

**ESTUDO COMPARATIVO
NA EFICÁCIA NA DOR AGUDA DO T.E.N.S. E DO GELO: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA.**

Carlos Eduardo T. de Moraes¹

Neurivan Moreira de Carvalho¹

Danillo Augusto Dos Santos²

Resumo

O objetivo deste estudo é a comparação fisiológica entre as duas terapias, T.E.N.S e Crioterapia, no tratamento em relação à dor aguda e compreender mais a fundo cada terapia. A crioterapia faz transmissão de impulsos nos nervos sensitivos provocando uma anestesia em toda local da dor aguda. A aplicação do gelo provoca uma redução na velocidade de condução das fibras nervosas, para que ocorra uma efetividade na terapia é necessário que se aplique durante 30 minutos, as principais indicações para o uso da crioterapia são lesões agudas, espasmos musculares, processos inflamatórios, e por produzir uma vasoconstrição nos tecidos profundos limitando as hemorragias, edema e diminuição da dor. O T.E.N.S é caracterizado como uma corrente de baixa frequência, para alívio da dor, com frequência de 5 a 150 Hz e utilização de pulso de duração de 2 a 200 μ s. Há um bloqueio dos impulsos da dor, transmitida ao longo das fibras aferente A- δ e C, (teoria da comporta), e isso pode ser modelado pelo T.E.N.S. Segundo Melzack, Wall, e Castel. A analgesia acontece em razão da estimulação dos nervos cutâneos sensoriais que, é bloqueada pelo mecanismo da comporta, reduzindo a dor. A Crioterapia é mais efetiva, pois é uma forma de tratamento, enquanto o T.E.N.S é um coadjuvante na dor.

PALAVRAS-CHAVE: Crioterapia. T.E.N.S. Dor Aguda

¹ Acadêmicos do Curso de Fisioterapia da Faculdade União de Goyazes
² Orientador: Prof. Esp., Faculdade União de Goyazes; outras instituições

**COMPARATIVE STUDY
THE EFFECTIVENESS IN ACUTE PAIN T.E.N.S. AND ICE: A LITERATURE
REVIEW.**

ABSTRACT

The objective of this study is the physiological comparison between the two therapies , T.E.N.S and cryotherapy in the treatment compared to acute pain and understand more deeply each therapy. Cryotherapy is the transmission of sensory nerve impulses causing a block in place of all acute pain. The application of ice causes a reduction in the conduction velocity of nerve fibers , so that a necessary and effective therapy that applies for 30 minutes , occurs the main indications for the use of cryotherapy are acute injuries , muscle spasms and inflammatory processes , and to produce vasoconstriction deep tissue limiting bleeding , edema, and pain reduction .The T.E.N.S is characterized as a low frequency current , for pain relief , often from 5 to 150 Hz and pulse duration using 2-200 mS . There is a blockage of pain impulses transmitted along the fiber afferent A- δ and C (gate control theory) , and this can be modeled by T.E.N.S According to Melzack , Wall , and Castel . The analgesia occurs due to the stimulation of cutaneous sensory nerves is blocked by the gate mechanism, reducing pain. The Cryotherapy and more effective and as a form of treatment, while the TENS and an adjunct in pain.

KEYWORDS: Cryotherapy. T.E.N.S. Acute Pain

Introdução

Investigar métodos terapêuticos que promovam alívio da dor aguda é fundamental para o avanço da ciência. Existem algumas modalidades terapêuticas que promovem o efeito da analgesia, sendo algumas das mais utilizadas a Crioterapia e o T.E.N.S. (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*). A dúvida quanto ao melhor efeito sobre a dor aguda, assola vários fisioterapeutas na hora de traçarem um tratamento adequado. Poucos trabalhos foram realizados, e por isso muitos profissionais acabam utilizando essas terapias de forma aleatória para o alívio da dor aguda (GREGÓRIO et al. 2014).

Nesse contexto, a crioterapia vem sendo utilizada para fins terapêuticos há vários anos, como forma de tratamento na dor aguda por ser uma modalidade terapêutica de baixo custo, de fácil aplicação e acesso. Essa técnica tem como objetivo não apenas o alívio da dor, mas também atua de forma efetiva na diminuição do edema e das sequelas relacionadas ao processo de lesão, sendo ela utilizada após a lesão dentro de um período de 2 (duas) horas, reduz-se a hipóxia e, conseqüentemente a área de lesão secundária (GREGÓRIO et al. 2014).

Crioterapia (do grego *krios*= frio, *therapia* =tratamento) é qualquer tipo de uso do frio como forma de tratamento. A crioterapia é a transferência de energia dos tecidos para fora do corpo. O resfriamento dos tecidos mais superficiais é feito mais rapidamente que os profundos (os tecidos mais profundos demoram cerca de 20 minutos para terem um resfriamento satisfatório). Por isso segundo Kenneth L. Knight (2000), um dos maiores estudiosos sobre a crioterapia, o tempo ideal do uso do gelo é de 30 (trinta) minutos, aplicados com compressas de gelo picado, raspado ou partido. Para as compressas terem um melhor resultado utilizam-se sacos plásticos, pois geram menos incômodos, são mais maleáveis e tem um bom resultado ao segurarem a temperatura.

O uso da Crioterapia passa por vários objetivos, dependendo de qual momento deve-se usar. Por exemplo, em uma reabilitação ortopédica existem vários objetivos, como diminuição da dor, realinhamento de fibras e provocar vaso dilatação reflexa trazendo células de defesa (Leucócitos) ao local, ou em uma distensão muscular de imediato, onde o principal objetivo é evitar a hipóxia secundária provocando uma hipotermia, essa hipotermia provoca uma redução do

metabolismo celular ocasionando menos produto da inflamação (LOW & REED, 2001).

Segundo Santuzzi et al. (2008), a crioterapia reduz de forma progressiva a transmissão de impulsos nervosos pela redução da velocidade de condução.

No entanto, após a aplicação prolongada de gelo (30 minutos), a duração dos potenciais de ação dos nervos sensoriais pode aumentar em virtude do aumento nos períodos refratários, na prática clínica as principais indicações para o uso da crioterapia são lesões agudas, espasmos musculares e processos inflamatórios. (SANTUZZI et al., 2008).

Segundo Knight (2000), a analgesia do frio acontece pela diminuição da condução nervosa, conforme a temperatura diminui até o momento em que a condução fique completamente bloqueada e também que o gelo possa inibir as áreas dos receptores centrais de dor, provocando anestesia não somente no local da dor, mas em regiões próximas ao local, com os impulsos da crioterapia os receptores da dor são inibidos conforme a teoria de comportas para controle da dor.

T.E.N.S. é uma técnica de eletroanalgesia, estudada desde 1965 por Melzack, Wall, e Castel, que fornecerão uma base fisiológica para os efeitos eletroanalgesicos nos tecidos. Porém, desde 2500 a.C, eram utilizados como tratamento eletrogênicos com peixes elétricos na Roma antiga. O T.E.N.S. possui quatro estimuladores distintos: estimulação em nível subsensorial; estimulação em nível sensorial; motor e nocivo. Mas o que nos interessa nesse estudo é sobre a estimulação sensorial e motor que tem sido mais bem estudada para controle da dor. Sendo as formas de aplicação convencional e o burst as relatadas neste trabalho. O objetivo do T.E.N.S. é ativar seletivamente fibras do tipo A β de diâmetro largo e fibras do tipo A δ e C de pequenos diâmetros. (ROBINSON, 2002.)

No potencial de ação, em que a membrana celular excitável existe canais de sódio e potássio na bicamada fosfolípide elas se abrem e fecham durante uma despolarização e uma regularização devido à bomba de sódio e potássio. No T.E.N.S. o aparelho usa forma de ondas ânodo e cátodo, onde o cátodo excita, ou seja, despolariza o axônio explicando a teoria da comporta da dor, onde a essência é que a percepção da dor é regulada por essa comporta que pode ser aberta ou fechada por meios de outros impulsos no sistema nervoso central, desse modo aumentando ou diminuindo a sensação de dor, inibidas por fibras do tipo A β

diâmetro largo e fibras do tipo A δ e C de pequenos diâmetros. Desse modo impulsos elétricos estimulam as fibras mecanorreceptoras que são efetivas na redução da dor, portanto o T.E.N.S. de baixa intensidade e alta frequência é apropriada e efetiva segundo Walsh (1997 apud LOW et al ,1999).

O efeito da comporta da dor sobre as fibras A β e A δ e C no corno posterior deve se a estimulação dessas fibras por meio de impulsos elétricos de alta frequência e baixa intensidades às vezes denominadas de hi-T.E.N.S. ou T.E.N.S. convencional. Em circunstancia fisiológicas normais, o cérebro gera sensações por meio de informações que chegam de estímulos, como os danos tissulares. Para que as informações cheguem ao cérebro ela precisa passar pela comporta da dor, que é formada por sinapses excitatória e inibitória. A comporta da dor pode ser fechada pela ativação de mecanorreceptores quando estimulada na pele pelas ondas do T.E.N.S. (KITCHEN, 2003).

O conceito da resposta analgésica por estimulação dos receptores cutâneos apresentados por Melzack, Wall, e Castel apresenta 3 mecanismo analgésicos:

1. A estimulação dos aferentes ascendentes A- β , bloqueio dos impulsos, transmitida ao longo das fibras aferente A- δ e C - Os impulsos ascendentes sobre essa fibras estimulam as substancias gelatinosa que entra em no corno dorsal da medula espinhal que inibe a transmissão sináptica das vias das fibras aferentes de grandes e pequenos (A δ e C) isso a mensagens não é transmitida aos neurônios de segunda ordem e nunca alcança os centros sensoriais, bloqueado pela mensagem dada dor.
2. A estimulação das vias descendente no trato dorsolateral da medula espinhal por meio de fibras aferente A- δ e C resultando no bloqueio dessas fibras - O fechamento da comporta no corno dorsal. Impulso do tálamo e do tronco cerebral (influência central) é transportado ao corno dorsal em fibras aferentes no dorso via dorsolateral. Esses impulsos fecham a comporta e bloqueia a transmissão da mensagem da dor na sinapse do corno dorsal.
3. A estimulação das fibras aferente A δ e C causado liberação de opióide endógenos (β -endorfina). A β -endorfina (BEP) são peptídeos neuroativo com potente efeito analgésicos. Existe uma provável tese que o TENS, com longa fase de duração e baixa taxa de pulso (1a 5 pps), causaria

despolarização das pequenas fibras, necessária para liberação da BEP (PRENTICE William,2002).

O T.E.N.S. é caracterizado como uma corrente de baixa frequência, disponíveis para o uso terapêutico para alívio da dor, com frequência de 5 a 150 Hz e utilização de pulso de duração de 2 a 200 μ s. Há um bloqueio dos impulsos da dor, transmitida ao longo das fibras aferentes A- δ e C, (teoria da comporta), e isso pode ser modelado pelo TENS. Segundo Melzack, Wall, e Castel. A analgesia acontece em razão da estimulação dos nervos cutâneos sensoriais que, é bloqueada pelo mecanismo da comporta, reduzindo a dor, evitando a tumefação.

O objetivo deste estudo é a comparação fisiológica entre as duas terapias, demonstrar qual tem mais efetividade no tratamento em relação à dor aguda e compreender mais a fundo cada terapia proporcionando novas fontes de pesquisas para compreender fisiologicamente cada uma e qual terapia tem mais efetividade.

Considerando que a referência tradicional para T.E.N.S. Knight (2001), propõe-se, uma análise comparativa entre tal procedimento e a crioterapia. Este trabalho tem ainda o intuito de destacar a lacuna existente nos referenciais bibliográficos brasileiros a respeito do tema tratado.

Metodologia

Este estudo foi realizado através de revisão bibliográfica de artigos científicos recentes de materiais de livros sobre T.E.N.S. e Gelo na dor aguda.

Para tal revisão, foram utilizados artigos, livros e trabalhos científicos, através da utilização das bases de dados na Internet, das bibliotecas da Faculdade União de Goyase (FUG). Foram utilizadas como palavras-chave na pesquisa ao banco de dados na internet: T.E.N.S, Crioterapia, GELO e dor aguda.

A pesquisa bibliográfica representa a coleta e armazenamento dos dados para uma revisão, desde levantamento de publicações existente sobre o assunto, seleção de leituras, fichamento e conceitos de livros. Inclui a comparação, buscando identificar e agrupar discordância e concordância entre vários autores (CALDAS,1986). A pesquisa realizada tentou buscar dados, que demonstrassem a eficácia do T.E.N.S. e do GELO na dor aguda. Mas, principalmente, como a crioterapia pode promover analgesia e ação antiinflamatória para esses casos, sendo selecionados aqueles mais relevantes em relação ao número de citações, que publicou o artigo, e ao julgamento dos autores.

Para serem incluídos no presente projeto, os estudos identificados pela estratégia de busca deveriam consistir em que utilizassem o T.E.N.S. e o GELO como forma de analgesia na dor aguda.

Foram excluídos estudos de mais de 10 anos, com ressalva de alguns artigos clássicos que servem de parâmetros para pesquisas científicas, dado o valor e contribuição para as mesmas, também sendo utilizados artigos em outras línguas pela escassez de artigos com relevância na língua portuguesa.

Para elaboração deste projeto estão sendo utilizadas as seguintes fontes de pesquisa: artigos científicos da internet e livros e sendo feita uma leitura seletiva e analítica destas fontes de pesquisa.

Os livros consultados até o presente momento são os livros da biblioteca da Faculdade União De Goyazes, e artigos científicos pesquisados nos seguintes bancos de dados: Google acadêmico, Scielo, FAPESP, Biblioteca Mundial, Biblioteca Virtual em Saúde, SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), SCIRUS, Periódicos, Portal da Pesquisa, Biblioteca Universalis, LILACS, SCAD, Prossiga.

Resultados e Discussão

Geralmente quando um processo de dor aguda é desencadeado por algum tipo de trauma, está ligado diretamente a um processo inflamatório, que é a hipersensibilização dos receptores polimodais C associados ao processo de hiperalgesia, todo esse processo está ligado a uma hiperestimulação de fibras dolorosas provocando uma dor intensa (Dor Aguda), que a sua intensidade pode ser classificada de várias formas, esse critério fica a caráter do terapeuta, mas como a dor aguda é causada por algum tipo de trauma, sempre provoca alguns danos ao corpo que contribuem ainda mais para o aumento da dor, que são lesões nas fibras musculares, aumentando a circulação local acarretando vermelhidão, e febre local, que são indicadores de um processo inflamatório, ocorre lesão em vasos sanguíneos ocorrendo extravasamento de sangue no local provocando edema que por sua vez comprime algumas fibras dolorosas provocando mais dor (FERREIRA, 2002).

Segundo a referência clássica de Knight (2000), existem dois tipos genéricos de alívio da dor, analgesia e anestesia. A analgesia tem o efeito de tirar a dor que afeta um determinado local, do grego significa “sem dor”, a anestesia tem como ação a perda parcial ou total da sensibilidade no local da dor, do grego significa “sem sensibilidade”.

Ainda segundo o autor, existem várias técnicas para a redução da dor, mas talvez a mais antiga e mais usada seja a Crioterapia, que utiliza qualquer tipo de uso do frio como forma de tratamento. A crioterapia é simplesmente a transferência de energia dos tecidos para fora do corpo. Também relata em seu livro *Crioterapia no Tratamento das Lesões Esportivas*, que alguns pesquisadores acreditam que aplicações locais de frio reduzem a dor pelo efeito da anestesia, diminuindo a velocidade da condução nervosa, inibindo os receptores centrais de dor, provocando uma anestesia local, conforme a teoria de comportas para controle da dor e com isso a crioterapia não atua apenas no local da dor, mas provoca uma perda de sensibilidade nas regiões adjacentes, eliminando qualquer outro fator que possa desencadear uma dor aguda.

Segundo Santuzi et al (2008), a aplicação da Crioterapia reduz gradativamente os impulsos nervosos das terminações nervosas até que se chega

ao ponto de provocar uma diminuição da dor, mas para que esse processo ocorra é preciso que deixe o gelo no local desejado durante 30 (trinta) minutos para que todo o processo de anestesia local possa ocorrer.

Knight (2000), estabeleceu alguns protocolos de aplicação do gelo, o mais utilizado em clínicas são as compressas de gelo picado, raspado ou partido, para as compressas terem um melhor resultado utilizam-se sacos plásticos, pois geram menos incômodos, são mais maleáveis e tem um bom resultado ao segurarem a temperatura, para não queimar a pele recomenda-se que coloque de 2 a 3 folhas de papel toalha sobre a pele e depois coloque o saco plástico com o gelo durante 30 (trinta) minutos, para prender o saco plástico no local da dor geralmente utiliza-se uma atadura.

Mas o gelo não possui apenas a função de analgesia, ele também é um excelente anti-inflamatório, realinhador de fibras e redutor de edemas, que estão diretamente ligados à dor. Dessa forma, a crioterapia local pode facilitar a recuperação de lesões, sendo que a vasoconstrição induzida pelo frio reduz a formação de edemas, bem como a intensidade do dano celular local evitando ou diminuindo o processo inflamatório do tecido. Por meio da redução do quadro hemorrágico e das demandas metabólicas no tecido lesado, evita-se a hipóxia secundária, sendo assim evitando danos secundários que podem desencadear ou aumentar o quadro algico agudo (SHIMANO et al. 2008).

Segundo TONELLA et al. (2006), em seu estudo da Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea no Alívio da Dor Pós-Operatória Relacionada com Procedimentos Fisioterapêuticos em Pacientes Submetidos a Intervenções Cirúrgicas Abdominais o T.E.N.S. é um recurso fisioterápico que pode ser usado como coadjuvante da analgesia convencional, sendo não invasiva e virtualmente sem efeitos colaterais importantes. A utilização dessa forma de analgesia foi eleita para promover o alívio da dor pós-operatória, o T.E.N.S. é um recurso fisioterápico amplamente utilizado no alívio sintomático da dor. Ela é utilizada para estimular as fibras nervosas que transmitem sinais ao encéfalo, interpretados pelo tálamo como dor.

Sabe-se, segundo os autores citados, que os impulsos transmitidos de forma transcutânea estimulam às fibras A β , mielinizadas, transmissoras de informações ascendentes proprioceptivas. Essas fibras são sensíveis às ondas bifásicas e monofásicas interrompidas, como as do T.E.N.S. A base do efeito do T.E.N.S. se dá

conforme a “Teoria das Comportas”, postulada por Melzack e Wall, em 1965, e a superestimulação das fibras tipo A β promove o bloqueio da entrada do estímulo pelas fibras tipo C nas comportas do corno posterior da medula espinhal, na substância gelatinosa e nas células de transmissão (células T) o T.E.N.S. pode ser utilizada na rotina pós-operatória hospitalar como coadjuvante da analgesia convencional. Além de ser não invasiva e não farmacológica, é confortável para o paciente em 95% dos casos.

Para Orange (2009) o T.E.N.S. é muito utilizado para o controle da dor crônica ou no pós-operatório, substituindo os analgésicos ou complementando-os. Ela se baseia na Teoria do Portão da Dor, proposta por Melzack e Wall em 1965. De acordo com essa teoria, a modulação da percepção dolorosa realizada pela T.E.N.S. é atribuída ao recrutamento das fibras aferentes A β no corno posterior da medula, que impediria ou dificultaria a ativação de fibras finas, as quais conduzem a dor. É postulado que o estímulo elétrico através da pele inibiria as transmissões dos impulsos dolorosos pela medula espinhal, bem como estimularia a liberação de opióides endógenos.

No estudo experimental desenvolvido por Sluka (2012) sobre os efeitos da T.E.N.S. nas articulações inflamadas de ratos, foram revelados benefícios na redução da hiperalgesia tanto com a T.E.N.S. de baixa quanto de alta frequência, sendo que o efeito analgésico durou cerca de 12 horas na primeira, chegando a mais do que o dobro na segunda. Os autores também concluíram que a T.E.N.S. é efetiva na redução da dor referida ou irradiada, mas não afeta a resposta inflamatória, nem a reação de proteção do membro; também podendo diferir em tecidos normais e sensibilizados.

É um método não invasivo utilizado para reduzir a dor, mas não o edema de condições inflamatórias (RESENDE et al, 2006). O T.E.N.S. é usado com finalidade de influenciar e modular o processo de neurocondução da dor e atuar sobre a liberação de opióides endógenos a nível medular e da hipófise (MELO et al, 2006).

Fahrer,(1991) em revisão de 25 estudos sobre a eficácia da T.E.N.S. no alívio de vários tipos de dor, entre 1975 e 1990, concluiu que, à medida que o número de experimentos interpretados como eficazes (14 entre 25) supera levemente os comprovados e não-eficazes, a T.E.N.S. deve ser considerada como uma terapia analgésica adjuvante no controle da dor. No entanto este autor também observou ser difícil a comparação entre os estudos que avaliam a T.E.N.S. Muitas vezes, há

grandes diferenças no modelo experimental usado e em outros dados metodológicos, como número médio de pacientes ou de indivíduos ser menor nos estudos considerados como eficazes, o que teoricamente diminuiria sua significância. Em geral, ao tratar a dor aguda e alguns tipos de dor neurogênica, os resultados parecem ser melhores do que os obtidos nas dores crônicas.

Conclusão

Após analisar as referencias, concluímos em consenso, que a modalidade terapêutica mais eficaz no tratamento da dor aguda é a crioterapia, devido ao fato de ser um tratamento que abrange vários fatores desencadeadores de dor.

A crioterapia não atua exclusivamente em relação à dor, pois, além do efeito de analgesia também atua como antiinflamatório, na redução de edema, realinhador de fibras e evita ou reduz a hipóxia secundária, todos esses fatores são desencadeadores de dor, ao evitá-los ou diminuí-los consequentemente ocorrerá um alívio da dor. O T.E.N.S, por sua vez, excelente recurso, mas possui uma única função, que é a analgesia através do sistema das Comportas, e por isso quando o efeito proporcionado por ele estiver próximo da acomodação das fibras nervosas, as dores voltarão novamente, o que ao nosso ponto de vista o torna menos eficiente no tratamento da dor aguda e sim um adjuvante para outras modalidades do arsenal terapêutico da fisioterapia.

Referencias bibliográficas:

CALDAS, Maria Aparecida Esteves. **Estudos de revisão de literatura: fundamentação e estratégias metodológicas**. São Paulo: Hucitec, 1986.

DAMBROS et al. **Efetividade da Crioterapia após Reconstrução do Ligamento Cruzado Anterior** 2012 Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522012000500008>. Acesso em: 11 Jan. 2014.

ESPINOZA et al, Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético: **Revista de la Sociedad Española del Dolor** 2010:Disponível em:<http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462010000500005> acesso em 15 Mai 2014

FAHRER . **Analgesic low-frequency electrotherapy**. In: Schlapbach S, Gerber NJ, editors. *Physiotherapy: controlled trials and facts*. Basel: Kargers AG; 1991. vol. 14.

FERREIRA, Peripheral analgesic sites of action of anti-inflammatory drugs 2002.

GREGÓRIO et al. Influência do tempo de aplicação da crioterapia na sensibilidade cutânea: **Revista da Dor** 2014 . Disponível em : < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180600132014000100009&script=sci_arttext > Acesso em: 23 abr. 2014.

KILCHEN, Sheila. **Eletroterapia: pratica baseada em evidências**. 11. ed. São Paulo: manole, 2003.

KNIGHT, Kenneth. **Crioterapia: no tratamento das lesões esportivas**. São Paulo: manole, 2000.

LAW, John; REED, Ann. **Eletroterapia explicada: princípios e pratica**. 3 ed . São Paulo: manole,1999.

MELO, et al. **Estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) no pós operatório de cesariana**. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552006000200013>.Acesso em: 30 abr 2014.

ORANGE. **Uso da eletroestimulação transcutânea para alívio da dor durante o trabalho de parto em uma maternidade-escola: Ensaio clínico randomizado**. Recife;2003. Citado em 02 Jun 2009. Disponível em: <http://www.imip.org.br/site/ARQUIVOS_ANEXO/Flavia_Augusta_de_Orange;05101020;20061206.pdf>. Acesso: 12 fer.2014.

PRENTICE, William. **Modalidade terapêutica em medicina do esporte**. 4. ed São Paulo: manole,2002.

RESENDE et al. redução do efeito analgésico da estimulação elétrica nervosa transcutânea de baixa frequência em ratos tolerantes à morfina: **Revista Brasileira de Fisioterapia**. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v10n3/31947.pdf>>. Acesso em: 01 mai 2014.

ROBINSON, Andrew; SNYDER, Lynn. **Eletrofisiologia clínica: Eletroterapia e teste eletrofisiológico**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2002.

SHIMANO et al Análise biomecânica dos efeitos da crioterapia no tratamento da lesão muscular aguda **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151786922008000400010&script=sci_arttext> Acesso em: 12 Mar 2014.

SLUKA et al. **o aumento da intensidade do T.E.N.S. impede tolerancia analgesica em ratos**: O diário da dor: jornal oficial da sociedade Americana da dor; 2012 Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3461840/>> acesso: 12 fer.2014.

TONELLA et al; Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea no Alívio da Dor Pós-Operatória Relacionada com Procedimentos Fisioterapêuticos em Pacientes Submetidos a Intervenções Cirúrgicas Abdominais. **Rev Bras Anesthesiol** 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rba/v56n6/06.pdf>>. Acesso em: 30 abr.2014.