15 mg de morfina (3,5±4,8 mg, 8,4±5,32 mg, 1,56±2,37 mg, 0 mg de morfina respectivamente no POI, 1º PO, 2º PO e 3º PO).

No POI, os pacientes tiveram em média uma pontuação 4,8 (DP = 3,2) na avaliação estática, e 5,6 (DP = 3,5) na avaliação dinâmica.

No 1º PO observa-se que os pacientes apresentaram dor média de 3±3,1 em repouso e 4,2±2,9 ao movimento às 6:00; 2,3±2,3 em repouso e 3,7±2,1 em movimento às 12:00; 1,6±1,2 em repouso e 2,4±1,6 em movimento às 18:00.

No 2º PO, os pacientes apresentaram dor média de 1,2±1,6 estática e 3,5±1,8 ao movimento às 6:00; 1,2±1,4 em repouso e 3,5±2,9 em movimento às 12:00; 0,4±1 em repouso e 2,2±1,8 em movimento às 18:00.

A média de satisfação dos pacientes foi de 7,88 (DP = 2,36).

No 1º PO, os pacientes pontuaram em média 9,3 (DP = 1,3). No 2º PO, os pacientes consideraram nota 9,4 (DP = 0,88).

Cinco pacientes tiveram efeitos colaterais considerados leves. Dentre eles, 2 apresentaram náuseas e prurido, 2 apresentaram apenas náuseas e 1 apresentou

apenas prurido. Em todos os casos, os sintomas foram revertidos com medicações simples e não acarretaram nenhum aumento do tempo de internação ou necessidade de outros procedimentos.

No pós-operatório de ATJ com anestesia geral, são descritas doses acumuladas de 59,6 mg a  $94.1 \pm 10$  mg<sup>2</sup> em 72 horas<sup>1</sup>. A associação de raquianestesia com bloqueio contínuo do canal adutor durante a cirurgia seguidos de infiltração com anestésico local e bloqueio do canal adutor para o pós-operatório, pode reduzir o consumo de morfina para 4 mg em 12 horas, 6 mg em 24 horas e 8 mg em 48 horas desde que também com um aporte endovenoso e oral de anti-inflamatório, analgésico e pregabalina<sup>3</sup>. Nesse piloto, os pacientes consumiram em média 3,5 mg no POI (12 horas), 8,4 mg no 1º PO, 1,56 mg no 2º PO, e 0 mg de morfina no 3º PO, comparável aos achados de Kampitak et al.<sup>3</sup> que fez uso de 75 mg de pregabalina uma vez ao dia. A escolha por associação da FBMT foi baseada nas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e reparadoras da FBMT já descrita no tratamento da osteoartrite<sup>4</sup>.

Os pacientes relataram níveis de dor estática de 4,8 no POI (com 6 horas de pós-operatório), 2,3 com 24 horas e 1,2 com 48 horas de pós-operatório. Kampitak et al.<sup>3</sup> relatam dor de repouso 5 em 4 horas e 4 em 8 horas de POI.

A dor dinâmica relatada foi  $5,6 \pm 3,5$  com 6 horas (POI),  $3,7 \pm 2,1$  24 horas depois da cirurgia e  $3,5 \pm 2,9$  48 horas após a cirurgia. Estes resultados são comparáveis aos descritos em meta-análises que comparam o bloqueio do canal dos adutores ao bloqueio do nervo femoral com dor que varia de 0,69 a 5 em 6 horas, 3,6 a 5 em 24 horas e, 3,27 a 5,51 em 48 horas<sup>5</sup>. O bloqueio contínuo do canal adutor com o uso de pregabalina além de anti-inflamatórios e analgésicos também mostram dores ao movimento entre 3 a 4 com 24 e 48 horas de pós-operatório<sup>3</sup>.

Os atuais resultados corroboram a FBMT como uma ferramenta adjuvante no controle algico, contribuindo com o

conceito multimodal do tratamento da dor e talvez reduzindo efeitos adversos de medicamentos na redução da dor pós-operatória.

Nº CAAE: 23338619.4.00000068; Parecer: 3.649.725.

Registro no clinical trials: NCT04190797.

## Conflitos de interesse

MVPS possui ações da empresa Tergos Pesquisa e Ensino e subsidiárias, entre elas a Bright Photomedicine. NCP possui vínculo empregatício com a Bright Photomedicine.

Os demais autores declaram não haver conflitos de interesses.

## Referências

1. Zhuang Q, Tao L, Lin J, et al. Postoperative intravenous parecoxib sodium followed by oral celecoxib post total knee arthroplasty in osteoarthritis patients (PIPFORCE): a multi-centre, double-blind, randomised, placebo-controlled trial. *BMJ Open*. 2020;10:e030501.
2. Ellis TA 2nd, Hammoud H, Dela Merced P, et al. Multimodal clinical pathway with adductor canal block decreases hospital length of stay, improves pain control, and reduces opioid consumption in total knee arthroplasty patients: a retrospective review. *J Arthroplasty*. 2018;33(8):2440-2448.
3. Kampitak W, Tanavalee A, Ngarmukos S, et al. Opioid-sparing analgesia and enhanced recovery after total knee arthroplasty using combined triple nerve blocks with local infiltration analgesia. *J Arthroplasty*. 2019;34(2):295-302.
4. Alfredo PP, Bjordal JM, Junior WS, et al. Long-term results of a randomized, controlled, double-blind study of low-level laser therapy before exercises in knee osteoarthritis: laser and exercises in knee osteoarthritis. *Clin Rehabil*. 2018;32:173-8.
5. Li D, Yang Z, Xie X, Zhao J, Kang P. Adductor canal block provides better performance after total knee arthroplasty compared with femoral nerve block: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop*. 2016;40(5):925-33.