

# O USO DA ELETROESTIMULAÇÃO NA DISFUNÇÃO DIAFRAGMÁTICA INDUZIDA PELO VENTILADOR MECÂNICO EM PACIENTES ADULTOS

Sandro Rosa Jardim<sup>1</sup>, Rogerio B. Ultra<sup>2</sup>

## RESUMO

Entende-se por disfunção diafragmática induzida pelo ventilador mecânico (DDIVM), o comprometimento da capacidade contrátil do músculo diafragma; podendo ser de natureza parcial (paresia) ou total (paralisia). Observa-se que um curto período de ventilação mecânica é capaz de promover tal fenômeno. Diante do contexto, o objetivo deste estudo é abordar a eletroestimulação como ferramenta terapêutica, pois se trata de uma técnica de aplicação de corrente elétrica para evocar contrações musculares e produzir movimentos funcionais. Os dados foram coletados em base de dados virtuais, onde utilizou-se a Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), nas seguintes bases de informações: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) no período de fevereiro a setembro de 2017, além de material impresso como livros e artigos de revistas periódicas da saúde. Concluiu-se que há significativas evidências quanto ao uso da eletroestimulação na disfunção diafragmática por promover melhora da força muscular respiratória, por otimizar a contração diafragmática; além de contribuir para o desmame mantendo a estabilidade hemodinâmica dos pacientes.

Palavras chave: Fisioterapia; Eletroestimulação; Disfunção Diafragmática.

## ABSTRACT

Mechanically ventilated diaphragmatic dysfunction (DDIVM) is defined as the impairment of the contractile capacity of the diaphragm muscle; and may be partial (paresis) or total (paralysis). It is observed that a short period of mechanical ventilation is capable of promoting this phenomenon. In view of the context, the objective of this study is to approach the electrical stimulation as a therapeutic tool, since it is a technique of applying electric current to evoke muscular contractions and produce functional movements. Data were collected in a virtual database, where the Virtual Health Library (VHL) was used, in the following information bases: Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS); Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and Scientific Electronic Library Online (SCIELO) from February to September 2017, as well as printed material such as books and periodical health articles. It was concluded that there is significant evidence regarding the use of electrostimulation in diaphragmatic dysfunction by promoting improvement of respiratory muscle strength, by optimizing diaphragmatic contraction; besides contributing to weaning while maintaining the hemodynamic stability of the patients.

Keywords: Physiotherapy; Electro-stimulation; Diaphragmatic

Dysfunction.

## INTRODUÇÃO

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) apresentam-se como locais de prestação de assistência especializada a pacientes em estado crítico; os quais quando internados nestas unidades necessitam de controle rigoroso de seus parâmetros vitais e assistência contínua e intensiva<sup>1</sup>.

A imobilização prolongada a que estes pacientes frequentemente são expostos corrobora para descondição físico e fraqueza muscular esquelética, que por sua vez induz a atrofia muscular. Este fato contribui para o aumento do tempo de hospitalização, declínio do estado funcional e/ou mortalidade; e como grande parte desses pacientes estão submetidos a ventilação mecânica (VM), esta associada ao imobilismo, compromete também a mecânica respiratória, o que pode levar a disfunção da musculatura diafragmática que é base deste estudo<sup>1,2</sup>.

Entende-se por disfunção diafragmática induzida pelo ventilador mecânico (DDIVM), o comprometimento da capacidade contrátil do músculo diafragma; podendo ser de natureza parcial (paresia) ou total (paralisia)<sup>3</sup>.

Observa-se que um curto período de ventilação mecânica controlada (sem nenhum ciclo respiratório espontâneo) é capaz de promover tal fenômeno.

No entanto, é importante salientar que as ferramentas utilizadas para avaliação são por vezes imprecisas, o que configura uma dificuldade diagnóstica e contribui na seleção da estratégia terapêutica adequada<sup>3</sup>.

Diante do contexto, o objetivo deste estudo é abordar a eletroestimulação como ferramenta terapêutica, pois se trata de uma técnica de aplicação de corrente elétrica para evocar contrações musculares e produzir movimentos funcionais<sup>4</sup>.

Como a eletroestimulação poderá atuar na prevenção da disfunção diafragmática induzida pelo ventilador?

Nas últimas décadas observou-se grandes avanços no que tange a terapia intensiva, a ventilação mecânica, bem como a mobilização precoce. Tal fato contribuiu significativamente na sobrevida dos pacientes críticos; porém, alguns por necessitarem de VM prolongada associada ao imobilismo acabam vulneráveis ao desenvolvimento de comorbidades secundárias, tais como a DDIVM<sup>5</sup>.

O estudo da temática se faz necessário por tratar-se de um assunto ainda em expansão, o que configura a necessidade de profissionais capacitados, bem como esclarecimento da importância da respectiva intervenção.

Acredita-se ser relevante o estudo deste tema para obterem-se conhecimentos mais profundos sobre a utilização da eletroestimulação nos pacientes críticos em unidades de terapia intensiva, seus benefícios, a maneira correta de manipulação, sua eficácia, a importância de profissionais bem treinados para utilização desta ferramenta, e a necessidade de educação continuada para que a assistência não se torne mecanizada e assim seja feita de forma desumanizada.

## OS OBJETIVOS SÃO:

### OBJETIVO GERAL

Analisar a importância da eletroestimulação na disfunção diafragmática induzida pelo ventilador mecânico em pacientes adultos, através de pesquisa bibliográfica para embasamento e contextualização do tema em questão.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituar eletroestimulação;
- Descrever o tipo de corrente, bem como a técnica de aplicação;
- Enumerar os efeitos obtidos com a terapêutica.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Com vista a conhecer e ressaltar a importância do uso da eletroestimulação na DDIVM, este estudo trará como base uma abordagem qualitativa, com a utilização do método descritivo sendo uma pesquisa bibliográfica.

Um estudo com abordagem qualitativa embasa no fato de que o mesmo permite obter a percepção do público sobre o assunto a ser estudado, de forma ampla, proporcionando assim respostas aos objetivos do referido estudo<sup>6</sup>.

A pesquisa descritiva pode ser elaborada com o objetivo de identificar possíveis relações entre variáveis<sup>7</sup>, neste caso, a atuação do fisioterapeuta será correlacionada com o quadro clínico do paciente.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de colocar o pesquisador em contato com grande quantidade do material que foi escrito sobre determinado assunto, com a finalidade de colaborar na análise de sua pesquisa. Ela se desenvolve tentando explicar um problema, utilizando o conhecimento disponível a partir das teorias publicadas<sup>8</sup>.

Os dados foram coletados em base de dados virtuais, onde utilizou-se a Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), nas seguintes bases de informações: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); Medical Literature Analysis

and Retrieval System Online (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO) no período de fevereiro a setembro de 2017, além de material impresso como livros e artigos de revistas periódicas da saúde.

Optou-se pelos seguintes descritores: Fisioterapia; Eletroestimulação; Disfunção Diafragmática. Estabeleceu-se então para a realização da pesquisa os critérios de inclusão: textos na íntegra e em português com abordagem da temática estabelecida e que obedecessem ao recorte temporal de 2004 a 2016, e como critérios de exclusão, os textos incompletos e em língua estrangeira, textos que não abordassem a temática estabelecida e com recorte temporal inferior a 2004.

Cabe mencionar que os textos em língua estrangeira foram excluídos devido ao interesse em embasar o estudo com dados do panorama brasileiro e os textos incompletos, para oferecer melhor compreensão através da leitura de textos na íntegra.

No que tange a construção e implementação do estudo em questão, vale destacar a importância de realizar Anamnese e Exame Físico nos pacientes, a fim de se ampliar a visão holística relacionada a sistematização da assistência que será prestada.

É de fundamental importância executar uma avaliação adequada para que os problemas do paciente sejam bem definidos, e então o plano de tratamento fisioterapêutico seja bem delimitado. Igualmente, é importante avaliar a efetividade do tratamento regularmente em relação aos problemas e objetivos; uma vez que uma série de condutas pode ser realizada para alcançar os objetivos propostos, no entanto, existem poucos trabalhos a cerca do assunto, fato que exige uma vigilância e monitoração durante a aplicação<sup>9</sup>.

### REFERENCIAL TEÓRICO

Estudos sobre repouso no leito comprovam que a fraqueza muscular adquirida na UTI é uma complicação neuromuscular que acomete entre 30% a 60% dos pacientes internados nestas unidades; e que resposta inflamatória sistêmica, o uso de sedativos e bloqueadores neuromusculares, hiperosmolaridade, nutrição parenteral e imobilidade prolongada são alguns dos fatores de risco para o desenvolvimento. Com isso, entende-se que a doença de base leva a imobilização com consequente fraqueza muscular; o que contribuir para o prolongamento do tempo de hospitalização, declínio no estado funcional e na qualidade de vida que podem persistir mesmo após um ano da alta hospitalar, além de colaborarem para o aumento dos índices de mortalidade e elevação dos custos nas UTIs<sup>10</sup>.

A Disfunção Diafragmática Induzida pelo Ventilador se dá pela redução na capacidade de força gerada pelo diafragma e/ou diminuição da resistência à fadiga, e pela inexistência de estímulo respiratório do próprio doente. E, resulta do desequilíbrio entre a bomba muscular respiratória, da resolução inadequada

do processo patológico inicial, por aparecimento de um novo problema, ou uma combinação destes fatores<sup>11</sup>.

A ventilação Mecânica Controlada (VMC) contribui significativamente na redução da massa muscular, diminuição da fibra tipol, IIa e IIb e danos miofibrilares, resultando na hipotrofia deste músculo. Esta modalidade resulta na ausência completa da ativação neural e da atividade mecânica do músculo diafragma. Ao passo que a Ventilação Mecânica Assistida (VMA) está associada com a ativação neural parcial e com a atividade mecânica do diafragma. A saber, a preservação das contrações diafragmáticas durante a VM atenua a perda da força induzida pela inativação completa, sendo assim a VMA não produz tão grande perda na função diafragmática quanto a VMC<sup>12</sup>.

Os efeitos deletérios de repouso prolongado no leito e imobilidade têm sido reconhecidos durante as últimas quatro décadas, no entanto, fisiologicamente se faz necessário entendê-los e explica-los plenamente. Pois no passado, frequentemente se prescrevia o repouso no leito como forma de estabilizar a clínica do paciente crítico. No entanto, efeitos adversos da imobilização prolongada também podem ocorrer; a saber: O sistema osteomuscular é o mais acometido pelo imobilismo, podendo ocorrer hipotrofia, atrofia muscular e descondicionamento; contraturas; osteoporose e osteopenia; deterioração articular; ossificação heterotópica; osteomielite e deformidades<sup>13</sup>.

Com o passar dos anos, foi percebido também, doença tromboembólica, atelectasia, e úlceras por pressão, como algumas das alterações sistêmicas associadas a ela. Além disso, pode afetar os barorreceptores, que contribuem para a hipotensão postural e taquicardia<sup>14</sup>.

Nesse sentido, cabe embasar que a mobilização precoce é o ato de intervir precocemente nos pacientes, a fim de prevenir tanto problemas físicos como psíquicos, evitando assim a hospitalização prolongada e riscos associados a imobilização. É realizado através de atividades terapêuticas progressivas, por meio da cinesioterapia, onde são empregados exercícios motores no leito, sedestação a beira leito, transferência para a cadeira, ortostatismo e deambulação. Deve-se iniciar imediatamente após a estabilização da fisiologia hemodinâmica e respiratória, pois reduz o tempo para desmame da VM e contribui para que o déficit funcional do paciente não seja intensificado<sup>15</sup>.

A esse despeito observa-se também, que a eletroestimulação tem sido um recurso poderoso para os fisioterapeutas no auxílio a processos de reabilitação de diversos distúrbios. Tem crescido consideravelmente o número de pesquisas sobre os benefícios da eletroestimulação, o que tem contribuído para aumentar o leque de possibilidades de aplicação do recurso. Trata-se de correntes elétricas capazes de causar a geração de potenciais de ação, e que precisam ter intensidade suficiente e uma duração apropriada para causar despolarização

da membrana nervosa ou muscular através de aparelhos em baixas intensidades (miliampères e microampères)<sup>16</sup>.

Cabe informar que com o passar dos anos tem se ampliado também o campo de atuação com este método. A saber, a fonoaudiologia tem se beneficiado deste recurso, alcançando resultados favoráveis com o uso desta técnica na reabilitação de pacientes com disfagia e disfonia<sup>17</sup>.

Os aparelhos atuais empregam diferentes tipos de correntes, e emitem energia eletromagnética conduzida por meio de cabos condutores até os eletrodos ou agulhas que ficam aderidos a pele do paciente. E para que haja uma boa condução deve-se considerar parâmetros como: resistência, intensidade, voltagem, potência e condutividade<sup>16</sup>.

Tem por finalidade melhorar as condições circulatórias e inflamatórias, favorecendo, assim, a execução de exercícios musculares; tendo como mecanismo de ação mais elucidado até o momento, a teoria do controle da comporta da dor<sup>18</sup>.

A despeito das situações apresentadas observa-se também que alguns estudos têm demonstrado um crescimento significativo com o uso desta ferramenta nas UTI's como parte integrante não só da reabilitação física, mas também no fortalecimento da musculatura respiratória. No entanto, alguns equipamentos de corrente elétrica usados para esta finalidade não são mais fabricados, como o Phrenics que era indicado para reeducação funcional por meio de estimulação diafragmática e intercostal<sup>16,19</sup>.

A Estimulação Elétrica Funcional (FES) consiste na estimulação elétrica de um músculo desprovido de controle normal para produzir dada contração funcionalmente útil. Este tipo de estimulação despolariza o nervo, onde produz uma resposta sincrônica em todas as unidades motoras do músculo estimulado, melhorando assim seu trofismo; e permitindo então a entrada seletiva e repetitiva aferente até o SNC, ativando não só a musculatura local, mas também mecanismos reflexos necessários à reorganização da atividade motora. Além de ter efeito sobre a diminuição do tônus do grupo muscular antagonista, pelo mecanismo de inibição recíproca<sup>20</sup>.

Já a Corrente Russa (CR) é uma corrente elétrica de média frequência (2.000 a 10.000 Hz), porém, com as frequências entre 2.000 e 2.500 Hz produzem maior atividade motora, e sua alta tolerabilidade e capacidade de recrutamento de várias unidades motoras de forma sincrônica, contribui para a geração de força e hipertrofia muscular, sendo também mais agradável aos usuários. Sua aplicação é feita com eletrodos de superfície na musculatura esquelética para fornecimento de corrente elétrica gerada por um estimulador que despolariza o neurônio motor e induz contrações musculares involuntárias, e já existem evidências científicas sobre sua aplicabilidade clínica<sup>21,22</sup>.

Por fim, após analisar e relatar as referências supracitadas optou-se por realizar uma revisão sistemática sobre os efeitos da Estimulação Diafragmática Elétrica Transcutânea (EDET), que consiste em um método não invasivo, seguro e útil, com finalidade terapêutica possível de desencadear potenciais de ação, promovendo reações biológicas e fisiológicas. Também utiliza-se de eletrodos transcutâneos posicionados sobre pontos motores do nervo frênico evocando contração muscular no axônio do motor periférico, com isso, a partir da despolarização promove resposta sincrônica em todas as unidades motoras, recrutando assim, fibras musculares diafragmáticas antes inativas, resultando em contração muscular de maior amplitude, parecendo esta, ser idêntica à contração voluntária fisiológica<sup>23</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão foi feita com base em três estudos, sendo eles estudos clínicos randomizados. A tabela abaixo segue com informações e características dos estudos analisados:

Autor	KRUSICKI (2014)	SANTOS et al (2013)	MAZULLO et al (2010)
Aparelho	Dualpex 961 (Quark Medical®),	Dualpex 994, modelo Phrenics (Quark®, Piracicaba, SP, Brasil)	FESMED/CARCI
F (HZ)	30	30	25 - 30
TS/TC/ TD	1/1/1s	0,7s	1/1/1s
Repouso	2s	N/I	2s
Intensidade	CV	CV	CV
Duração	20 min	20 min	30 min
Tempo Total	5 dias	5 dias	NI
Posicionamento	Região paraxifóide; 6° e 7° EI, nas linhas axilares anteriores direita e esquerda;	2 na região paraesternal, ao lado do processo xifoide; 2 entre o 6° e 7° EI, nas linhas axilares anterior	Região paraxifóide Na região do 6°, 7° e 8° EI na linha média axilar
Variáveis	PIMÁX FC, FR, PA, VC, VM, SPO2	PIMÁX, PEMÁX, VC, VM, CI, CV	FC, FR, SPO2, PIMÁX

Fonte: próprio.

Legenda: F: frequência; HZ: hertz; TS - Tempo de Subida, TC - Tempo de Contração, TD - Tempo de Descida; EI – espaço intercostal; NI: não informado; CV: contração visível; min: minutos; s: segundos; PIMÁX – pressão inspiratória máxima; FC frequência cardíaca; FR – frequência respiratória; PA – pressão arterial; VC – volume corrente; VM – volume minuto, SPO<sub>2</sub>- saturação periférica de Oxigênio; PEMÁX – pressão expiratória máxima; CI – capacidade inspiratória; CV – capacidade vital.

Os artigos objetivaram a busca da análise da eficácia da técnica, bem como o efeito da EDET. O primeiro estudo buscou verificar a eficácia e segurança do aparelho EDET no treinamento muscular respiratório em pacientes sob VM; o segundo avaliar o efeito de um programa de treinamento específico da musculatura respiratória por meio da EDET sobre a função pulmonar de idosos; e o terceiro minimizar os efeitos da fraqueza diafragmática em pacientes submetidos à ventilação mecânica prolongada de desmame difícil<sup>24,25,26</sup>.

Houve muita proximidade entre os autores quanto as variáveis utilizadas, a saber a Pressão Inspiratória Máxima (PImáx) que foi analisada pelos três estudos, evidenciando sua importância sobre a musculatura diafragmática que esta diretamente relacionada com a força inspiratória.

Considerou-se também relevante a hemodinâmica com variáveis como a FC - frequência cardíaca, PA - pressão arterial, FR - frequência respiratória, SPO<sub>2</sub> – saturação periférica de oxigênio, como fatores indispensáveis na busca da estabilidade clínica para evolução do paciente<sup>24,26</sup>.

O primeiro estudo utilizou o aparelho Dualpex 961 (Quark Me-

dical®), ( f 30 Hz; TS de 1s; Repouso 2s; Intensidade CV; Duração 20min; Tempo Total 5 dias). E os eletrodos foram posicionados da seguinte forma: um par de eletrodos posicionados na região paraesternal, ao lado do processo xifoide, e outro par no 6° e 7° espaços intercostais, nas linhas axilares anteriores direita e esquerda. Quanto aos resultados e conclusão obteve-se melhora da PIMAX sem alteração da FC e SPO<sub>2</sub>. É eficaz no Treinamento Muscular Respiratório de pacientes críticos<sup>24</sup>.

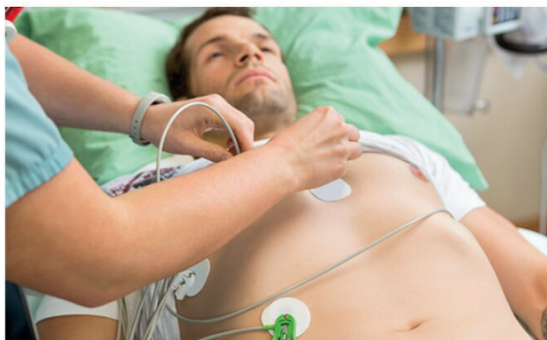
No segundo estudo o aparelho utilizado foi o Dualpex 994 modelo Phrenics (Quark®), ( f 30 Hz; TS de 0,7s; Repouso N/I; Intensidade CV; Duração 30min; Tempo Total 5 dias). Foram utilizados quatro eletrodos de silicone carbono (4x4 cm), sendo posicionados dois na região paraesternal, ao lado do processo xifoide, no sentido das fibras musculares; os outros dois eletrodos foram fixados nos pontos motores do músculo diafragma, entre o 6° e 7° espaços intercostais, nas linhas axilares anterior direita e esquerda, paralelos às fibras musculares. Como resultados e conclusão observou-se que o grupo EDET apresentou incremento na PImáx, na PEmáx e no VC e significativa melhora da força muscular respiratória<sup>25</sup>.

Já no terceiro estudo foi utilizado o aparelho FESMED/CARCI

( f 25/30 Hz; TS de 1s; Repouso 2s; Intensidade CV; Duração 30min; Tempo Total não informado). Os eletrodos foram posicionados na região paraxifóide, na região do 6°, 7° e 8° espaço intercostal na linha média axilar. Nos resultados e na conclusão houve melhora da SpO<sub>2</sub>, da FR espontânea, redução da FC e da PA e maior tempo em PSV com otimização da contração diafragmática<sup>26</sup>.

Quanto ao posicionamento dos eletrodos houve pouca variação, pois todos os estudos respeitaram a inervação do diafragma que é proveniente da medula espinhal com suas raízes em nível de C3 - C4 - C5 seguindo para baixo na região do pescoço, na face ventral do escaleno anterior por meio do nervo frênico; com ramificações terminais em ramos frênico-abdominais, essencialmente motoras que se irradiam e se dispõem isoladamente inervando cada hemicúpula, em parte, na face superior do músculo, entre este e a pleura diafragmática<sup>27</sup>.

Também foi obedecida a determinação dos pontos de colocação que foi obtida por meio da palpação, com o paciente em decúbito dorsal (DD). Após a demarcação do local, o ponto de colocação do eletrodo foi confirmado pela contração muscular, no início do desencadear da corrente elétrica, conforme figura abaixo:



Fonte: site interfisio

Com vista ao fato de os estudos terem obedecido aos parâmetros supracitados em relação aos pontos motores, observou-se significativa resposta quanto à contração do diafragma.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que há significativas evidências quanto ao uso da eletroestimulação na disfunção diafragmática por promover melhora da força muscular inspiratória e expiratória, e por aumentar o tempo de permanência dos pacientes em pressão de suporte otimizando assim a contração diafragmática. Além de contribuir para o desmame mantendo a estabilidade hemodinâmica destes pacientes.

Tais resultados foram possíveis pelo fato de todos os estudos utilizarem frequências ideais para estimular eletricamente as fibras musculares do diafragma, entre 25Hz e 30Hz. E embora o segundo estudo tenha utilizado o aparelho Dualpex 994 modelo Phrenics que foi desenvolvido especificamente para a EDET, onde mantém parâmetros padronizados e limitados

pra facilitar a utilização; e se difere dos demais também nos tempos de subida, contração e descida, onde esta última não está presente no Phrenics dando lugar ao repouso; todos mantiveram proximidade em tais parâmetros obtendo os resultados desejados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 – BOLELA, F e JERICÓ, M.C. Unidades de Terapia Intensiva: Considerações da Literatura Acerca das Dificuldades e Estratégias para sua Humanização. Scielo, v. 10, n. 2, p. 301-308, 2006. [Acesso online: 20/04/2017]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-81452006000200019](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452006000200019).

2 – ACQUA, A.M.D. Efeitos da Estimulação Elétrica Neuromuscular na Morfologia da Musculatura Abdominal e Peitoral de Pacientes Críticos em Ventilação Mecânica. (Dissertação) Mestrado em Ciências da Saúde, Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

3 – FERREIRA, I.A. Disfunção Diafragmática Induzida pelo Ventilador (VIDD). Estágio de Medicina Intensiva – UCIP HFF, EPE. Hospital Prof. Doutor Fernando Fonseca 2012.

4 – FALLER, L; NETO, G.N.N; BUTTON, V.L.S.N; NOHAMA, P. Avaliação da Fadiga Muscular pela Mecanomiografia Durante a Aplicação de um Protocolo de EENM. Scielo, v. 13, n. 5, p. 422-429, 2009. [Acesso online: 12/04/2017]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552009000500009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552009000500009).

5 - DANTAS, C. M. et al. Influência da Mobilização Precoce na Força Muscular Periférica e Respiratória em Pacientes Críticos. Scielo, v. 24, n. 2, p. 173-178, 2012. [Acesso online: 17/02/2017]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0103-507X2012000200013&lng=pt&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0103-507X2012000200013&lng=pt&lng=pt).

6 - FRANÇA, J.L. et. al. Manual Para Normatização De Publicações Técnico Científica, 8. ed. Belo Horizonte: Ed UFMG, 2007.

7 - GIL, A.C. Como Elaborar Projetos De Pesquisa. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

8 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Metodologia científica. Florianópolis, 2006. Disponível em <http://www.ieb.ufsc.br/AVE/metodologia.pdf>. Acesso em 29.03.2011.

9 - ULTRA, R.B. Fisioterapia Intensiva. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.433-442, 2009.

10 – MIRANDA, F.E.M.H; DIAS, B.C.A; MACEDO, L.B; DIAS, C.M.C.C. Eletroestimulação em Doentes Críticos: Uma Revi-

são Sistemática. Bvs, v. 3, n. 1, p. 79-91, 2013. [Acesso online: 19/04/2017]. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/viewFile/111/181>.

11 – YAMAGUTI et al. Disfunção diafragmática e mortalidade em pacientes portadores de DPOC. Scielo, v. 35, n. 12, p. 1174-1181, 2009. [Acesso online: 17/09/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v35n12/v35n12a03.pdf>.

12 – GODOY et al. Fraqueza muscular adquirida na UTI (ICU-AW): efeitos sistêmicos da eletroestimulação neuromuscular. Scielo, v. 51, n. 4, p. 110-113, 2015. [Acesso online: 17/09/2017]. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0101-8469/2015/v51n4/a5409.pdf>.

13 – ARAÚJO, F.V. et al. A Influência da Mobilização Precoce no Tempo de Internamento na Unidade de Terapia Intensiva. v. 3, n. 2, p. 31-42, 2012. ASSOBRAFIR Ciência. [Acesso online: 17/02/2017]. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/11702>.

14 – MOTA, C.M e SILVA, V.G. A Segurança da Mobilização Precoce em Pacientes Críticos: Uma Revisão de Literatura. v. 1, n. 1, p. 83-91, 2012. Interfaces Científicas – Saúde e Ambiente – Aracajú. [Acesso online: 17/02/2017]. Disponível em: [file:///C:/Users/Sandro/Downloads/181-1278-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Sandro/Downloads/181-1278-2-PB%20(1).pdf).

15 – PINHEIRO, A.R e CHRISTOFOLETTI, G. Fisioterapia motora em pacientes internados na unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática. Bvs, v. 24, n. 2, p. 188-196, 2012. [Acesso online: 19/06/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v24n2/16.pdf>.

16 - GUIRRO, R.R.J e BOLFE, V.J. Resistência Elétrica dos Géis e Líquidos Utilizados em Eletroterapia no Acoplamento Eletrodo-Pele. Scielo, v. 13, n. 6, p. 499-505, 2009. [Acesso online: 20/05/2017]. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552009000600006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552009000600006).

17 – SANTOS, J.K.O; GAMA, A.C.C; SILVÉRIO, K.C.A; OLIVEIRA, N.F.C.D. Uso da Eletroestimulação na Clínica Fonoaudiológica: Uma Revisão Integrativa da Literatura. Scielo, v. 17, n. 5, p. 1620-1632, 2015. [Acesso online: 20/02/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v17n5/1982-0216-rcefac-17-05-01620.pdf>.

18 – VALE, N.B. Analgesia Adjuvante e Alternativa. Scielo, v. 56, n. 5, p. 530-555, 2006. [Acesso online: 11/06/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rba/v56n5/12.pdf>.

19 – MARTINELLI et al. Estimulação elétrica transcutânea diafragmática pela corrente russa em portadores de DPOC. Scielo, v. 23, n. 4, p. 345-351, 2016. [Acesso online: 11/07/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v23n4/2316-9117-fp-23-04-00345.pdf>.

20 - MARTINS, F.L.M. Eficácia da eletroestimulação funcional na amplitude de movimento de dorsiflexão de hemiparéticos. Scielo, v. 12, n. 2, p. 103-109, 2004. [Acesso online: 11/07/2017]. Disponível em: <http://www.hsp.epm.br/dneuro/neurociencias/Neurociencias12-2.pdf#page=46>.

21 – PERNAMBUCO, A.P. A eletroestimulação pode ser considerada uma ferramenta válida para desenvolver hipertrofia muscular? Scielo, v. 26, n. 1, p. 123-131, 2013. [Acesso online: 11/07/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fm/v26n1/14.pdf>.

22 – MEIRELES, A.L.F. Eficácia da eletroestimulação muscular expiratória na tosse de pacientes após acidente vascular encefálico. Scielo, v. 19, n. 4, p. :314-319, 2012. [Acesso online: 11/08/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v19n4/a04v19n4.pdf>.

23 – CANCELLIERO, K.M. Estimulação Diafragmática Elétrica Transcutânea (EDET) para Fortalecimento Muscular Respiratório: Estudo Clínico Controlado e Randomizado. Scielo, v. 19, n. 4, p. 303-308, 2012. [Acesso online: 11/07/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v19n4/a02v19n4.pdf>.

24 - Krusicki, R.P. Eficácia e segurança da estimulação diafragmática elétrica transcutânea no treinamento muscular respiratório em pacientes críticos. Disponível EM <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2014/trabalho-1000018248.pdf>. Acessado em 03/08/2015.

25 – SANTOS, L.A. Efeitos da estimulação diafragmática elétrica transcutânea na função pulmonar em idosos. Scielo, v. 16, n. 3, p. 495-502, 2013. [Acesso online: 11/09/2017]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v16n3/v16n3a08.pdf>.

26 - MAZULLO FILHO, J.B.R.; CAMELO, F.M.; RIEDEL, G.P. Análise da eletroestimulação diafragmática em pacientes na unidade de terapia intensiva. Rev Bras Fisioter. 2010;14(Supl 1): 543.

27 – MELARÉ, R.A; SANTOS, F.F. Uso da Eletroestimulação Diafragmática no Desmame Ventilatório em Pacientes Lesados Medulares. Bvs, v. 10, n. 4, p. 22-24, 2008. [Acesso online: 28/08/2017]. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/701/986>.

28 Site interfisio, [Acesso online: 20/09/2017]. Disponível em: <https://interfisio.com.br/mobilizacao-e-eletroestimulacao-em-paciente-na-unidade-de-terapia-intensiva/>.

1 Acadêmico

2 Orientadora