

Efeitos adversos da eletrotermofototerapia em clínicas da cidade de Cascavel – PR

Adverse effects of electrothermal phototherapy in clinics in the city of Cascavel – PR

Los efectos adversos del electrotermofototerapia en clínicas de la ciudad de Cascavel – PR

Camila Prochnow Goulart¹, Gabriela Otto¹, Natália Lima¹, Morgana Neves², Ana Tereza Bittencourt Guimarães³, Gladson Ricardo Flor Bertolini^{3,4}

RESUMO | Esta pesquisa teve como objetivo identificar os principais efeitos adversos observados por fisioterapeutas com o uso de aparelhos de eletrotermofototerapia em clínicas da cidade de Cascavel, Paraná. A amostra contou com 35 clínicas e destas, 25 foram alvo de coleta após triagem, cujos dados foram obtidos por questionários em forma de entrevista semiestruturada. Nestes se questionava aos responsáveis pelo serviço de eletrotermofototerapia sobre a ocorrência de efeitos adversos experienciados durante atividades laborais na clínica. Observou-se que a Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS) apresentou problemas em 64% dos casos, com 36% devido a irritações cutâneas e 28% a dor. O aparelho de ondas curtas apresentou efeitos adversos em 60%, em que 40% foram queixas de dor e 20% causaram queimaduras leves. Já acerca do ultrassom terapêutico foram relatados efeitos adversos em 52%, sendo 32% de quadros de dor e 20% de casos com náuseas. A laserterapia de baixa potência demonstrou efeito adverso em 36%, com relatos de aumento da sensibilidade local. Por fim, os aparelhos de média frequência apresentaram efeitos adversos em apenas 20% dos casos, de queixas de náuseas. A quantidade de tais efeitos encontrados foi importante, porém sua gravidade não causou grande preocupação.

Descritores | Estimulação Elétrica; Diatermia; Terapia por Ultrassom; Terapia com Luz de Baixa Intensidade; Modalidades de Fisioterapia.

ABSTRACT | This study aimed to identify the main adverse effects observed by physical therapists using electrothermal phototherapy devices in clinics in the city of Cascavel, Paraná. The sample comprised 35 clinics, of which 25 were submitted to data collection after sorting. Data were collected through questionnaires in the form of semi-structured interview. In these questionnaires, the responsible for providing the electrothermal phototherapy service were asked about the occurrence of adverse effects experienced during labor activities at the clinic. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) showed problems in 64% of cases, being 36% due to skin irritations and 28% due to pain. The shortwave apparatus showed adverse effects in 60% of cases, of which 40% consisted of complaints of pain and 20% caused minor burns. Regarding therapeutic ultrasound, adverse effects were reported in 52% of cases, of which 32% were episodes of pain and 20% of nausea. The low-power laser therapy showed adverse effect on 36% of cases, with reports of increased local sensitivity. Finally, the medium frequency devices had adverse effect in only 20% of cases, being complaints of nausea. The amount of such effects found was important, but their gravity did not cause major concern.

Keywords | Electric Stimulation; Diathermy; Ultrasonic Therapy; Low-Level Light Therapy; Physical Therapy Modalities.

RESUMEN | Este estudio propone identificar los principales efectos adversos observados por fisioterapeutas con el uso

Estudo realizado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Cascavel (PR), Brasil.

¹Acadêmica de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Cascavel (PR), Brasil.

²Mestranda em Biociências e Saúde pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Cascavel (PR), Brasil.

³Docente do Programa de Pós-Graduação de Biociências e Saúde da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Cascavel (PR), Brasil.

⁴Docente da Graduação em Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Cascavel (PR), Brasil.

Endereço para correspondência: Gladson Ricardo Flor Bertolini – Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel (PR) – CEP 85819-110 – Telefone: (45) 3220-7344 – E-mail: gladsonricardo@gmail.com – Fonte de financiamento: Nada a declarar – Conflito de interesse: Nada a declarar – Apresentação: 12 jun. 2017 – Aceito para publicação: 29 set. 2017. Aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), sob parecer nº 1.741.859.

de aparatos de electrotermofototerapia en clínicas de la ciudad de Cascavel, Paraná (Brasil). De la muestra han participado 35 clínicas, de las cuales restaron 25 después del triaje, cuyos datos fueron obtenidos por cuestionarios en forma de entrevista semiestructurada. Estos contenían preguntas al responsable del servicio de electrotermofototerapia sobre la ocurrencia de los efectos adversos ocurridos durante el trabajo en la clínica. Se observó que el Electroestimulación Transcutánea (TENS, en inglés) presentó problemas en un 64 % de los casos, con un 36 % debido a irritaciones de la piel y un 28 % al dolor. En el aparato de ondas cortas se verificó efectos adversos en un 60 %, de las cuales un 40 % fueron de quejas de dolor y un 20 %

de quemaduras leves. Sobre el ultrasonido terapéutico, se han divulgado los efectos adversos en un 52 %, de los cuales un 32 % fueron síntomas de dolor y un 20 % casos con náuseas. La terapia con láser de baja intensidad resultó en efectos adversos en el 36 %, con informes de aumento de la sensibilidad local. Por último, los dispositivos de frecuencia media revelaron efectos adversos en sólo el 20 % de los casos de las quejas de náuseas. La cantidad de estos efectos encontrados es importante, pero su gravedad no demostró gran preocupación.

Palabras clave | Estimulación Eléctrica; Diatermia; Terapia de Ultrasonido; Terapia por Luz de Baja Intensidad; Modalidades de Fisioterapia.

INTRODUÇÃO

Na eletrotermofototerapia existem numerosas modalidades, como Neuroestimulação Elétrica Transcutânea (TENS), corrente interferencial, diatermia por radiofrequência, ultrassom, laser de baixa potência, eletromiografia de superfície, entre outras. Ela apresenta uma diversidade de aplicações, que visam: redução de dor e espasmos musculares; retorno da atividade neuromuscular, com prevenção e retardo de atrofia por desuso; ganho de mobilidade articular; reparo tecidual, incluindo lesões em pele; aumento do fluxo sanguíneo local; redução de edema agudo e crônico; prevenção de trombose pós-operatória, entre outras¹, contudo para estes existem controvérsias em seus resultados²⁻⁴.

Independentemente da forma de estimulação utilizada, há necessidade que a energia entregue seja absorvida pelo tecido para que ocorra algum efeito¹. As correntes de baixa frequência polarizadas apresentam atividade de acordo com seus polos, produzindo correntes anódicas e catódicas⁵. Para as correntes despolarizadas, tanto de baixa quanto média frequências, o objetivo é despolarizar fibras nervosas, visando tanto produzir mecanismos de controle da dor quanto contração muscular⁶⁻¹⁰.

Para o laser de baixa potência há, após a absorção, aumento na produção de trifosfato de adenosina (ATP)¹¹, redução de mediadores pró-inflamatórios¹², aceleração do reparo tecidual¹³, além de efeitos analgésicos¹⁴. O ultrassom terapêutico pode produzir tanto efeitos térmicos quanto não térmicos, agindo na redução da dor e no aumento do metabolismo, inclusive do processo inflamatório,

devido aos efeitos de microcorrente acústica e cavitação estável¹⁵⁻¹⁷. Já na diatermia por radiofrequência, tanto com uso de ondas curtas quanto de micro-ondas, o objetivo é produzir calor, visando assim efeitos terapêuticos como ganho de extensibilidade tecidual^{18,19} e alterações no processo inflamatório e na dor²⁰⁻²².

A literatura apresenta casos em que estes recursos são contraindicados, inclusive por não haver comprovação de efeitos deletérios²³⁻²⁷, porém as informações sobre seus efeitos adversos ainda são escassas. Assim, o objetivo deste estudo foi identificar as consequências indesejadas da eletrotermofototerapia relatadas pelos fisioterapeutas da cidade de Cascavel – PR.

METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como transversal qualitativo, baseado em respostas de questionário. A coleta de dados foi realizada por meio de visitas às clínicas de fisioterapia, previamente agendadas por meio de contato via e-mail, com anexo de uma cópia do questionário para que o terapeuta soubesse do que se tratava, e confirmadas por telefonema a partir da adesão da clínica.

A população alvo do estudo foram os responsáveis pelo setor de eletrotermofototerapia de 35 clínicas de fisioterapia, e os critérios de inclusão foram o uso de equipamentos de eletroterapia como recurso no tratamento de pacientes, e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, com pré-aprovação pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual do

Oeste do Paraná (Unioeste), sob parecer nº 1.741.859. Os dados coletados compreendem informações como: tempo de experiência do terapeuta no uso da eletrotermofototerapia; média de pacientes atendidos; aparelho usado com mais frequência; principais efeitos adversos; duração e intensidade destes efeitos.

Os resultados foram apresentados na forma de estatística descritiva simples baseados em porcentagens. As frequências dos efeitos em função do tipo de equipamento foram comparadas por meio do teste de qui-quadrado para k-proporções, seguido do teste de acompanhamento de Marascuilo²⁸. O nível de significância aceito foi 5%.

RESULTADOS

Das 35 clínicas inicialmente listadas, três decretaram fechamento e sete não faziam uso de recursos eletrofísicos, por se tratarem de clínicas de terapias manuais ou alternativas, restando 25 clínicas participantes, das quais foi solicitado que o fisioterapeuta responsável pelo setor de eletrotermofototerapia respondesse ao questionário, totalizando assim 25 profissionais.

A média de experiência em uso dos recursos eletrotermoterapêuticos foi de 16 anos, sendo que 48% (n=12) estavam entre 2 e 10 anos, 36% (n=9) entre 10 e 20 anos e 16% (n=4) mais de 20 anos, sem ultrapassar o tempo máximo de 30 anos de experiência.

Os respondentes declararam nunca ter se deparado com casos de efeitos graves desencadeados pelo uso

de eletrotermofototerapia, e os poucos casos relatados dizem respeito a incidentes como desconfortos diante de correntes com potencial de contração motora, irritações cutâneas ou queimaduras de primeiro grau, devidas à negação de pacientes a respeito do controle de temperatura e a eletrodos no fim da vida útil.

O principal efeito adverso relatado foi dor ou desconforto, com 48% das declarações (n=12), seguido de tontura e náuseas, com 28% (n=7), e irritações ou queimaduras leves (24%, n=6). Com relação aos efeitos desencadeados em cada aparelho, visto que foram aceitos mais do que um tipo de equipamento por respondente, a soma das porcentagens pode ser maior do que 100%.

Com base nas respostas apresentadas pelos profissionais e analisando os equipamentos isoladamente, foi possível observar que houve diferença estatística significativa quanto à distribuição das frequências ($\chi^2=13,38$; $p=0,010$). O aparelho de TENS apresentou efeito adverso em 64% dos casos, sendo destes 36% de casos de irritações cutâneas e 28% de casos de dor. O aparelho de ondas curtas apresentou efeitos adversos em 60% dos casos, dos quais 40% foram queixas de dor e 20% foram casos de queimaduras leves. Já acerca do ultrassom terapêutico foram relatados efeitos adversos em 52% dos casos, sendo 32% de quadros de dor e 20% de casos com náuseas. A laserterapia de baixa potência demonstrou efeito adverso em 36% dos casos, todos relatos de aumento da sensibilidade local. Por fim, os aparelhos de média frequência apresentaram efeito adverso em apenas 20% dos casos, de apenas quadros de náuseas (Figura 1).

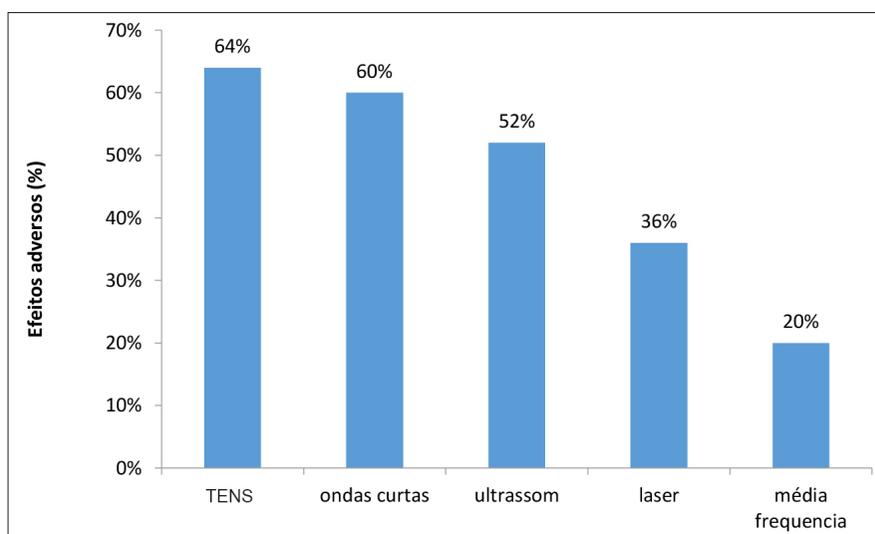


Figura 1. Representação gráfica da distribuição em porcentagens dos equipamentos com maior frequência de efeitos colaterais relatados.

DISCUSSÃO

Recursos eletrotermofototerapêuticos são amplamente utilizados na prática clínica, são eficazes no tratamento de uma variedade de problemas, como condições ortopédicas, reumatológicas e neurológicas, e durante diferentes fases das doenças (estados agudos, subagudo e crônico)^{11,13,29}. Deve-se ter em mente, entretanto, que a duração, a associação ou o tipo de aplicação pode variar, dependendo dos parâmetros utilizados³⁰.

Uma observação importante diz respeito à incapacidade de confirmação das informações coletadas neste estudo, uma vez que se baseiam em relatos dos terapeutas entrevistados, não em fatos presenciados pelos autores, embora se acredite na honestidade dos profissionais, dada sua responsabilidade. Partridge e Kitchen³¹ sugerem que, mesmo com evidências informais, o uso de agentes eletrofísicos podem causar efeitos adversos, sendo a maioria destes leves. Tais efeitos podem ser explicados por três hipóteses: descalibração de equipamentos, o que pode acarretar em liberação de doses excessivas e causar efeitos nocivos; inexperiência do terapeuta, em que profissionais pouco familiarizados podem optar pela aplicação de parâmetros não indicados na prática clínica, e resposta individual do paciente.

Neste estudo observou-se que a maioria dos terapeutas apresentava conhecimento sobre a técnica, longo tempo de experiência e poucos casos de reações adversas durante o tratamento, mesmo que vários deles já tenham presenciado ao menos um episódio de efeitos adversos. A principal resposta dos entrevistados dizia respeito a não colaboração do paciente no *feedback*, dificultando o atendimento adequado. Assim, deve-se considerar o nível sociocultural das diferentes populações (o estudo citado anteriormente foi realizado no Reino Unido³¹), além das diferenças com relação aos cuidados na calibração de equipamentos, prática não respeitada no Brasil por diversos fatores, desde desconhecimento sobre a necessidade deste procedimento até aos altos custos de manutenção e baixos ganhos em atendimentos fisioterapêuticos³²⁻³⁵. Isto apresenta graves problemas em equipamentos como o ultrassom, de ineficácia a sobredoses³⁴, o que embora possa ser interpretado como reação adversa,

trata-se contudo de problemas dosimétricos por manutenção preventiva inadequada.

Os resultados desta pesquisa condizem com a literatura, em que os efeitos adversos observados foram classificados como leves. O mais frequente relatado foi dor ou desconforto, o que pode ser explicado pela sensação desagradável causada principalmente pela escolha da eletroestimulação e sua intensidade, bem como estado psicofisiológico do paciente³¹.

O segundo efeito mais relatado diz respeito a tonturas e náuseas, no entanto os mecanismos causadores de tais sintomas não são totalmente elucidados. Esta decorrência foi a mais relatado para aparelhos de correntes de média frequência, porém, dentre dos equipamentos, estes apresentaram menos efeitos, diferentemente do observado por Partridge e Kitchen³¹, que observaram menores taxas no uso da corrente interferencial.

Os dados coletados sobre o laser de baixa potência chamam a atenção pela ocorrência significativa de casos de aumento da sensibilidade, uma vez que o tratamento é considerado de baixo risco, exceto por queimadura ocular. Embora o tratamento com laser seja atérmico, o aumento do metabolismo local pode ser responsável pela alteração sensitiva, principalmente pela falta de parâmetros dosimétricos³⁶.

Não foram relatados efeitos adversos no uso de correntes polarizadas, provavelmente pelo baixo uso deste recurso, por demandar certo conhecimento do operador e os riscos de queimaduras serem maiores⁵. Os equipamentos de TENS apresentaram o maior número de efeitos adversos, o que novamente pode ser apontado por problemas na manutenção destes, dado que se tratam de correntes despolarizadas, com limitações que impossibilitam a liberação de altas intensidades – ou seja, problemas técnicos nos equipamentos podem ter interferido nos resultados. Apesar deste relato, os terapeutas informalmente comentaram que o equipamento de ondas curtas detém maior risco de efeitos colaterais, sugerindo que o maior cuidado em sua aplicação induz menor número de relatos. Vale salientar que existem importantes indícios de efeitos colaterais devido ao calor, obviamente perigoso não apenas ao paciente, mas também ao fisioterapeuta que opera os equipamentos de radiofrequência³⁷.

Embora a eletrotermofototerapia seja uma prática explorada na fisioterapia, ainda são necessários mais estudos que indiquem seus riscos para os pacientes, tornando este tratamento cada vez mais seguro.

CONCLUSÃO

Foi possível observar que os fisioterapeutas atuantes na eletrotermofototerapia têm, em sua maioria, observado efeitos adversos do uso dos equipamentos, porém a gravidade de tais ocorrências não causa grande preocupação. Entretanto, medidas preventivas devem ser tomadas para garantir a segurança de pacientes e terapeutas, levando-se em conta as características de manutenção dos aparelhos e as individuais dos pacientes.

REFERÊNCIAS

- Tiktinsky R, Chen L, Narayan P. Electrotherapy: yesterday, today and tomorrow. *Haemophilia*. 2010;16(Suppl 5):126-31. doi: 10.1111/j.1365-2516.2010.02310.x
- Feger MA, Goetschius J, Love H, Saliba SA, Hertel J. Electrical stimulation as a treatment intervention to improve function, edema or pain following acute lateral ankle sprains: a systematic review. *Phys Ther Sport*. 2015;16(4):361-9. doi: 10.1016/j.ptsp.2015.01.001
- Shanks P, Curran M, Fletcher P, Thompson R. The effectiveness of therapeutic ultrasound for musculoskeletal conditions of the lower limb: a literature review. *Foot (Edinb)*. 2010;20(4):133-9. doi: 10.1016/j.foot.2010.09.006
- Thornton AL, McCarty CW, Burgess M-J. Effectiveness of low-level laser therapy combined with an exercise program to reduce pain and increase function in adults with shoulder pain: a critically appraised topic. *J Sport Rehabil*. 2013;22(1):72-8. doi: 10.1123/jsr.22.1.72
- Artioli DP, Nascimento ESP, Santos JC, Celeste LFN, Santini L, Andrade MC Jr., et al. O uso da corrente polarizada na fisioterapia. *Rev Bras Clin Med*. 2011;9(6):428-31.
- Artioli DP, Bertolini GRF. Corrente interferencial vetorial: aplicação, parâmetros e resultados. *Rev Bras Clin Med*. 2012;10(1):51-6.
- Popović DB. Advances in functional electrical stimulation (FES). *J Electromyogr Kinesiol*. 2014;24(6):795-802. doi: 10.1016/j.jelekin.2014.09.008
- Pieber K, Herceg M, Paternostro-Sluga T. Electrotherapy for the treatment of painful diabetic peripheral neuropathy: a review. *J Rehabil Med*. 2010;42(4):289-95. doi: 10.2340/16501977-0554
- Deogaonkar M, Slavin KV. Peripheral nerve/field stimulation for neuropathic pain. *Neurosurg Clin N Am*. 2014;25(1):1-10. doi: 10.1016/j.nec.2013.10.001
- Babault N, Cometti C, Maffiuletti NA, Deley G. Does electrical stimulation enhance post-exercise performance recovery? *Eur J Appl Physiol*. 2011;111(10):2501-7. doi: 10.1007/s00421-011-2117-7
- Farivar S, Malekshahi T, Shiari R. Biological effects of low level laser therapy. *J Lasers Med Sci*. 2014;5(2):58-62.
- Mesquita-Ferrari RA, Martins MD, Silva JA Jr., Silva TD, Piovesan RF, Pavesi VC, et al. Effects of low-level laser therapy on expression of TNF- α and TGF- β in skeletal muscle during the repair process. *Lasers Med Sci*. 2011;26(3):335-40. doi: 10.1007/s10103-010-0850-5
- Alves AN, Fernandes KPS, Deana AM, Bussadori SK, Mesquita-Ferrari RA. Effects of low-level laser therapy on skeletal muscle repair: a systematic review. *J Phys Med Rehabil*. 2014;93(12):1073-85. doi: 10.1097/PHM.0000000000000158
- Karvat J, Kakihata CMM, Malanotte JA, Pelissari D, Escher AR, Bertolini GRF. Redução da nocicepção articular induzida pela formalina em ratos tratados com laser de baixa potência 670 ou 830 nm. *Med (Ribeirão Preto)*. 2015;48(6):533-8. doi: 10.11606/issn.2176-7262.v48i6p533-538
- Farcic TS, Lima RMCB, Machado AFP, Baldan CS, Villicev CM, Esteves I Jr., et al. Aplicação do ultrassom terapêutico no reparo tecidual do sistema musculoesquelético. *Arq Bras Ciênc Saúde*. 2012;37(3):149-53. doi: 10.7322/abcs.v37i3.29
- Renno ACM, Fávaro-Pípi E, Fernandes K, Tim C, Ribeiro DA. Ultrasound therapy modulates osteocalcin expression during bone repair in rats. *Ultrasonics*. 2012;52(1):111-6. doi: 10.1016/j.ultras.2011.07.002
- Bertolini GRF, Coradini JG, Kunz RI, Rocha BP, Silva LI. Comparison of continuous and pulsed ultrasound therapy in knee hyperalgesia of Wistar rats. *Rev Dor*. 2014;15(4):287-9. doi: 10.5935/1806-0013.20140062
- Draper DO. Pulsed shortwave diathermy and joint mobilizations for achieving normal elbow range of motion after injury or surgery with implanted metal: a case series. *J Athl Train*. 2014;49(6):851-5. doi: 10.4085/1062-6050.49.3.45
- Draper DO, Castro JL, Feland B, Schulthies S, Eggett D. Shortwave diathermy and prolonged stretching increase hamstring flexibility more than prolonged stretching alone. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2004;34(1):13-20. doi: 10.2519/jospt.2004.0978
- Ahmed S, Shakoor A, Khan AA. Evaluation of the effects of shortwave diathermy in patients with chronic low back pain. *Bangladesh Med Res Counc Bull*. 2009;35(1):18-20. doi: 10.3329/bmrcb.v35i1.2320
- Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioglu OY, Ilyiyapici A, Kuran B, et al. Comparison of the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential currents, and shortwave diathermy in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, controlled, multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(5):748-56. doi: 10.1016/j.apmr.2011.11.037
- Vardiman JP, Moodie N, Siedlik JA, Kudrna RA, Graham Z, Gallagher P. Short-wave diathermy pretreatment and inflammatory myokine response after high-intensity eccentric exercise. *J Athl Train*. 2015;50(6):612-20. doi: 10.4085/1062-6050-50.1.12
- Seiger C, Draper DO. Use of pulsed shortwave diathermy and joint mobilization to increase ankle range of motion in the presence of surgical implanted metal: a case series. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2006;36(9):669-77. doi: 10.2519/jospt.2006.2198
- Batavia M. Contraindications for superficial heat and therapeutic ultrasound: DO sources agree? *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(6):1006-12. doi: 10.1016/j.apmr.2003.08.092
- Cressoni MDC, Giusti HHK, Pião AC, Carvalho RLP, Anaruma CA, Casarotto RA. Effect of GaAlAs laser irradiation on the epiphyseal cartilage of rats. *Photomed Laser Surg*. 2010;28(4):427-32. doi: 10.1089/pho.2009.2572

26. Andrade AR, Meireles A, Artifon EL, Brancalhão RMC, Ferreira JRL, Bertolini GRF. The effects of low-level laser therapy, 670 nm, on epiphyseal growth in rats. *Sci World J.* 2012;2012:231723. doi: 10.1100/2012/231723
27. Fréz AR, Ariza D, Ferreira JRL, Alves ÉPB, Breda GR, Centenaro LA, et al. Effect of continuous therapeutic ultrasound in rabbit growth plates. *Rev Bras Med Esporte.* 2006;12(3):150-2. doi: 10.1590/S1517-86922006000300008
28. Wagh ST, Razvi NA. Marascuilo method of multiple comparisons (an analytical study of caesarean section delivery). *Int J Contemp Med Res.* 2016;43(4):1137-40.
29. Shields N, Gormley J, O'Hare N. Short-wave diathermy: current clinical and safety practices. *Physiother Res Int.* 2002;7(4):191-202. doi: 10.1002/pri.259
30. Karakaya IÇ, Güney ÖF, Aydin Y, Karakaya MG. Effects of thermal agents on electrical sensory threshold and current tolerance when applied prior to neuromuscular electrical stimulation. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(2):191-6. doi: 10.3233/BMR-130435
31. Partridge CJ, Kitchen SS. Adverse effects of electrotherapy used by physiotherapists. *Physiotherapy.* 1999;85(6):298-303. doi: 10.1016/S0031-9406(05)67133-7
32. Bertolini GRF, Nohama P. Avaliação da conformidade dos equipamentos laser de baixa potência e emissão contínua empregados em fisioterapia. *Fisioter Mov.* 2007;20(2):13-23.
33. Schabrun S, Walker H, Chipchase L. How accurate are therapeutic ultrasound machines? *Hong Kong Physiother J.* 2008;26(1):39-44. doi: 10.1016/S1013-7025(09)70006-5
34. Ferrari CB, Andrade MAB, Adamowski JC, Guirro RRJ. Evaluation of therapeutic ultrasound equipment performance. *Ultrasonics.* 2010;50(7):704-9. doi: 10.1016/j.ultras.2010.02.006
35. Yuk G-C, Ahn S-H, Park S-H. A calibration study of therapeutic ultrasound equipment output intensity accuracy. *J Kor Soc Phys Ther.* 2011;23(3):37-42.
36. Bjordal JM, Couppé C, Chow RT, Tunér J, Ljunggren EA. A systematic review of low level laser therapy with location-specific doses for pain from chronic joint disorders. *Aust J Physiother.* 2003;49(2):107-16. doi: 10.1016/S0004-9514(14)60127-6
37. Anguera MG, Gianini RJ. Prevalence of fatigue reported by physiotherapists operating diathermy equipment for microwave. *Rev Bras Epidemiol.* 2014;17(3):577-81. doi: 10.1590/1809-4503201400030001