

Efeito hipoalgésico das correntes diadinâmicas de Bernard em indivíduos saudáveis*

Hypoalgesic effect of Bernard's diadynamic currents on healthy individuals

Bruna Fortunato Camargo¹, Mariana Mendonça dos Santos¹, Richard Eloin Liebano²

* Recebido da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). São Paulo, SP.

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: As correntes diadinâmicas são correntes alternadas retificadas em ondas completas ou semiondas e foram desenvolvidas por Pierre Bernard. Essas correntes são utilizadas na prática clínica para analgesia e reparação de lesões de tecidos moles; entretanto, sem evidências científicas. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito hipoalgésico das correntes diadinâmicas de Bernard em indivíduos saudáveis e o desconforto sensorial de cada corrente.

MÉTODO: Foram recrutados 75 voluntários saudáveis, sendo 35 homens e 40 mulheres na faixa etária de 18 a 60 anos. Os voluntários foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos de estudo (15 participantes por grupo), a saber: difásica fixa (DF), monofásica fixa (MF), curtos períodos (CP), longos períodos (LP) e grupo controle (GC). As correntes diadinâmicas foram aplicadas durante 15 minutos no antebraço não dominante e medidas de limiar de dor por pressão foram realizadas na mão e no antebraço antes, durante e 15 minutos após a aplicação das correntes.

RESULTADOS: Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos no limiar de dor por pressão na mão no 5º minuto ($p = 0,490$), 10º minuto ($p = 0,590$), 15º minuto ($p = 0,996$) e 30º minuto ($p = 0,489$). No antebraço também não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos no 5º minuto ($p = 0,767$), 10º minuto ($p = 0,439$), 15º minuto ($p = 0,395$) e no 30º minuto ($p = 0,915$). Não houve diferença estatisticamen-

te significativa no desconforto avaliado no 5º minuto ($p = 0,087$) e 10º minuto ($p = 0,055$). No entanto, no 15º minuto a corrente CP apresentou menor índice de desconforto quando comparado à corrente MF ($p = 0,021$).

CONCLUSÃO: Não houve diferença no limiar de dor por pressão entre os grupos de estudo.

Descritores: Dor, Limiar da dor, Terapia por estimulação elétrica.

SUMMARY

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Diadynamic currents are alternate currents rectified in complete waves or half waves and were developed by Pierre Bernard. These currents are used in the clinical practice for analgesia and soft tissue healing; however, without scientific evidences. This study aimed at investigating the hypoalgesic effect of Bernard's diadynamic currents in healthy individuals and the sensory discomfort of each current.

METHOD: Participated in this study 75 healthy volunteers, being 35 males and 40 females aged from 18 to 60 years. Volunteers were randomly distributed in five study groups (15 participants per group), as follows: fixed diphasic (DF), fixed monophasic (MF), short periods (CP), long periods (LP) and control group (CG). Diadynamic currents were applied for 15 minutes to the non-dominant forearm and pressure pain thresholds were measured on hand and forearm before, during and 15 minutes after currents application.

RESULTS: There has been no statistically significant difference among groups on hand pressure pain threshold in the 5th minute ($p = 0.490$), 10th minute ($p = 0.590$), 15th minute ($p = 0.996$) and 30th minute ($p = 0.489$). There has also been no significant differences among groups on forearm in the 5th minute ($p = 0.767$), 10th minute ($p = 0.439$), 15th minute ($p = 0.395$) and 30th minute ($p = 0.915$). There has been no statistically significant difference in discomfort evaluated in the 5th minute ($p = 0.087$) and 10th minute ($p = 0.055$). However, in the 15th

1. Aluna do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). São Paulo, SP, Brasil.

2. Professor do Curso de Graduação e Mestrado em Fisioterapia da Universidade Cidade de São Paulo (UNICID). São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Richard Eloin Liebano

Rua Cesário Galeno, 448/475 - Tatuapé

03071-000 São Paulo, SP.

E-mail: liebano@gmail.com

minute, SP current has shown a lower discomfort index as compared to FM ($p = 0.021$).

CONCLUSION: There has been no difference in pressure pain threshold among studied groups.

Keywords: Electrical stimulation therapy, Pain, Pain threshold.

INTRODUÇÃO

As correntes diadinâmicas foram desenvolvidas na França pelo dentista Pierre Bernard no início da década de 1950. São correntes alternadas retificadas em ondas completas ou em semiondas, com frequência de 50 e 100Hz¹. Segundo Pierre Bernard, estas correntes apresentam um amplo efeito analgésico em lesões de tecidos moles e em distúrbios sistêmicos.

As correntes diadinâmicas classificam-se em cinco tipos e a cada uma delas atribui-se efeitos fisiológicos e terapêuticos diferentes. Assim, a seleção da corrente a ser utilizada depende do objetivo proposto para a terapia^{2,3}. A corrente difásica fixa produz analgesia rápida e temporária, decorrente do mascaramento do sistema nervoso central, além de apresentar efeito espasmolítico. A monofásica fixa é indicada para eletroestimulação muscular e melhora circulatória local. A de curtos períodos apresenta efeito circulatório mais intenso. A de longos períodos é caracterizada por efeito analgésico persistente. O ritmo sincopado tem como finalidade a realização de contrações musculares. No entanto, os efeitos atribuídos a cada corrente, parecem ser baseados na experiência prática dos profissionais que utilizam as correntes diadinâmicas e não em resultados de estudos experimentais controlados. Além disso, não há evidências científicas que comprovem se estas correntes têm efeito analgésico.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito das correntes diadinâmicas no limiar de dor por pressão e desconforto sensorial, em indivíduos saudáveis.

MÉTODO

Foram incluídos 75 voluntários saudáveis, sendo 35 homens e 40 mulheres, na faixa etária de 18 a 60 anos, que foram entrevistados pelo investigador 1, para verificar a existência de contraindicações aos procedimentos, incluindo lesão em nervos dos membros superiores, dor, gravidez, doenças crônicas, marcapasso cardíaco, epilepsia, alergias aos eletrodos, medicamentos para a dor, lesões na pele ou falta de sensibilidade nas áreas de posicionamento dos eletrodos. Após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, os participantes foram aleatoriamente alocados em um dos cinco grupos de estudo,

constituídos por 15 participantes por grupo: difásica fixa (DF); monofásica fixa (MF); longos períodos (LP); curtos períodos (CP) e grupo controle (GC). A aleatorização foi feita por meio do método de envelopes opacos e selados, sequencialmente numerados. Os voluntários foram divididos em gênero, assegurando, desta forma, um número igual de homens e mulheres em cada grupo.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade da Cidade de São Paulo, protocolo nº 13526064/2010.

Preparação do voluntário

O membro superior foi higienizado com água e sabão antes da marcação dos locais de aplicação dos eletrodos e área da algometria de pressão. Essas áreas foram demarcadas com caneta apropriada, com o voluntário sentado a frente de uma mesa, com o antebraço em posição supina. Duas áreas de mensuração do limiar de dor por pressão (*pressure pain threshold*, PPT) foram marcadas no membro superior não dominante: 1. 3,5 cm distalmente da tabaqueira anatômica em direção à linha média do primeiro músculo interosseo dorsal; 2. na parte anterior do antebraço, 8,5 cm proximalmente à prega distal do punho⁴⁻⁶. Os eletrodos metálicos de alumínio utilizados tinham o tamanho padrão de 4,3 cm x 11,3 cm, encobertos por uma esponja umedecida e posicionados da seguinte forma: a) na prega distal do punho; b) na região lateral do antebraço, 10 cm proximalmente à prega distal do punho. Estes eletrodos estimularam o nervo radial superficial e o nervo mediano.

Uma demonstração do tratamento foi feita no antebraço dominante dos participantes dos grupos antes da leitura do PPT ser feita. Os participantes dos grupos DF, MF, CP e LP não foram informados em qual grupo seriam incluídos; apenas receberam a informação que iriam ter sensação de parestesia.

Todos os grupos foram submetidos aos mesmos procedimentos, desde a colocação dos eletrodos até a aplicação da corrente, porém no GC os indivíduos foram avisados que não receberiam nenhuma corrente durante os 15 minutos.

O ajuste da amplitude da corrente para os grupos DF, MF, CP e LP foi feito de forma padronizada, aumentando 1 mA de corrente a cada segundo até o participante relatar parestesia forte, porém confortável. A partir deste momento, iniciava-se a mensuração do tempo de aplicação. Os participantes de todos os grupos foram questionados a cada 5 minutos se estavam confortáveis e preencheram uma avaliação neste período referente ao grau de seu desconforto com o tratamento, exceto o GC.

Medidas do limiar de dor por pressão

O limiar de dor por pressão foi mensurado pelo investigador 2 que desconhecia a divisão dos grupos, por meio de um algômetro de pressão da marca Wagner FDX, calibrado de acordo com as instruções do fabricante. Os eletrodos foram aplicados no antebraço de todos os participantes e o painel do estimulador elétrico foi coberto durante a mensuração do PPT para que o investigador não soubesse qual tipo de corrente estava sendo aplicada. Durante a mensuração do PPT, a sonda circular do algômetro com 1 cm² de área, foi colocada perpendicularmente à pele e pressionada a uma velocidade constante de aproximadamente 5 Newtons por segundo (N/s)⁴. Foi solicitado que os participantes fechassem os olhos e dissessem “pare” quando a sensação de pressão ou desconforto se tornasse em sensação de dor. Três medidas em Newton foram coletadas de cada área de cada vez e a média foi utilizada para a análise de dados. A pressão em kPa (quilo Pascal) foi calculada usando a seguinte fórmula $P [Pa] = F [N]/A [m^2]$, onde P é a pressão, F é a força aplicada e A é a área da ponteira do algômetro⁴. O tratamento não foi interrompido para as mensurações do PPT.

Nas duas áreas, mão e antebraço (Figura 1), o PPT foi mensurado antes de iniciar a aplicação da corrente (0 min), e durante a aplicação aos 5 min, 10 min, 15 min e 15 min após a finalização da aplicação da corrente. Durante o estudo, as leituras do PPT das duas áreas foram feitas em ordem aleatória. A randomização da ordem de mensuração do PPT também foi feita por meio de envelopes opacos selados. Todos os participantes tiveram duas demonstrações da coleta do PPT no seu membro dominante para assegurar que eles entenderam o conceito da

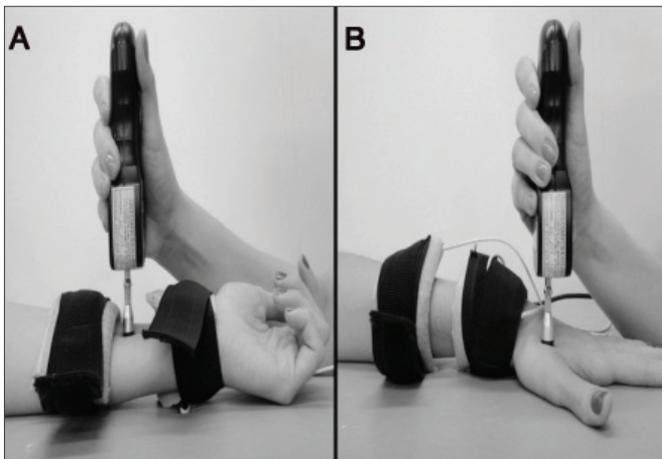


Figura 1 – Posição dos eletrodos no antebraço e áreas de mensuração do PPT no antebraço (A) e mão (B).

medida do PPT antes da realização do estudo.

Análise do desconforto sensorial

Para avaliação do índice de desconforto durante a estimulação elétrica foi utilizada a escala analógica visual (EAV) de 10 cm, na qual a extremidade esquerda significa “muito confortável” e a direita “muito desconfortável”⁷. A EAV foi utilizada a fim de quantificar o desconforto da corrente detectado pelo participante durante o tempo de 5, 10 e 15 minutos de aplicação, exceto no grupo controle que não recebeu a aplicação de corrente elétrica.

Análise de dados

Uma média das três medidas do PPT foi utilizada para a análise. As variações dos valores iniciais (pré-tratamento) foram avaliadas por meio da Análise de Variância (ANOVA) de uma via intergrupos. Quando a ANOVA detectou diferença estatisticamente significativa utilizou-se o *post hoc* de Tukey. O nível de significância foi estabelecido como $p < 0,05$.

RESULTADOS

Foram estudados 75 indivíduos com média de idade de 28,16 (DP=10,2) anos e índice de massa corpórea (IMC) médio de $24,07 \pm 4,0 \text{ kg/m}^2$. Um voluntário do grupo MF foi excluído do estudo, pois aos 5 minutos de aplicação da corrente, apresentou intensa reação urticariforme no antebraço.

A porcentagem de alteração do limiar de dor por pressão da mão e do antebraço encontra-se nos gráficos 1 e 2, respectivamente.

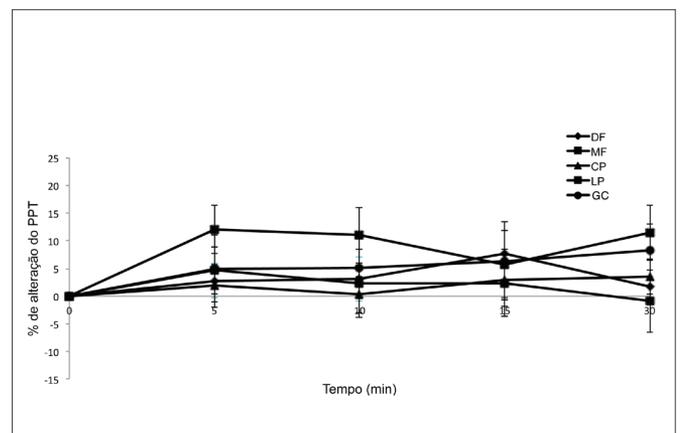


Gráfico 1 – Porcentagem de alteração do limiar de dor por pressão na mão, nos grupos experimentais.

DF = difásica fixa; MF = monofásica fixa; CP = curtos períodos; LP = longos períodos; GC = grupo controle.

As análises estatísticas dos dados do limiar de dor por pressão na mão, não mostraram diferenças significativas entre os grupos no 5º minuto ($p = 0,490$), no 10º minuto ($p = 0,590$), no 15º minuto ($p = 0,966$) e no 30º minuto ($p = 0,489$).

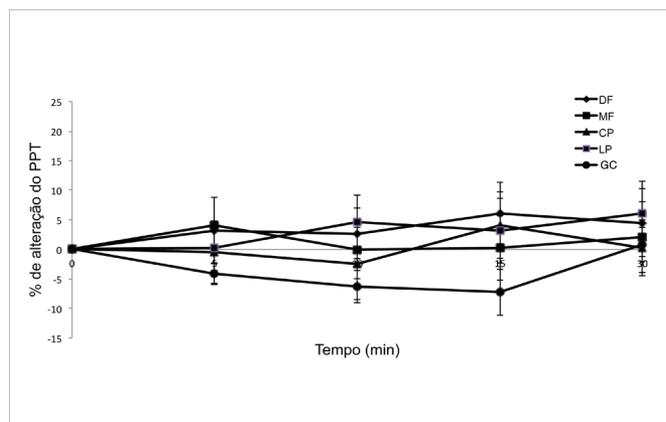


Gráfico 2 - Porcentagem de alteração do limiar de dor por pressão no antebraço, nos grupos experimentais.

DF = difásica fixa; MF = monofásica fixa; CP = curtos períodos; LP = longos períodos; GC = grupo controle.

As análises estatísticas dos dados do limiar de dor por pressão no antebraço também não mostraram diferenças significativas entre os grupos no 5º minuto ($p = 0,767$), 10º minuto ($p = 0,489$), 15º minuto ($p = 0,395$) e no 30º minuto ($p = 0,915$).

Com relação ao desconforto sensorial não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos no 5º minuto ($p = 0,087$) e 10º minuto ($p = 0,055$). No entanto, no 15º minuto observou-se um menor desconforto no grupo CP, quando comparado ao grupo MF ($p = 0,021$) (Gráfico 3).

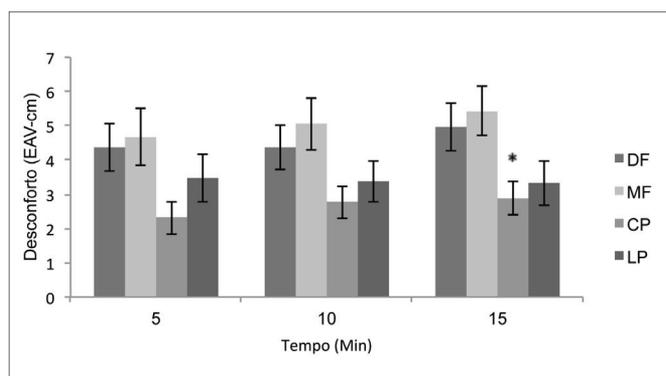


Gráfico 3 - Desconforto sensorial durante a aplicação das correntes diadinâmicas.

* A corrente CP apresentou menor desconforto comparado ao grupo MF no 15º minuto de aplicação ($p = 0,021$).

DF = difásica fixa; MF = monofásica fixa; CP = curtos períodos; LP = longos períodos.

DISCUSSÃO

A utilização de recursos eletroterapêuticos com o objetivo de controlar a dor em diversas síndromes dolorosas vem crescendo na prática clínica, possibilitando consequentemente, melhora da funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos^{11,12}. As correntes diadinâmicas são frequentemente utilizadas na prática clínica para controle da dor e reparo dos tecidos biológicos, apesar da escassez de estudos disponíveis em bases de dados, como LILACS, Scielo e Medline, que demonstrem eficácia do uso dessas correntes bem como as suas características^{12,13}. Como instrumento de medida, foi utilizado o algômetro de pressão, que atualmente, tem se mostrado um instrumento eficaz para identificar o limiar de dor de indivíduos^{4-6,8-10}.

Estudo utilizou as correntes diadinâmicas (DF e LP) com e sem iontoforese de hidrocortisona 1% no tratamento de pacientes com dor lombar crônica. Cada corrente foi aplicada por 5 minutos e ambos os grupos apresentaram melhora estatisticamente significativa da dor após sete sessões consecutivas¹³. Resultados semelhantes foram observados em estudo recente, em que se observou alívio da dor lombar em pacientes com discopatia com a utilização das correntes diadinâmicas¹.

No presente estudo, o grupo LP apresentou tendência a hipoalgesia na mão, já que o limiar de dor apresentou aumento no início da aplicação, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Já o grupo MF, apresentou tendência de hiperalgesia, pois ao longo do tempo o limiar de dor diminuiu, no entanto, também não houve diferença estatisticamente significativa. Observou-se nos resultados obtidos que a corrente DF não realiza analgesia rápida, conforme preconizado por Pierre Bernard. Já no antebraço, todas as correntes apresentaram tendência hipoalérgica em relação ao GC, porém também sem diferenças estatisticamente significantes. Os resultados obtidos no presente estudo corroboram os achados de outros autores que também não encontraram diferenças significantes com o uso da corrente DF em modelo experimental de dor isquêmica em sujeitos saudáveis². É possível que pacientes que apresentem alterações fisiopatológicas teciduais e dor, respondam mais favoravelmente ao uso das correntes diadinâmicas do que os indivíduos saudáveis submetidos à indução de dor^{1,13}. De acordo com os resultados obtidos na escala de desconforto sensorial, observou-se que a corrente CP apresentou menor desconforto entre as correntes, sendo mais confortável comparada à MF. Assim, os dados do presente estudo sugerem que a corrente MF não seja utilizada para analgesia, pois além de ser mais descon-

fortável para os indivíduos, não apresenta maior hipotalgesia quando comparada às demais correntes. Faz-se necessária a realização de novos estudos, com número maior de participantes, bem como de pacientes que apresentem dor e/ou alterações fisiopatológicas teciduais, para possível confirmação ou não dos resultados encontrados.

CONCLUSÃO

Não houve diferença no limiar de dor por pressão entre os grupos, portanto não se obteve um efeito hipotalgésico significativo entre as correntes aplicadas e nem diferenças significantes entre os grupos que receberam as correntes e o GC. A corrente CP apresentou menor desconforto sensorial no 15º minuto da estimulação em relação à corrente MF.

REFERÊNCIAS

1. Ratajczak B, Hawrylak A, Demidas A, et al. Effectiveness of diadynamic currents and transcutaneous electrical nerve stimulation in disc disease lumbar part of spine. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24(3):155-9.
2. Hämäläinen O, Kempainen P. Experimentally induced ischemic pain and so-called diaphase fix current. *Scand J Rehab Med.* 1990;22(1):25-7.
3. Bertolini GRF, Breda D. Uso das correntes diadinâmicas de Bernard (DF e CP) no tratamento de hiperidrose – Avaliação de 10 casos. *Fisioter Brasil.* 2002;3(4):231-6.
4. Pantaleão MA, Laurino MF, Gallego NL, et al. Adjusting pulse amplitude during TENS application produces greater hypoalgesia. *J Pain.* 2011;12(5):581-90.
5. Cowan S, Mckenna J, McCrum-Gardner E, et al. An investigation of the hypoalgesic effects of TENS delivered by a glove electrode. *J Pain.* 2009;10(7):694-701.
6. Moran F, Leonard T, Hawthorne S, et al. Hypoalgesia in response to transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) depends on stimulation intensity. *J Pain.* 2011;12(8):929-35.
7. Barr JO, Wenssenbuehler SA, Cleary CK. Effectiveness and comfort of transcutaneous electrical nerve stimulation for older persons with chronic pain. *J Geriatr Phys Ther.* 2004;27(3):93-9.
8. Liebano RE, Rakel B, Vance CG, et al. An investigation of the development of analgesic tolerance to TENS in humans. *Pain.* 2011;152(2):335-42.
9. Tong KC, Lo SK, Cheing GL. Alternating frequencies of transcutaneous electric nerve stimulation: does it produce greater analgesic effects on mechanical and thermal pain thresholds? *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(10):1344-9.
10. Rakel B, Cooper N, Adams HJ, et al. A new transient sham TENS device allows for investigator blinding while delivering a true placebo treatment. *J Pain.* 2010;11(3):230-8.
11. Ferreira LL, Cavenaghi S, Marino LHC. Recursos eletroterapêuticos no tratamento da dor oncológica. *Rev Dor.* 2010;11(4):339-42.
12. Guerra TEC, Bertolini GRF. Efeitos da variação da rampa de entrega do delta F sobre a acomodação da corrente interferencial em mulheres saudáveis. *Rev Dor.* 2012;13(1):25-9.
13. Carvalho AR, Fungueto EM, Canzi IM, et al. Correntes diadinâmicas de Bernard e iontoforese no tratamento da dor lombar. *Fisioter Mov.* 2005;18(4):11-9.

Apresentado em 14 de maio de 2012.

Aceito para publicação em 12 de novembro de 2012.