

# RESC

REVISTA ELETRÔNICA SAÚDE E CIÊNCIA

09

Volume 09  
Número 01  
2019

ISSN 2238-4111



**CEAFI**  
Formação completa em saúde

## Corpo Editorial

### **Editor Chefe**

Giulliano Gardenghi (Goiás)

### **Conselho Editorial**

Acácia Gonçalves Ferreira Leal (Goiás)	Lílian Christina Oliveira e Silva (Goiás)
Adriano Bittar (Goiás)	Linda Moreira Fernandes (Goiás)
Adroaldo José Casa Júnior (Goiás)	Lorena Carla Oliveira (Goiás)
Alessandra Carneiro Dorça (Goiás)	Lorena Cristina Curado Lopes (Goiás)
Alessandra Noronha (Goiás)	Luciana França Ribeiro (Distrito Federal)
Alexandre Galvão da Silva (São Paulo)	Maria Aparecida Sumã Pedrosa Carneiro (Goiás)
Allancer Carvalho Nunes (Goiás)	Marília Rabelo Holanda Camarano Harger (Goiás)
Ana Cristina Silva Rebelo (Goiás)	Mateus Camaroti Laterza (Minas Gerais)
Andrea Thomazine Tufanin (Goiás)	Mauricio Silveira Maia (Goiás)
Carla Cristina de Moraes (Goiás)	Nayara Rodrigues Gomes (Goiás)
Érika Chediak Mori (Goiás)	Onésia Cristina Oliveira Lima (Goiás)
Fabiola Maria Ferreira da Silva (Distrito Federal)	Patrícia Pinheiro Souza (Distrito Federal)
Fernanda Nora (Goiás)	Rafaela Noletto dos Santos (Goiás)
Gabriela Lopes dos Santos (Goiás)	Raphael Martins da Cunha (Goiás)
Geovana Sôffa Rézio (Goiás)	Renata Teles Vieira (Goiás)
Geruza Naves (Goiás)	Ricardo Moreno (Distrito Federal)
Glaciele Xavier (Distrito Federal)	Rosana de Moraes Borges Marques (Goiás)
Gisela Arsa da Cunha (Mato Grosso)	Silvana Alves (Rio Grande do Norte)
Isabelle Rocha Arão (Goiás)	Thaís Bandeira Riesco (Goiás)
Ingrid Guerra Azevedo (Rio Grande do Norte)	Thays Candida Flausino (Goiás)
Jefferson Petto (Bahia)	Thereza Cristina Abdalla (Goiás)
Karla Ferreira do Carmo (Goiás)	Viviane Manoel Borges (Goiás)
Karla Tauil (Distrito Federal)	Wladimir Musetti Medeiros (São Paulo)

## Sumário

### EDITORIAL

Perdas de consciência (síncope) durante e após o exercício (Giulliano Gardenghi, Luciana Fernandes Balestra)\_\_\_\_\_4-9

### REVISÕES DE LITERATURA

A importância do treinamento aeróbio no tratamento da Doença de Alzheimer (Julyanna da Rocha Marques, Giulliano Gardenghi)\_\_\_\_\_10-20

Os efeitos da eletroestimulação nervosa transcutânea no pós-operatório de toracotomia: Uma revisão sistemática (Ana Carolina Guedes da Fonseca de Brito, Ana Flávia Brambilla, Denise Ribeiro Balan, Jean Carlo Morito Pereira, Juliana de Jesus Pereira, Giulliano Gardenghi)\_\_\_\_\_21-33

Impacto do treinamento muscular inspiratório sobre a qualidade de vida de pacientes submetidos a revascularização do miocárdio: uma revisão sistemática (André Luiz Lisboa Cordeiro, Aline Costa de Freitas Bomfim, Jamile Santana Andrade, Jefferson Petto)\_\_\_\_\_34-43

Fisioterapia intradialítica nas unidades de terapia intensiva, uma revisão sobre as barreiras, segurança e viabilidade (Paula Nyanne Ribeiro Fernandes, Giulliano Gardenghi)\_\_\_\_\_44-54

**Perdas de consciência (síncope) durante e após o exercício**

***Loss of consciousness (syncope) during and after exercise***

***Giulliano Gardenghi<sup>1</sup>; Luciana Fernandes Balestra<sup>2</sup>***

1. *Editor chefe da Revista Eletrônica Saúde e Ciência (RESC); Coordenador científico do Hospital ENCORE – Aparecida de Goiânia/GO;*
2. *Médica cardiologista/ritmologista responsável pelo laboratório de Tilt Teste do Hospital do Coração Anis Rassi; Preceptora da residência médica em Cardiologia do Hospital de Urgências de Goiânia (HUGO) – Goiânia/GO.*

*Endereço eletrônico para correspondência: [coordenacao.cientifica@ceafi.com.br](mailto:coordenacao.cientifica@ceafi.com.br)*

Diversos autores têm descrito a ocorrência de episódios sincopais em praticantes de atividade física, durante ou após a prática esportiva bem como têm demonstrado que, uma vez estabelecido o diagnóstico de síncope neuromediada, não se faz necessária a interrupção da atividade esportiva, ao contrário das síncope de origem cardíaca. O fenômeno mais importante relacionado à ocorrência de síncope neuromediadas em praticantes de exercício físico está relacionado à ocorrência de vasodilatação exacerbada do leito vascular nas áreas utilizadas durante a atividade e à não-ocorrência de vasoconstrição reflexa das áreas não utilizadas. Thomson et al. demonstraram que a resistência vascular, medida no antebraço, encontrava-se significativamente menor em pacientes do que em indivíduos controles no pico do exercício, realizado com os membros inferiores. Notaram também que a resistência vascular no antebraço caiu nos pacientes, enquanto aumentou nos controles. A pressão sistólica era menor nos pacientes portadores de síncope durante a prática do exercício<sup>1</sup>.

Heistad & Kontas<sup>2</sup> demonstraram que a auto-regulação da circulação sanguínea cerebral é primariamente modulada por um componente metabólico, em lugar de fenômenos miogênicos, mecânicos ou mesmo neurovasculares. Durante estresse postural, verificou-se que a resistência

vascular periférica sofre aumento, concomitante com ativação do sistema simpático, sem repercussões importantes na circulação sanguínea cerebral em indivíduos normais. É sabido que o exercício físico é acompanhado por intensa ativação simpática. Vasos cerebrais são altamente inervados por fibras adrenérgicas<sup>2</sup>. Secher et al.<sup>3</sup> demonstraram que, em situações de exercício intenso, o tônus vasoconstritor simpático pode sobrepujar o estímulo metabólico vasodilatador, gerando diminuição no fluxo sanguíneo cerebral e síncope. A ativação do sistema nervoso simpático, gerando vasoconstrição, pode ser relacionada com um efeito protetor, que serviria para proteger o cérebro de aumentos bruscos na pressão arterial nesses vasos de pequeno calibre, o que poderia ocasionar seu rompimento. A parada súbita no exercício físico, sobretudo após períodos longos de realização, também poderia ocasionar hipofluxo na circulação sanguínea cerebral, modulado por altos índices de atividade simpática e súbita queda do débito cardíaco, ou seja, maior resistência cerebral com redução importante da oferta de sangue para o sistema circulatório cerebral. Ogoh et al<sup>4</sup> demonstraram que a autoregulação cerebral é bem conservada após o exercício de intensidade moderada, mas os mesmo autor sugere que um exercício mais intenso pode produzir um déficit autoregulatório cerebral duradouro. Ogoh et al<sup>5</sup> encontraram redução da autorregulação cerebral dinâmica durante o exercício do cicloergômetro em alta intensidade. Bailey et al<sup>6</sup> demonstraram uma pior auto-regulação cerebral dinâmica durante a recuperação de um teste de esforço. Assim, parece provável que a perfusão cerebral seja menos protegida da hipotensão repentina após o exercício mais intenso.

Murrell et al. descrevem a ocorrência de hipotensão importante em maratonistas, mesmo com os indivíduos em posição supina, após a realização de uma prova. Os dados adquiridos demonstraram uma significativa diminuição da sensibilidade barorreflexa, o que poderia predispor esses indivíduos (maratonistas experientes) a fenômenos de perda de consciência, por incapacidade do sistema nervoso simpático em gerar vasoconstrição periférica e uma boa redistribuição do fluxo sanguíneo. Os autores sugerem ainda que a hidratação, realizada durante a maratona, foi efetiva em manter os volumes plasmáticos no término da corrida, mas esse fator não foi suficiente para evitar episódios de síncope e pré-síncope, quando os indivíduos estudados foram solicitados a permanecer em pé por 6 minutos, em um período de até duas horas após a prova. A diminuição da sensibilidade barorreflexa nessa população desapareceu após 48 horas do término da corrida, com normalização dos valores de pressão arterial e desaparecimento dos sintomas relacionados à intolerância ortostática<sup>7</sup>.

Indivíduos que se submetam a treinamento físico intenso, com altas cargas de trabalho (situação comum em atletas de alto rendimento), podem se tornar mais predispostos à ocorrência de fenômenos de pré-síncope, síncope ou intolerância ortostática.

A síncope pós-exercício tem uma taxa de ocorrência desconhecida. Halliwill et al<sup>8</sup> estimaram que entre 50 e 80% dos indivíduos saudáveis desenvolverão sinais e sintomas pré-sincopais se submetidos a uma inclinação ascendente de 15 minutos após o exercício.

Existe provavelmente uma sobreposição entre a hipotensão pós-exercício grave, o desenvolvimento da síncope pós-exercício, particularmente quando o evento sincopal ocorre imediatamente após o exercício e/ou a conclusão do desempenho atlético (por exemplo, cruzando a linha de chegada de uma maratona)<sup>7</sup>. Embora seja provável que as reduções na pressão sanguínea conhecidas como hipotensão pós-exercício possam ser suficientemente amplas em termos de se tornarem sintomáticas em algumas circunstâncias, a maioria dos relatos de síncope pós-exercício são atribuídas à incidência de síncope neuromediada durante a recuperação do exercício, com as mudanças subjacentes associadas à hipotensão pós-exercício contribuindo para o início do evento<sup>9</sup>. De um modo geral, ao ficar de pé após o exercício, as elevações no fluxo sanguíneo do músculo esquelético combinado com uma bomba muscular inativa podem levar a reduções acentuadas no retorno venoso ao coração, uma resposta que pode ser exacerbada no calor<sup>9</sup>. A situação de alta contratilidade cardíaca e retorno venoso comprometido pode desencadear ambas as reduções paradoxais na atividade do nervo vasoconstritor simpático e aumento da atividade do nervo cardíaco parasimpático. O mecanismo ou o gatilho para essa síncope mediada neuralmente é freqüentemente atribuído aos mecanorreceptores ventriculares disparando em resposta a uma distorção de tecido mal interpretada e produzindo uma resposta semelhante ao reflexo Bezold-Jarisch. Outros argumentam que o gatilho é mais provável para síncope é gerado no sistema nervoso central, em vez de dentro dos ventrículos<sup>10</sup>, e pode envolver receptores de serotonina na medula ventrolateral rostral<sup>11</sup>. Independentemente de onde as origens da resposta residam, a mudança para maior vasodilatação (devido à retirada simpática) e uma bradicardia relativa ou franca leva a um colapso rápido da pressão arterial e da perfusão cerebral.

Considerando os exercícios resistidos, os mesmos também encontram descrições na literatura associados a episódios de síncope pós-exercício. Muitas vezes referido como "apagão do halterofilista",

a síncope do exercício resistido ocorre durante o exercício ou após segundos de sua conclusão<sup>8</sup>. Ao contrário do aumento da pressão arterial moderada que ocorre durante o exercício aeróbio, a pressão arterial é profundamente elevada durante o exercício resistido. Verificou-se que a pressão sanguínea arterial atingiu 320/250 mmHg durante a contração voluntária máxima dos dois membros inferiores<sup>12</sup>, embora o aumento da pressão durante o exercício resistido submáximo não se aproxime desses níveis<sup>13</sup>. Em face do aumento da pressão de perfusão, a perfusão cerebral (medida através de doppler transcraniano) é inalterada<sup>14</sup> ou ligeiramente elevada<sup>13</sup> durante o exercício resistido de intensidade moderada, mas é reduzida durante o exercício resistido de alta intensidade<sup>15</sup>, talvez como proteção contra os aumentos exacerbados na pressão arterial sistêmica<sup>16</sup>.

Após a elevação marcada da pressão sanguínea durante o exercício resistido, a pressão pode cair rapidamente para níveis inferiores aos pré-exercícios após a conclusão do mesmo<sup>12,13,14</sup>. Como resultado, a perfusão cerebral cai abaixo dos níveis de pré-exercício imediatamente após o exercício<sup>13,14</sup>. Outro mecanismo adicional pode exacerbar esse estado e contribuir para a síncope relacionada ao exercício resistido. O esforço associado à manobra de Valsalva durante o levantamento pode produzir alterações repentinas de pressão sanguínea durante e imediatamente após a contração<sup>8</sup>.

Deve-se considerar ainda que a desidratação é uma prática comum entre atletas competidores de esportes que tenham classes de peso (por exemplo, lutas marciais e boxe) e o menor volume circulante de sangue associado à hipohidratação pode reduzir ainda mais a tolerância aos desafios ortostáticos pós-exercício<sup>17</sup>.

## Referências

1. Thomson HL et al. "Abnormal forearm responses during leg exercise in patients with vasovagal syncope". *Circulation* 92(8):2204-9, 1995.
2. Heistad DD & Kontas HA. "Cerebral circulation". In: Shepperd, J.J. & Abboud, F.M. (eds.) *Handbook of Physiology*, session 2: "The Cardiovascular System". Bethesda, MD, American Physiological Society, p. 137-82, 1983.
3. Secher NH et al. "Central and regional circulatory effects of adding arm exercise to leg exercise". *Acta Physiol Scand* 100:288-97, 1977.

4. Ogoh S, Fisher JP, Purkayastha S, Dawson EA, Fadel PJ, White MJ, Zhang R, Secher NH, Raven PB. Regulation of middle cerebral artery blood velocity during recovery from dynamic exercise in humans. *J Appl Physiol*. 2007; 102 : 713-721.
5. Ogoh S, Dalsgaard MK, Yoshiga CC, Dawson EA, Keller DM, Raven PB, Secher NH. Dynamic cerebral autoregulation during exhaustive exercise in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2005; 288 : H1461-H1467.
6. Bailey DM, Evans KA, McEneny J, Young IS, Hullin DA, James PE, Ogoh S, Ainslie PN, Lucchesi C, Rockenbauer A, Culcasi M, Pietri S. Exercise-induced oxidative-nitrosative stress is associated with impaired dynamic cerebral autoregulation and blood-brain barrier leakage. *Exp Physiol*. 2011;96:1196–1207.
7. Murrell C et al. "Alterations in autonomic function and cerebral hemodynamics to orthostatic challenge following a mountain marathon". *J Appl Physiol* 103:88-96, 2007.
8. Halliwill JR, Sieck DC, Romero SA, Buck TM, Ely MR. Blood pressure regulation X: What happens when the muscle pump is lost? Post-exercise hypotension and syncope. *European Journal of Applied Physiology*. 2014;114(3):561-578.
9. Krediet CTP, Wilde AAM, Wieling W, Halliwill JR. Exercise related syncope, when it's not the heart. *Clin Auto Res*. 2004;14 (Suppl):25–36.
10. Hainsworth R. Syncope: what is the trigger? *Heart*. 2003;89:123–124.
11. Dean C, Bago M. Renal sympathoinhibition mediated by 5-HT<sub>1A</sub> receptors in the RVLM during severe hemorrhage in rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2002;282:R122–R130.
12. Macdougall JD, Tuxen D, Sale DG, Moroz JR, Sutton JR. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *J Appl Physiol*. 1985;58:785–790.
13. Romero SA, Cooke WH. Hyperventilation before resistance exercise: cerebral hemodynamics and orthostasis. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39:1302–1307.
14. Edwards MR, Martin DH, Hughson RL. Cerebral hemodynamics and resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34:1207–1211.
15. Perry BG, Schlader ZJ, Barnes MJ, Cochrane DJ, Lucas SJE, Mündel T. Hemodynamic Response to Upright Resistance Exercise: Effect of Load and Repetition. *Med Sci Sports Exerc*. 2013 ;46(3):479-87.

16. Tzeng Y-C, Ainslie PN. Blood pressure regulation IX: cerebral autoregulation under blood pressure challenges. *European Journal of Applied Physiology*. 2014;114(3):545-559.
17. Moralez G, Romero SA, Rickards CA, Ryan KL, Convertino VA, Cooke WH. Effects of dehydration on cerebrovascular control during standing after heavy resistance exercise. *J Appl Physiol*. 2012;112:1875–1883.

**Artigo de Revisão**

**A importância do treinamento aeróbio no tratamento da Doença de Alzheimer**  
***The importance of aerobic training in the treatment of Alzheimer's disease***

Julyanna da Rocha Marques<sup>1</sup>, Giulliano Gardenghi<sup>2</sup>

**Resumo**

**Introdução:** Com o aumento da expectativa de vida, demências como a doença de Alzheimer, nos instigam a procurar soluções para evitar sua progressão, proporcionando mais qualidade de vida no envelhecimento. **Objetivo:** Verificar a importância do treinamento aeróbio como tratamento da doença de Alzheimer e suas contribuições para promover e prolongar por mais tempo a qualidade de vida para o indivíduo com a doença. **Metodologia:** Esse estudo caracterizou-se por uma revisão integrativa orientada pela busca nas bases de dados: Google, Lilacs e PubMed. Uma busca manual em listas de referências dos artigos identificados e selecionados também foi feita, obedecendo a critérios de inclusão e exclusão deste artigo. **Conclusão:** O exercício físico é de extrema importância como tratamento não farmacológico para a doença de Alzheimer, pois os indivíduos que possuem melhor mobilidade e marcha apresentam melhores status cognitivos, melhorando suas funções cognitivas e executivas como memória, linguagem e raciocínio lógico. Adquirindo maior autonomia e qualidade de vida própria e de seus cuidadores.

**Descritores:** Doença de Alzheimer; Treinamento Aeróbio; Demência; Funções Cognitivas; Exercício Físico.

**Abstract**

**Introduction:** With increasing life expectancy, dementias such as Alzheimer's disease, instigates us to seek solutions to prevent its progression, providing more quality of life in aging. **Aim:** To verify the importance of aerobic training as a treatment of Alzheimer's disease and its contributions to promote and prolong the quality of life for the individual with the disease. **Methodology:** This study was characterized by a integrative review oriented by searching the databases: Google, Lilacs and PubMed. A manual search on reference lists of identified and selected articles was also done, following the inclusion and exclusion criteria of this article. **Conclusion:** Physical exercise is of extreme importance as a non-pharmacological treatment for Alzheimer's disease, since individuals with better mobility and gait have better cognitive status, improving their cognitive and executive functions such as memory, language and logical reasoning. Acquiring greater autonomy and quality of life for themselves and their caregivers.

**Key words:** Alzheimer's disease; Aerobic Training; Insanity; Cognitive Functions; Physical exercise.

1. Especialista em Fisiologia do Exercício, CEAFI Pós-graduação, Goiânia/GO - Brasil.
2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Hospital ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAFI Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP – Brasil.

Artigo recebido para publicação em 14 de abril de 2019.

Artigo aceito para publicação em 23 de abril de 2019.

## Introdução

O aumento da expectativa de vida nos desperta a observar algumas doenças que acompanham o processo natural de envelhecer. A Doença de Alzheimer, cuja prevalência e incidência aumentam significativamente com a idade, causada por distúrbios neurodegenerativos, é o tipo mais comum de demência. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), “as mortes por demência mais que dobraram entre 2000 e 2016, tornando-se a 5ª principal causa de morte global em 2016 (era a 14ª no ano 2000)”.<sup>1</sup>

Esta doença degenerativa é caracterizada pelo aumento na formação de placas amiloides, promovendo uma perda neuronal acelerada em áreas específicas (hipocampo), causando a diminuição de função colinérgica e declínio cognitivo. Estímulos ambientais associados a fatores genéticos influenciam a incidência da doença. Entre os fatores externos, o nível educacional é inversamente correlacionado com o risco do desenvolvimento da Doença de Alzheimer.<sup>2</sup>

O diretor-geral da OMS<sup>1</sup>, afirma que o número de pessoas que vivem com demência irá triplicar – de 50 milhões para 152 milhões até 2050. “Quase 10 milhões de pessoas desenvolvem demência a cada ano, seis milhões delas em países de baixa e média renda”, baseado nesses dados, “Stuckenschneider et al<sup>3</sup> afirmam que inatividade física e hipertensão a partir da meia-idade foram identificados como potentes contribuintes para desenvolvimento de Doença de Alzheimer”.

O exercício físico aumenta a função dos neurotransmissores, promove a neogênese, redireciona o fluxo sanguíneo no cérebro, a plasticidade cerebral.<sup>2</sup> Stein constata ainda que o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) pode melhorar a saúde encefálica de pessoas com Doença de Alzheimer, prevenindo a apoptose celular precoce e melhorando o quadro de resistência à insulina.<sup>4</sup>

Dentre as opções terapêuticas não farmacológicas, o exercício físico tem demonstrado bons resultados na prevenção, melhora cognitiva, funcional e física dos pacientes com doença de Alzheimer. Dando a eles mais autonomia, reduzindo a sobrecarga dos cuidadores e o risco de institucionalização precoce.<sup>5</sup>

Sendo assim a prática regular de exercícios físicos se torna uma grande aliada no combate à Doença de Alzheimer, uma vez que auxilia para que o avanço da doença ocorra de maneira menos acentuada em indivíduos fisicamente ativos comparados com indivíduos sedentários.<sup>6</sup>

Diante desta perspectiva o objetivo do presente estudo é verificar a importância do treinamento aeróbio como tratamento da doença de Alzheimer, sua contribuição para promover e prolongar mais qualidade de vida para o indivíduo com doença de Alzheimer.

## **Metodologia**

O delineamento metodológico deste estudo caracterizou-se por uma revisão integrativa da literatura orientada pela busca bibliográfica nas seguintes bases de dados: Google, Lilacs e Pubmed. As palavras-chave e os operadores booleanos utilizados foram: Doença de Alzheimer, treinamento aeróbio, demência, funções cognitivas, atividade física. Outra estratégia utilizada foi a busca manual em listas de referências dos artigos identificados e selecionados. A busca foi conduzida de janeiro a abril de 2019 e a seleção dos artigos baseou-se nos estudos relacionados aos objetivos e aos critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir. Critérios de inclusão: 1) estudos longitudinais - caso-controle (grupo experimental e grupo controle), abertos (grupo experimental) e de coorte; 2) estudos randomizados e não-randomizados; 3) amostras constituídas por indivíduos com diagnóstico clínico de Doença de Alzheimer; 4) estudos contendo funções cognitivas como variável dependente; e 5) estudos que adotaram programas de atividade física sistematizada com ou sem estimulação cognitiva. Critérios de exclusão: 1) estudos correlacionais; 2) que não envolviam a prática regular de atividade física sistematizada.

## **Resultados**

Os diversos estudos encontrados durante o levantamento estão relacionados na tabela a seguir.

**Resultado da busca de artigos relacionados à importância do treinamento aeróbico no tratamento do Alzheimer:**

Referência	Objetivos	Métodos	Conclusão
<b>Silva e Matsuura, 2002</b>	Verificar os efeitos da prática sistemática de exercícios físicos sobre índices de queda bem como em minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento sobre a saúde mental.	60 indivíduos entre 65 e 75 anos foram estudados nas condições de pré e pós-programa de treinamento. Divididos em três grupos: GEP, GEF, GPS.	Os indivíduos que treinaram força, GEF, obtiveram índices significativamente inferior aos dos outros grupos. Os grupos GEP e GPS não apresentaram diferenças significativas. Estes resultados trouxeram a necessidade de introduzir treinamento de força em programas de prevenção de quedas em pessoas idosas.
<b>Coelho et al, 2009</b>	Analisar por meio de uma revisão sistemática o efeito da atividade física sistematizada no desempenho cognitivo em idosos com Doença de Alzheimer.	Revisão sistemática da literatura orientada pela busca bibliográfica em bases de dados como: <i>PhycINFO</i> , <i>Medline</i> entre outras com palavras chaves: <i>physical activity, exercise, Alzheimer's disease</i> . Obedecendo a critérios de inclusão e exclusão específicos.	Foi evidenciado que a prática regular de atividade física sistematizada, associada a estimulação cognitiva contribui para a preservação ou mesmo melhora temporária de várias funções cognitivas, particularmente de atenção, funções executivas e linguagem, em pacientes com Doença de Alzheimer.
<b>Coelho, 2010</b>	Analisar os efeitos do exercício físico nas funções cognitivas frontais associadas aos parâmetros cinemáticos da marcha em pacientes com Doença de Alzheimer.	Um grupo com 27 pacientes com diagnóstico de Doença de Alzheimer. Destes, 14 pacientes compuseram o GT e foram submetidos a um programa de exercício físico com tarefa cognitiva frontal sistematizados. Os outros 13 pacientes constituíram o GC que não realizou nenhum programa.	Os testes foram realizados com os dois grupos de pacientes GT e GC. Portanto foi concluído que o exercício físico no contexto de dupla tarefa proporcionou melhora nas funções cognitivas frontais e no comprimento da passada de pacientes com Doença de Alzheimer.
<b>Hernandez, 2011</b>	Verificar as relações antes e após quatro meses de treinamento com pesos na apatia, funções cognitivas frontais e funcionalidades motoras em pacientes com Doença de Alzheimer residentes na comunidade.	28 pacientes com DA com idade média de 78,8 anos divididos em Grupo treinamento com treinamento com pesos e grupo de convívio social com atividades de leitura, dinâmicas de grupo e caminhada leve.	O grupo que realizou treinamento com pesos apresentou melhoras na resistência, flexibilidade, diminuição nos níveis de colesterol. Porém, não foram encontradas relações razoáveis ao objetivo do estudo.
<b>Grosso et al, 2012</b>	Analisar os efeitos de um programa de exercícios físicos sobre os sintomas depressivos e a percepção de qualidade de vida de pacientes com Doença de Alzheimer e de seus cuidadores.	Seis idosas realizaram um programa de exercícios físicos durante seis meses, outras seis faziam parte do grupo controle sem exercício físico. Os testes realizados foram: Mini-Exame do Estado Mental, Escala de Qualidade de Vida e Escala de Depressão em Geriatria.	O programa foi eficaz na redução de sintomas depressivos de idosos com Doença de Alzheimer. Apesar de não terem sido demonstradas melhoras significativas na qualidade de vida de idosos com Doença de Alzheimer e de seus cuidadores, o impacto do avanço da doença sobre pacientes fisicamente ativos ocorre de maneira menos acentuada.

<b>Zidan et al, 2012</b>	Comparar funções cognitivas específicas, funções motoras e atividades de vida diária de pacientes com Doença de Alzheimer em diferentes estágios da doença.	Um estudo de corte transversal realizado com pacientes entre 60 e 85 anos com Doença de Alzheimer, foi realizado uma avaliação cognitiva, avaliação da função motora e avaliação das atividades de vida diária.	O achado mais relevante da presente investigação foi o fato de o maior declínio motor ocorrer na fase moderada e grave comparada com a fase leve da Doença de Alzheimer.
<b>Dias e Lima, 2012</b>	Verificar os efeitos da estimulação cognitiva e atividades físicas sobre a memória de idosas.	Amostra de 55 mulheres ativas, idade média de 68 anos, divididas em três grupos: ECT, ECM, GC. Foram 12 sessões de intervenção, três vezes por semana, com duração de 90 minutos.	A estimulação cognitiva aliada a atividade física teve efeitos semelhantes aos promovidos pelas oficinas de memória tradicional, sugerindo a possibilidade de realizar intervenções com essas duas vertentes.
<b>Santos et al, 2013</b>	Investigar e analisar os protocolos de intervenção motora domiciliar para idosos com Doença de Alzheimer descritos em artigos científicos.	Busca sistemática sem limite de datas, nas melhores bases de dados, utilizando palavras-chaves como: <i>home-based exercise</i> , <i>Alzheimer's disease</i> .	Três dos cinco artigos selecionados realizaram protocolos de intervenção motora domiciliar, conseguindo boa adesão, melhora geral da saúde, e diminuição dos sintomas depressivos. Os outros dois artigos limitaram-se apenas a descrever os protocolos.
<b>Stuckenschneider et al, 2018</b>	Compreender a relação entre exercício física adequada e função cognitiva no comprometimento cognitivo leve e subjetivo, seus marcadores alvo para tratamento preventivo do declínio cognitivo.	121 participantes divididos em três grupos; comprometimento tardio, precoce e subjetivo. Foram avaliados por meio de testes; a função cognitiva, os níveis de atividade física, aptidão cardiorrespiratória.	No grupo precoce os pacientes mais prejudicados estavam menos engajados na atividade física e tinham menor capacidade relativa de exercício. Relação positiva entre aptidão cardiorrespiratória e a função cognitiva ao longo dos estágios de comprometimento leve e subjetivo, podendo ser sugerido que o exercício físico aeróbio é sensível as mudanças na função cognitiva.
<b>Stern et al, 2019</b>	Determina a eficácia do exercício aeróbico para a função cognitiva em adultos mais jovens.	Ensaio clínico randomizado, dividido em grupos paralelos, com idades entre 20 e 67 anos com capacidade aeróbica abaixo da média. Foram realizados exercícios de alongamento e tonificação.	Este ensaio clínico randomizado demonstra a eficácia do exercício aeróbico para a cognição na idade adulta. O efeito do exercício aeróbico na função executiva foi mais pronunciado com o aumento da idade, sugerindo que pode mitigar os declínios relacionados a idade. O aumento da espessura cortical sugere que o exercício aeróbico contribui para a saúde do cérebro em indivíduos a partir de 20 anos.
<b>Williamson, 2019</b>	Avaliar o efeito do controle intensivo da pressão arterial no risco de demência.	Os participantes foram randomizados para uma meta de pressão arterial sistólica de menos de 120 mmHg (grupo de tratamento intensivo; n = 4678) ou menor que 140 mmHg (grupo de	Entre os adultos ambulatoriais, o tratamento para uma meta de pressão arterial sistólica de menos de 120 mmHg em comparação com uma meta menor que 140 mmHg não resultou em uma redução significativa no risco de provável demência. Devido ao término antecipado do estudo e a menos do que os casos

tratamento padrão; n = 4683). esperados de demência, o estudo pode ter sido insuficiente para esse desfecho.

GT= Grupo Treinamento; GC= Grupo Controle; ECT=Estimulação Cognitiva Tradicional; ECM= Estimulação Cognitiva e Movimentos Corporais; GEP= Exercícios na Praia; GEF= Exercícios de Força; GPS= tarefas da vida social.

## Discussão

Foi realizado um estudo com 60 indivíduos idosos, que foram divididos em grupos de exercícios na praia, exercícios de força e atividades da vida diária. Os autores nos mostram nos resultados que os idosos que realizaram treinamento de força de forma regular obtiveram escore mais elevados no “*Mini-Mental State Test*”. Pode-se então correlacionar que idosos com uma melhor mobilidade e marcha adequada dispõem de um melhor status cognitivo do que outros com baixa eficiência nestes fatores.<sup>7</sup>

Antunes et al<sup>8</sup>, ao fazer uma revisão da literatura observam que estudos a partir de 1984 já trazem evidências de melhoras nas funções cognitivas com a prática de exercícios. Nesta mesma revisão os autores citam controvérsias com alguns estudos que não obtiveram resultados semelhantes, gerando dúvidas sobre os reais efeitos do exercício físico nas funções cognitivas. A revisão conclui que um estilo de vida ativo, relacionando aos níveis de atividade físicas exercida durante toda a vida, ou mesmo começando mais tarde é uma alternativa não medicamentosa e coadjuvante ao tratamento da doença de Alzheimer.

A prática de atividade física sistematizada contribui para melhorar funções cognitivas em pacientes com a doença de Alzheimer. Em uma revisão sistemática de oito estudos, mostrou-se que a atividade física sistematizada contribuiu para melhorar, pelo menos temporariamente, a atenção, as funções executivas e a linguagem em pacientes com doença de Alzheimer. Mesmo sem estabelecer um protocolo de recomendações a respeito do tipo e intensidade da atividade física necessária para produzir tais benefícios cognitivos, esse estudo contribui para a literatura científica reforçando o papel do exercício em indivíduos com doença de Alzheimer.<sup>9</sup>

Em um estudo longitudinal, com 27 pacientes idosos diagnosticados com a Doença de Alzheimer, que eram submetidos a exercícios físicos com tarefa cognitiva frontal, o grupo de

treinamento apresentou melhor desempenho nas funções cognitivas e nas variáveis da marcha, em comparação ao grupo controle que teve piora significativamente nessas mesmas funções.<sup>10</sup>

Ao analisar os efeitos do treinamento com pesos na apatia, funções frontais, funcionalidades motoras e variáveis metabólicas em pacientes com Doença de Alzheimer, Hernandez observou que o protocolo de treinamento com pesos não foi efetivo para a melhora da sintomatologia de apatia, tanto quanto para a melhora das funções cognitivas frontais dos mesmos. Entretanto a intervenção do treinamento foi efetiva na resistência muscular, flexibilidade e diminuição dos níveis séricos da glicemia e dos níveis de colesterol total. Segundo relatos dos cuidadores houve melhoras na realização das atividades de vida diária dos pacientes.<sup>11</sup>

O exercício físico como parte do tratamento da depressão e percepção de qualidade de vida, também é estudado em pacientes com Doença de Alzheimer e seus cuidadores. Uma pesquisa com 12 idosas, onde seis realizaram um programa de exercícios físicos durante seis meses, com as outras seis fazendo parte do grupo controle. Ao fim da pesquisa foi percebido redução dos sintomas depressivos das pacientes, mas sem melhoras na percepção da qualidade de vida, tantos das pacientes, quanto de seus cuidadores.<sup>6</sup>

As funções motoras e capacidades de realizar atividades da vida diária são fundamentais. Quando o assunto é qualidade de vida, quanto mais tempo o paciente com Doença de Alzheimer conseguir manter sua autonomia, mais qualidade de vida ele terá. Em um estudo com 74 pacientes em diferentes estágios da doença, em que foram avaliadas as funções cognitivas, as funções motoras e as atividades da vida diária, foi observado que a função motora apresenta maior declínio na fase leve para moderada e as atividades da vida diária básicas sofrem maior declínio na fase grave da doença. A capacidade de realizar de forma independente as atividades da vida diária é fundamental para manutenção da nossa existência, a perda dessas funções ocorre de forma mais acentuada da segunda para a terceira fase da doença (moderada para grave) que são os estágios mais críticos para o paciente. Entendemos com isso que o processo degenerativo da doença de Alzheimer vai seguindo parâmetros de compatibilidade com a vida. Os autores ainda acrescentam que a perda da independência na realização das atividades da vida diária é muito maior do que o declínio físico e cognitivo avaliado nos estágios moderado e grave da doença de Alzheimer.<sup>12</sup>

Após o diagnóstico da doença de Alzheimer, começa uma corrida contra o tempo, com o intuito de postergar os efeitos deletérios da doença. Se sabemos que as funções cognitivas, motoras e a autonomia dos pacientes irão se perder, a ideia é pensar em propostas de atividades que treinam essas valências o quanto antes. Realizar exercícios físicos associados a estimulações cognitivas parece ser uma boa estratégia para trabalhar com indivíduos com doença de Alzheimer. Uma pesquisa realizada em Brasília, em que 55 mulheres foram divididas em três grupos: no grupo de estimulação cognitiva tradicional (ECT) foram aplicados exercícios de oficinas de memória tradicional, já no grupo de estimulação cognitiva e movimentos corporais (ECM), os exercícios de oficina de memória foram aliados a movimentos corporais, enquanto o grupo controle permanecia com suas atividades rotineiras. Nos resultados foram observados que o grupo ECT e ECM apresentaram resultados similares quando comparados os rendimentos nos testes de Memória de Lista de Palavras (MLP), teste de Fluência Verbal (FV) e na Escala Subjetiva de Queixa de Memória (EQM), realizados pré e pós intervenção, enquanto que o grupo controle não apresentou alterações significativas durante o período de estudo. A possibilidade de realizar intervenções associando funções cognitivas e motoras apresenta-se eficaz no tratamento não farmacológico da doença de Alzheimer.<sup>13</sup>

O exercício físico como tratamento na doença de Alzheimer já possui muitas evidências positivas. Sendo realizado de forma sistematizada, promove para o paciente e seus cuidadores melhores condições psicológicas e funcionais para conduzir as fases da doença. Uma revisão de literatura nos mostra que a intervenção motora domiciliar promove benefícios aos pacientes e auxilia os cuidadores na forma de conduzir os pacientes nas atividades.<sup>14</sup>

Uma pesquisa recente em uma Universidade da Alemanha correlaciona o comprometimento cognitivo leve, as demências e doença de Alzheimer com os níveis baixos de atividade física e aptidão cardiorrespiratória. Na pesquisa com 121 participantes, os grupos menos ativos e com baixa aptidão cardiorrespiratória apresentavam maior diminuição nas funções cognitivas. Sendo assim a atividade física e a capacidade cardiorrespiratória são apresentadas como indicadores de risco de redução da função cognitiva.<sup>3</sup>

Em um ensaio clínico randomizado com 132 indivíduos, entre 20 e 67 anos, o grupo que realizou exercícios aeróbios apresentou melhora significativa nas funções executivas (memória episódica, velocidade de processamento, linguagem e atenção), e a espessura cortical aumentou na região frontal esquerda, sendo esses resultados obtidos com seis meses de intervenção.<sup>15</sup>

Pensando numa provável associação da hipertensão arterial com a demência, outro ensaio clínico foi feito, em que os participantes acima de 50 anos foram randomizados para dois grupos sendo um de tratamento intensivo, em que a meta para a pressão arterial sistólica (PAS) era menor que 120 mmHg, e o outro grupo de tratamento padrão em que a meta da PAS era menor que 140 mmHg. Mesmo não apresentando resultados significativos quanto ao maior risco de demência no grupo de tratamento padrão, cuja PAS era aceitável até 140 mmHg, nos resultados dos testes cognitivos, os participantes do grupo de tratamento intensivo apresentavam menor índice de demência. A pesquisa foi interrompida antes do prazo pré-determinado, interferindo então nas possíveis conclusões do estudo.<sup>16</sup>

Em suma, dentre os vários benefícios que o exercício físico promove para os idosos, sendo eles: melhoria na marcha, equilíbrio, capacidade de executar atividades da vida diária, o exercício físico sistematizado também promove as capacidades cognitivas e executivas como: raciocínio lógico, memória e tomada de decisões.

## **Conclusão**

O exercício físico é de extrema importância como tratamento não farmacológico para a doença de Alzheimer, pois os indivíduos que possuem melhor mobilidade e marcha apresentam melhores status cognitivos. Um estilo de vida ativo com níveis de atividade físicas exercida durante toda a vida, preserva e melhora as funções cognitivas, além de reduzir os sintomas depressivos em pessoas com a doença de Alzheimer. Mesmo começando a praticar exercícios após a velhice, e se esses exercícios ainda forem associados com estimulação cognitiva, evidências comprovam melhorias nas funções de memória episódica, velocidade de processamento, linguagem, atenção e aumento da espessura cortical em pacientes diagnosticados com a doença, proporcionando a eles e seus cuidadores mais qualidade de vida e autonomia nas atividades da vida diária.

## Referências

1. Organização Mundial de Saúde. Demência: número de pessoas afetadas triplicará nos próximos 30 anos. Ano: 2017.
2. Junior EDA, Kalinova E, Farinatti PTV, Goldman SN, Paz SF, Melo VA. Envelhecimento e Vida Saudável. Rio de Janeiro. 2009 (acesso em 5 mar 2019). Disponível em: <http://www2.esporte.gov.br/arquivos/snelis/envelhecimentoVidaSaudavel.pdf>.
3. Stuckenschneider T, Askew CD, Rudiger S, Polidori MC, Abeln V, Vogt T, Krome A, et al. Cardiorespiratory Fitness and Cognitive Function are Positively Related Among Participants With Mild and Subjective Cognitive Impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2018; 1865-75.
4. Stein AM. Efeito do treinamento aeróbio nos níveis do fator de crescimento semelhante a insulina-1 e funções cognitivas na doença de Alzheimer. (tese de doutorado). Rio Claro/SP: Faculdade de Educação Física/UNESP; 2017. 147p.
5. Kamada M, Clemente JS, Monteiro AF, Barros LVG, Helene AHE, Morato DM. Correlação entre exercício físico e qualidade de vida em pacientes com doença de Alzheimer. *RSBCM*. 2018;16(2):119-22.
6. Groppo HS, Nascimento CMC, Stella F, Gobbi S, Oliani MM. Efeito de um programa de atividade física sobre os sintomas depressivos e a qualidade de vida de idosos com demência de Alzheimer. *RBEFE*, 2012; 26(4):543-51.
7. Silva VF, Matsuura C. Efeitos da prática regular de atividade física sobre o estado cognitivo e a prevenção de quedas em idosos. *Fitness & Performance Journal*. 2002; 1(3): 39-45.
8. Antunes HKM, Santos RF, Cassilhas R, Santos RVT, Bueno OFA, Mello MT. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. *Rev. Bras. Med. Esporte* 2006; 12(2); 108-14.
9. Coelho FGM, Galduroz RFS, Gobbi S, Stella F. Atividade Física sistematizada e desempenho cognitivo em idosos com demência de Alzheimer: Uma revisão sistemática. *Rev Bras Psiquiatria*. 2009; 483(02) 01-08.
10. Coelho FGM. Atividade física e funções cognitivas frontais associadas aos parâmetros cinemáticos da marcha em pacientes com demência de Alzheimer. Rio Claro (dissertação de pós-graduação). *Biodinâmica da Motricidade Humana*; 2010. 78 p.
11. Hernandez SSS. Efeito do treinamento com pesos na apatia, funções cognitivas frontais e funcionalidade motora em pacientes com doença de Alzheimer. Rio Claro (dissertação mestrado). Instituto de Biotecnologia; 2011. 135 p.
12. Zidan M, Arcoverde C, Araújo NB, Vasques P, Rios A, Laks J, Deslandes A. Alterações motoras e funcionais em diferentes estágios da doença de Alzheimer. *Rev Psiq Clin*. 2012; 39(5): 161-5.
13. Dias MS, Lima RM. Estimulação cognitiva por meio de atividades físicas em idosos: examinando uma proposta de intervenção. *Rev. Brasileira de Geriatria e Gerontologia*. 2012; 15(2):325-34.

14. Santos JG, Andrade LP, Pereira JR, Stein AM, Pedroso RV, Costa JLR. Análise de protocolos com intervenção motora domiciliar para pacientes com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática. Rev Bras de Geriatria e Geriatria. 2013; 16(3): 615-31.
15. Stern Y, Brandt AM, Lee S, McKinley P, McIntyre K, Razlighi Q, et al. Effect of aerobic exercise on cognition in younger adults. American Academy Of Neurology, 2019; (acesso em 14 mar 2019); 92(9) Disponível em: <https://n.neurology.org/content/92/9/e905>.
16. Williamson JD. Effect of intensive vs standard blood pressure control on probable dementia. JAMA (acesso em 05 abril 2019); Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30688979>.

**Endereço para correspondência:**

Julyanna da Rocha Marques

Rua PH 6, Qd. 02, Lt. 12, Solange Park II

Goiânia – GO

CEP: 74484-304

e-mail: [julyanna\\_mmarques@hotmail.com](mailto:julyanna_mmarques@hotmail.com)

**Os efeitos da eletroestimulação nervosa transcutânea no pós-operatório de toracotomia: Uma revisão sistemática**

***The effects of transcutaneous nerve electro-stimulation in the post-operative thoracotomy: A systematic review***

Ana Carolina Guedes da Fonseca de Brito<sup>1</sup>, Ana Flávia Brambilla<sup>1</sup>, Denise Ribeiro Balan<sup>1</sup>,  
Jean Carlo Morito Pereira<sup>1</sup>, Juliana de Jesus Pereira<sup>1</sup>, Giulliano Gardenghi<sup>2</sup>

**Resumo**

---

**Introdução:** Mesmo com os avanços da medicina relacionados a cirurgia torácica, a esternotomia mediana ainda é um procedimento muito invasivo que pode levar a complicações no período pós-cirúrgico. Grande parte dos pacientes submetidos a esse procedimento evoluem com o comprometimento do sistema respiratório e se queixam do quadro algico. Devido aos efeitos colaterais do tratamento farmacológico, a TENS tem se tornado uma opção de tratamento fisioterapêutico menos invasiva e com melhor custo benefício. **Objetivo:** Analisar a eficácia da TENS no controle algico durante o pós-operatório dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Metodologia:** Revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados publicados de 2009 a 2019. **Resultados/Considerações finais:** Houve diminuição da dor pós-operatória e conseqüentemente a redução do consumo de analgésicos. Concluiu-se que a TENS é um método seguro, de fácil aplicação e baixo custo, que favorece a mobilização precoce dos pacientes.

**Descritores:** Cirurgia Torácica; Dor; Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea.

---

**Abstract**

---

**Introduction:** Even with advances in medicine related to thoracic surgery, median sternotomy is still a very invasive procedure that can lead to complications in the post-surgical period. Most of the patients submitted to this procedure evolve with the compromised respiratory system and complain of pain. Due to the side effects of pharmacological treatment, TENS has become a less invasive and cost-effective physiotherapeutic treatment option. **Objective:** To analyze the efficacy of TENS in the postoperative pain control of patients undergoing cardiac surgery. **Methods:** Systematic review of randomized clinical trials published from 2009 to 2019. **Results/Final considerations:** There was decrease in postoperative pain and, consequently, reduction of

*analgesic consumption. It was concluded that TENS is a safe, easy-to-apply and low cost method that favors the early patient mobilization.*

**Keywords:** *Thoracic Surgery; Pain; Transcutaneous Electric Nerve Stimulation.*

---

1. Fisioterapeuta Pós-Graduando em Fisioterapia Hospitalar pelo Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP-Brasil.

2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Hospital ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAFI Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP – Brasil.

---

*Artigo recebido para publicação em 29 de maio de 2019.*

*Artigo aceito para publicação em 03 de junho de 2019.*

## Introdução

A cirurgia torácica surgiu entre os séculos XIX e XX, e desde então as abordagens evoluíram gradualmente, mas mesmo após os grandes avanços da medicina ainda há muitos procedimentos que são realizados com o tórax aberto<sup>1</sup>. Aproximadamente sete milhões de cirurgias são realizadas anualmente no mundo e habitualmente grande parte dos pacientes sente dor no pós-operatório<sup>2</sup>.

A principal abordagem escolhida na cirurgia cardíaca é a esternotomia mediana e na cirurgia pulmonar, a toracotomia<sup>1</sup>. Essas abordagens geralmente trazem complicações pela magnitude do procedimento, pois as mesmas demandam a secção dos músculos e afastamento das costelas. Como consequência grande parte dos pacientes apresenta disfunções durante o pós-operatório, sendo as mais comuns a diminuição da capacidade residual funcional, aumento do shunt intrapulmonar e alargamento da diferença alvéolo arterial<sup>3</sup>, o que propicia uma ventilação superficial e compromete a funcionalidade do sistema respiratório, levando a eventual acúmulo de secreções e até mesmo à atelectasia em alguns casos<sup>4</sup>.

Dentre as complicações descritas acima a manifestação dolorosa do paciente é um relato recorrente que tem caráter multifatorial, e pode retardar a recuperação prevista em um período de tempo<sup>5</sup>. A principal medida para sanar essa complicação baseia-se no uso prolongado de opioides, que podem causar efeitos adversos<sup>6</sup>. Devido às características clínicas desses pacientes, estudos vêm sendo desenvolvidos para a realização de procedimentos menos invasivos e tratamentos para melhora da dor e função pulmonar<sup>7</sup>.

Dentre as estratégias possíveis encontra-se a eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS), que se baseia na teoria das comportas de dor, em que é observada uma modulação da sensação dolorosa através da ativação das vias descendentes inibitórias<sup>2</sup>. Este tipo de corrente tem sido utilizado com o objetivo de controlar a dor no pós-operatório e tem como efeito prevenir o déficit de expansibilidade torácica e assim, diminuir as complicações pulmonares e influenciar na melhora do quadro clínico<sup>8</sup>.

Os ensaios clínicos realizados sobre o efeito do TENS como analgesia no pós-operatório de cirurgia cardíaca e pulmonar trazem resultados divergentes, e o objetivo desta revisão é apurar os reais efeitos do tratamento, correlacionando diferentes parâmetros e formas de aplicação, para possível utilização na prática clínica.

## Metodologia

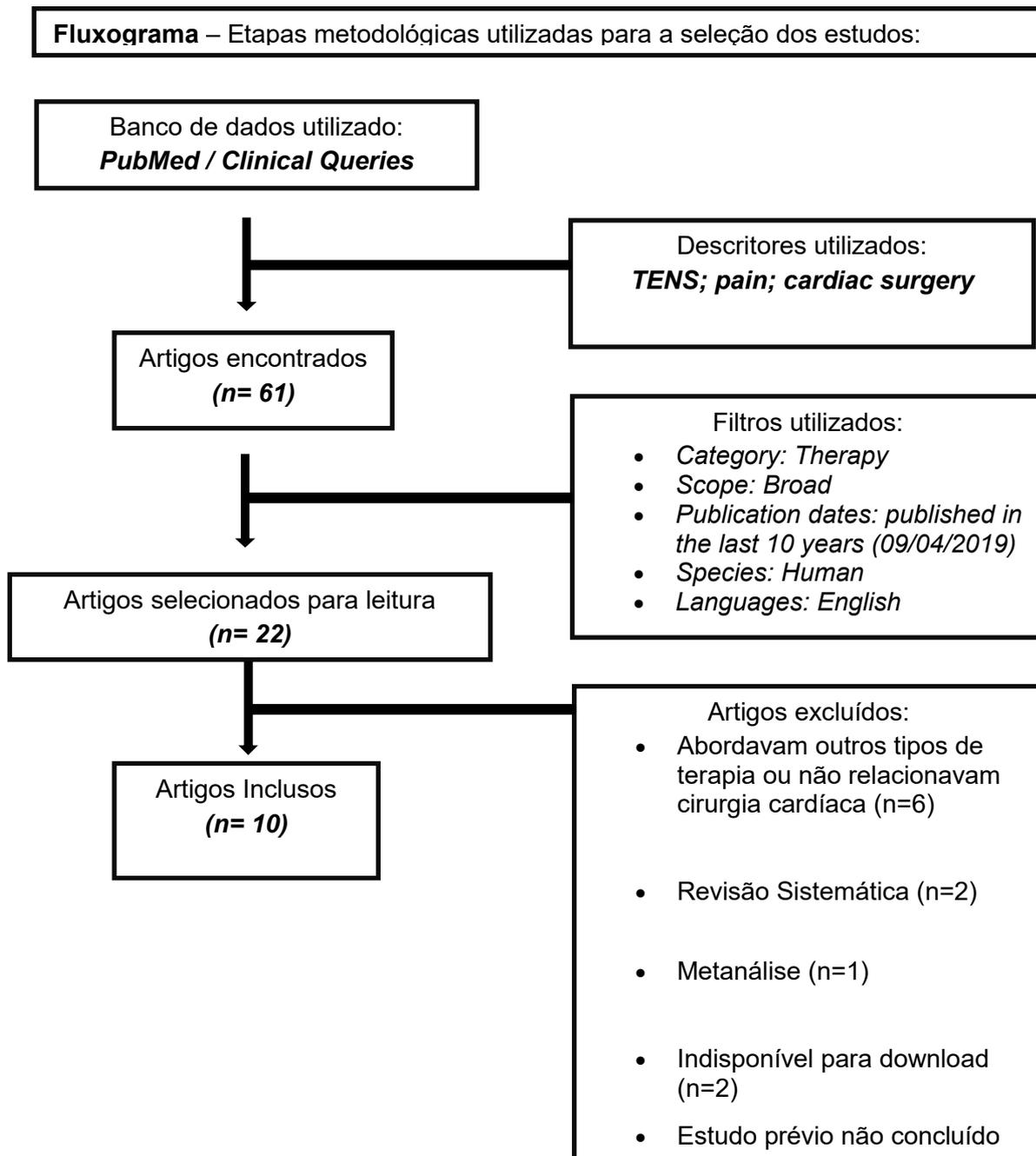
O estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura, onde realizou-se uma pesquisa na base de dados *Pubmed*, utilizando a ferramenta *Clinical Queries*, no mês de abril de 2019. Para seleção dos estudos, os seguintes descritores foram aplicados para busca: “*TENS; pain; cardiac surgery*”, objetivando selecionar somente estudos que mencionavam o uso de Eletroestimulação Nervosa Transcutânea (TENS) para promoção de analgesia em pós-operatório de esternotomias e toracotomias.

Vinte e dois estudos foram selecionados para leitura analítica, sendo que para isto utilizamos como critérios de inclusão: Estudos publicados em língua inglesa nos últimos 10 anos, realizados somente em humanos. Foram inclusos somente estudos com grau de recomendação A, B e C de acordo com a classificação da “*Oxford Centre for Evidence-Based Medicine*”: (A) Revisão sistemática (com homogeneidade) de ensaios clínicos controlados e randomizados. Ensaio clínico controlado e randomizado com intervalo de confiança estreito. Resultado terapêutico do tipo “tudo ou nada”; (B) Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudo de coorte. Estudo de coorte (incluindo ensaios clínicos randomizados de menor qualidade). Observação de resultados terapêuticos/ Estudos ecológicos. Revisão sistemática (com homogeneidade) de estudos caso-controle. Estudo caso-controle; (C) Relato de casos (incluindo coorte ou caso-controle de menor qualidade).

Estudos classificados como (D) opinião de especialista, sem avaliação crítica ou baseada em matérias básicas, não foram utilizados. Também não foram incluídos nos resultados revisões sistemáticas e metanálise.

As etapas metodológicas estão descritas a seguir no fluxograma.

Figura 1.



## Resultados

Foram incluídos 11 estudos que avaliaram 575 pacientes ao total, utilizando a Eletroestimulação Nervosa Transcutânea (TENS) após toracotomia e esternotomia, visando a analgesia desses pacientes.

Os principais achados de cada estudo estão descritos na Tabela 1, junto aos autores, análise e objetivos e o grau de recomendação de Oxford. Já na tabela 2, também estão os autores, o ano da publicação, o tipo de cirurgia, o número de pacientes e a média de idade, o tipo de tratamento e a quantidade de intervenções, o local de aplicação, a frequência e o pulso do aparelho e com qual terapia foi comparada.

<b>Tabela 1. Análise dos estudos referentes a eletroestimulação nervosa transcutânea (TENS) no pós-operatório de cirurgia torácica.</b>			
<b>Estudo</b>	<b>Análise / Objetivo</b>	<b>Grau de recomendação</b>	<b>Principais Achados</b>
Cipriano et al., 2014	Investigar o potencial da terapia TENS sobre o gânglio estrelado para diminuir a vasoconstrição mediada por resposta simpática, e seu efeito analgésico em pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio.	B	A TENS reduziu significativamente a dor pós-operatório, $P < 0,01$ . [pré-cirurgia vs. pós-operatório respectivamente] TENS: $7 \pm 2$ vs. $1 \pm 0,5$ TENS Placebo: $7 \pm 2$ vs. $8 \pm 3$ . Houve também redução do uso de opioides $P < 0,01$ . TENS: $20 \pm 9$ vs. $5 \pm 3$ TENS Placebo: $25 \pm 10$ vs. $28 \pm 8$ mg/dia. Estes achados foram associados com maiores níveis de $\beta$ -endorfina circulante $P < 0,01$ .
Lima et al., 2011	Analisar a eficácia da TENS sobre o processo doloroso e força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.	B	Eficácia do uso da TENS Convencional para analgesia em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio. $P < 0,01$ . [pré-intervenção vs. Pós-intervenção] TENS: $7,0 \pm 1,78$ vs. $1,0 \pm 0,67$ . Controle: $7,0 \pm 2,01$ vs. $8,0 \pm 1,96$ .

<p>Fiorelli et al., 2012</p>	<p>O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da TENS na dor pós-toracotomia em relação a quatro medidas de critério como: citosinas, dor, função respiratória e ingestão de medicação narcótica.</p>	<p>B</p>	<p>Os níveis séricos de citosinas no grupo TENS e o escore EVA foram significativamente menores do que no grupo controle. A recuperação do VEF 1 e da CVF foi estatisticamente melhor no grupo TENS do que no grupo controle e a necessidade de morfina foi menor no grupo TENS em relação ao TENS placebo.</p>
<p>Engen et al., 2015.</p>	<p>Avaliar a eficácia da TENS em conjunto com opioides após Cirurgia de toracoscopia vídeo-assistida em comparação ao uso de opioides isoladamente para melhora da dor.</p>	<p>B</p>	<p>A classificação da dor e da utilização da morfina não foram significativas durante a primeira e segunda 24h. Nas primeiras 24h o grupo 1 (<math>p=.005</math>) no grupo 2 (<math>p=.11</math>) não houve diminuição significativa entre os dois grupos (<math>p=.54</math>)</p>
<p>Gregorini et al., 2010.</p>	<p>O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da TENS de curta duração na redução da dor e sua possível influência na força muscular respiratória, capacidade pulmonar e volume no pós-operatório de cirurgia cardíaca.</p>	<p>B</p>	<p>A TENS de curta duração reduziu significativamente a dor dos pacientes no período pós-operatório (<math>p &lt; 0,001</math>). Força muscular respiratória (<math>p &lt; 0,001</math>), volume corrente (<math>p &lt; 0,001</math>) e capacidade vital (<math>p &lt; 0,05</math>) melhoraram significativamente após a TENS terapêutica, ao contrário do grupo placebo.</p>
<p>Sezen et al., 2017.</p>	<p>Avaliar a eficácia da TENS na dor pós-toracotomia e complicações precoces.</p>	<p>B</p>	<p>O grupo que recebeu TENS teve uma diminuição da dor significante comparado ao grupo controle (<math>p &lt; 0,001</math>). Quanto ao tempo internação, apenas os pacientes que realizaram ressecção em cunha tiveram alteração (<math>p &lt; 0,001</math>).</p>

Luchesa et al., 2009.	Avaliar a TENS e sua eficácia na diminuição da dor e na melhora da capacidade pulmonar no pós-operatório de revascularização do miocárdio.	A	O uso da TENS apresentou diminuição nos índices da dor no pós-operatório, auxiliando no restabelecimento da função respiratória. Porém não repercutiu na melhora do pico de fluxo expiratório, volume expiratório forçado e na capacidade vital forçada.
Ozturk et al., 2015.	Comparar a eficácia da TENS e bloqueio paraesternal na dor pós-operatória precoce (24hs) após a cirurgia cardíaca.	B	As pontuações médias de EVA foram significativamente menores no grupo de bloqueio paraesternal do que nos grupos de controle e de TENS ( $p < 0,001$ ). Mas foi significativamente menor no grupo TENS comparado ao grupo controle ( $p < 0,001$ ). Não houve diferença estatística entre os grupos em relação ao tempo de extubação, tempo de permanência na UTI, ou tempo de permanência hospitalar.
Erden et al., 2016	Determinar o efeito da TENS sobre a dor pós-operatória e o consumo de analgésicos em pacientes submetidos à toracotomia.	B	Não foi encontrada diferença significativa entre os níveis de dor e consumo de analgésicos. Porém, no grupo da intervenção os níveis de dor durante a tosse após 96hs foram estatisticamente menores do que do grupo controle ( $p < 0,05$ ).
Jahangirifard et al., 2017	Avaliar se a TENS tem repercussão na intensidade da dor e função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.	B	O uso da TENS foi eficiente nos pacientes submetidos a revascularização. Se comparado ao placebo, o tens diminuiu significativamente o uso de opioides e pedidos de radiografia ( $p < 0,05$ ) e, além disso, contribuiu para melhora da função pulmonar dos pacientes.
<p><b>Legenda: CVF - Capacidade Vital Forçada / EVA - Escala Visual Analógica / TENS - Estimulação Elétrica Transcutânea / UTI - Unidade de Terapia Intensiva / VEF1 - Volume Expiratório Forçado no 1º segundo / BVP - Bloqueio Paravertebral.</b></p>			

**Tabela 2. Classificação das amostras e parâmetros do TENS**

<b>Autor do Estudo</b>	<b>Tipo de cirurgia</b>	<b>Número de pacientes total e Idade Média</b>	<b>Tratamento (Quantidade de intervenções e duração)</b>	<b>Local de aplicação</b>	<b>T <math>\mu</math>s F Hz/mA</b>	<b>Terapia Comparativa</b>
Cipriano et al., 2014	Cirurgia de revascularização do miocárdio	38 pacientes/ meia idade a idosos <75 anos	20 sessões divididas em 5 dias, 4 vezes ao dia por 30 minutos	3 cm à esquerda e a direita do processo vertebral na linha média C	150 $\mu$ s 80 Hz	TENS Placebo
Lima et al., 2011	Revascularização do miocárdio por meio de esternotomia mediana	20 pacientes/ 40 a 60 anos	3 sessões de 30 minutos cada	Dispostos de forma Pericatricial e paralela a 4 cm da incisão cirúrgica.	5 0-80 $\mu$ s 8 0-110 Hz	Rotina habitual de analgésico e fisioterapia do hospital.
Fiorelli, et al., 2012	Toracotomia póstero-lateral	50 pacientes/ Média de 64 anos em ambos os grupos	A cada 4h por 30 min nas primeiras 48h do P.O. Após as 48 horas iniciais, ele foi aplicado durante 2x ao dia durante os 5 dias restantes.	Colocados em dorsal lado da incisão 2 cm de distância da linha de sutura	250 $\mu$ s 80 Hz	TENS Placebo

Engen, et al., 2015.	Toracoscopia vídeo assistida	40 pacientes/ ≥ 18 anos	5 minutos de terapia a cada hora por 48h	Quatro eletrodos sobre ou ao redor da área de dor	400 60 mA	Opioides
Gregorini et al., 2010.	Cirurgia cardíaca eletiva por meio de toracotomia medioesternal longitudinal	25 pacientes/ 35 a 80 anos	1 sessão com duração de 4 horas no 3º dia pós-operatório	Um de cada lado da incisão cirúrgica alocados na região subclávia	150 µs 80 Hz	TENS Placebo
Sezen, et al., 2017	Cirurgias de Lobectomia, Pneumectomia, Segmentectomia, Ressecção em cunha	87 pacientes/ ≥ 40 anos	Intervalos de 8h sem tempo específico de aplicação	Quatro eletrodos em paralelo um ao outro em torno da incisão da toracotomia	100 µs 100 Hz	TENS Placebo
Luchesa, et al., 2009	Cirurgia de revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea e parede cardíaca	30 pacientes/ 30 a 80 anos	Durante 5 dias em dois horários com o tempo de 50 min 10 sessões	Um par abaixo da articulação esternoclavicular e outro par acima do processo xifoide	125 µs 80Hz	TENS Placebo
Ozturk, et al., 2015	Cirurgia eletiva de reparo valvar ou revascularização da artéria coronária com circulação extracorpórea	115 pacientes/ 18 a 65 anos	Realizado durante 1h, com uma hora de intervalo e depois aplicado novamente	Um par de eletrodos de cada canal em cada lado da incisão	100 µs 100 Hz	BPV com solução salina, TENS placebo todos os pacientes recebem uma dose de opioide
Erden, et al., 2016	Ressecção em Cunha e Lobectomia	40 pacientes/ ≥ 18 anos	30 min	Um canal duplo com quatro eletrodo	180 µs 85 Hz	TENS Placebo

Jahangiri fard, et al.,2017	Cirurgia de revascularização da artéria coronariana	100 pacientes/ 18 a 50 anos	Durante 30 minutos a cada 4 horas por 3 dias totalizando 18 sessões	Um par de eletrodos alocados dos dois lados da incisão esternal	0,25 $\mu$ s 100 Hz	TENS Placebo
<b>Legenda: BVP - Bloqueio Paravertebral / F - Frequência / Hz - Hertz / mA - Miliampère / T - Tempo de Pulso / TENS - Estimulação Elétrica Transcutânea / <math>\mu</math>s - Pulso</b>						

## Discussão

A experiência dolorosa do paciente após a intervenção cirúrgica cardíaca e/ou torácica, pode levar a inquietação, tensão, ansiedade, cinesiofobia, alterando os sinais vitais e está ligada a maior tempo de internação. As medidas de intervenção fisioterápicas no período pós-operatório visam remanejar a dor e tem como benefício minimizar o desconforto respiratório, favorecendo a recuperação e conseqüente melhora do quadro clínico do paciente.

Segundo Jahangirifard<sup>2</sup> e Erden<sup>9</sup> a TENS pode reduzir o uso de analgésicos no pós-operatório, diminuindo o quadro algico do paciente em repouso e durante a tosse, contribuindo para a melhora da função pulmonar.

Quanto ao uso de opioides, há controvérsias. Lima<sup>5</sup> e Ozturk<sup>10</sup> apresentaram resultados semelhantes demonstrando a redução da necessidade do uso de opioides no grupo TENS, quando comparado ao grupo placebo, sendo que esses dados corroboram com o estudo de Cipriano e colaboradores<sup>8</sup>.

Entretanto, no estudo de Ozturk<sup>10</sup> a TENS foi menos eficiente se comparada ao bloqueio parasternal. Já no estudo de Engen<sup>11</sup>, foi constatada diferença irrelevante quanto ao uso de opioides entre os grupos após 48h de pós-operatório.

Em relação ao uso de anti-inflamatório não esteroideal, há um estudo de Chandra<sup>12</sup> comparando o uso da TENS adjuvante ao diclofenaco de sódio onde a TENS apresentou além da diminuição da

dor, diminuição da pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e redução da dose do fármaco empregado.

A diminuição de dor está relacionada com a ativação dos receptores opioides  $\mu$  e  $\delta$  presentes na medula. Esses receptores modulam a sensação de dor por meio dos opioides endógenos (endorfina). Durante o ensaio clínico de Cipriano<sup>8</sup>, foi observado aumento no nível de  $\beta$ -endorfina circulante no grupo que fez o uso de TENS de alta frequência (80 Hz), contribuindo para a redução significativa de dor e aumento da tolerância ao exercício.

A dor também é um fator limitante para a expansibilidade torácica, com isso, a função pulmonar pode ser prejudicada, podendo gerar um quadro de hipóxia, acúmulo de secreções e até mesmo atelectasia, devido ao padrão respiratório superficial adquirido pelo paciente.

Nos estudos de Sezen<sup>13</sup> e Erden<sup>9</sup> são apresentados resultados positivos para a diminuição da dor e conseqüentemente melhora da função pulmonar, entretanto, o uso da TENS parece não favorecer a redução do tempo de internação, visto que não houveram resultados significativos.

Fiorelli<sup>14</sup> e Gregorini<sup>15</sup> apontaram resultados significativos a favor do grupo TENS, na diminuição dos níveis séricos de citocinas e também na melhora da CVF e VEF1, contribuindo desta forma para a redução da dor e aumento da força muscular inspiratória no grupo TENS quando comparado ao grupo placebo.

Luchesa<sup>3</sup> por sua vez, concluiu que somente a TENS como analgesia não alcançaria os resultados estimados, sendo necessária a atuação da equipe multidisciplinar, levando em consideração os aspectos nutricionais, farmacológicos e fisioterápicos.

Com base nos estudos encontrados, pode-se afirmar que a TENS é um método eficaz com um bom custo-benefício com potencial de reduzir o uso de opioides e analgésicos, que por sua vez, causam efeitos colaterais. Porém, há necessidade de mais estudos para se comprovar a eficácia deste tratamento, pois com base no levantamento ora realizado, somente a melhora do quadro algico não foi associada à melhora de outros aspectos, como por exemplo na diminuição do tempo de hospitalização do paciente.

## Conclusão

A TENS é um recurso importante para a redução da dor e melhora da CVF e VEF1 nos pacientes submetidos à cirurgia de toracotomia e esternotomia, diminuindo o uso de analgésicos e favorecendo a mobilização precoce destes pacientes. Além disso, a TENS é de fácil aplicação, possui uma técnica segura e de baixo custo, facilitando o uso do aparelho e a aquisição do mesmo pelos serviços especializados.

## Referências

1. Sbruzzi G, Silveira SA, Silva DV, Coronel CC, Plentz RDM. Transcutaneous electrical nerve stimulation thoracic surgery: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012; 27(1): 75-87.
2. Jahangirifard A, Razavi M, Ahmadi ZH, Forozeshfard M. Effect of TENS on Postoperative Pain and Pulmonary Function in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Pain Manag Nurs.* 2018; 19 (4):408-414.
3. Luchesa CA, Greca FH, Souza LCG, Santos JLV, Aquim EE. Papel da eletroanalgesia na função respiratória de pacientes submetidos à operação de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009; 24 (3): 391-396.
4. Leandro JD, Rodrigues OR, Slaets ANF, Schmidt, Jr AF, Yaekashi ML. Comparison between two thoracotomy closure techniques: postoperative pain and pulmonary function. *J Bras Pneumol.* 2014; 40(4): 389–396.
5. Lima PMB, Farias RTFB, Carvalho ACA, Silva PNC, Filho NAF, Brito RF. Estimulação elétrica nervosa transcutânea após cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011; 26 (4):591-596.
6. Bidese BL, Sakuma KA, Andrade Junior A, Sartor MC. Postoperative analgesia by non-specialists in pain. *Revista Dor [online].* 2014; 15 (1): 36-40.
7. Baumgarten MCS, Garcia GK, Frantzeski MH, Giacomazzi CM, Lagni VB, Dias AS, et al. Pain and pulmonary function in patients submitted to heart surgery via sternotomy. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009; 24 (4): 497-505.
8. Cipriano G Jr, Neder JA, Umpierre D, Arena R, Vieira PJ, Chiappa AM, et al. Sympathetic ganglion transcutaneous electrical nerve stimulation after coronary artery bypass graft surgery improves femoral blood flow and exercise tolerance. *J Appl Physiol.* 2014; 117(6):633-8
9. Erden S, Senol Celik S. The effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on post-thoracotomy pain. *Contemp Nurse.* 2015, Oct-Dec; 51(2-3):163-70.
10. Ozturk NK, Baki ED, Kavakli AS, Sahin AS, Ayoglu RU, Karaveli A, et al. Comparison of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Parasternal Block for Postoperative Pain Management after Cardiac Surgery. *Pain Res Manag.* 2016; 2016:4261949.
11. Engen DJ, Carns PE, Allen MS, Bauer BA, Loehrer LL, Cha SS, et al. Evaluating efficacy and feasibility of transcutaneous electrical nerve stimulation for postoperative pain after video-assisted thoracoscopic surgery: A randomized pilot trial. *Complement Ther Clin Pract.* 2016; May, 23:141-8.
12. Chandra A, Dixit MB, Banavaliker JN, Thakur V, Ranjan R. Transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunct to non-steroidal anti-inflammatory medications for pain management during pleurodesis. *Anaesth Pain & Intensive Care* 2013;17(2):154-157

13. Sezen CB, Akboga SA, Celik A, Kalafat CE, Tastede AI. Transcutaneous electrical nerve stimulation effect on postoperative complications. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2017 May;25(4):276-280
14. Fiorelli A, Morgillo F, Milione R, Pace MC, Passavanti MB, Laperuta P, et al. Control of post-thoracotomy pain by transcutaneous electrical nerve stimulation: effect on serum cytokine levels, visual analogue scale, pulmonary function and medication. Eur J Cardiothorac Surg. 2012 Apr;41(4):861-8
15. Gregorini C<sup>1</sup>, Cipriano Junior G, Aquino LM, Branco JN, Bernardelli GF. Short-duration transcutaneous electrical nerve stimulation in the postoperative period of cardiac surgery. Arq Bras Cardiol. 2010 Mar;94(3):325-31

**Endereço para correspondência**

*Giulliano Gardenghi*

*Rua T-28, nº 1806, Setor Bueno*

*CEP 74215-040 - Goiânia/GO*

*e-mail: [coordenacao.cientifica@ceafi.com.br](mailto:coordenacao.cientifica@ceafi.com.br)*

**Impacto do treinamento muscular inspiratório sobre a qualidade de vida de pacientes submetidos a revascularização do miocárdio: uma revisão sistemática**

***Impact of inspiratory muscle training on the quality of life of patients submitted to coronary arterial bypass grafting: a systematic review***

André Luiz Lisboa Cordeiro<sup>1,2</sup>, Aline Costa de Freitas Bomfim<sup>2</sup>, Jamile Santana Andrade<sup>2</sup>,

Jefferson Petto<sup>1,3,4</sup>

**Resumo**

**Introdução:** A cirurgia de revascularização do miocárdio (RM) gera redução da força muscular ventilatória o que pode comprometer a qualidade de vida dessa população. O treinamento muscular inspiratório (TMI) aparece como recurso para minimizar o impacto da cirurgia sobre a força muscular podendo melhorar a qualidade de vidas desses pacientes. **Objetivo:** Revisar as principais evidências sobre o impacto do TMI sobre a qualidade de vida em pacientes submetidos a RM. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática. Foi realizada uma busca na base de dados do Pubmed, Scielo e Lilacs no período setembro a outubro de 2018 sem utilizações de filtros com a seguinte estratégia de busca: (inspiratory muscle training OR inspiratory training OR inspiratory muscle exercise) AND (coronary arterial bypass grafting OR myocardial revascularization) AND quality of life. **Resultados:** Foram encontrados três estudos sendo que dois evidenciaram resultados satisfatórios em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio após a prática do treinamento muscular inspiratório melhorando assim a qualidade de vida. Já o outro estudo não apresenta melhoras relevantes no tratamento com o TMI. **Conclusão:** Com base nos achados podemos concluir que o TMI pode estar associado a melhora da qualidade de vida em pacientes submetidos a RM.

**Descritores:** Qualidade de Vida; Cirurgia Cardíaca; Reabilitação.

**Abstract**

**Introduction:** Coronary artery bypass grafting (CABG) results in a reduction in ventilatory muscle strength, which may compromise the quality of life of this population. Inspiratory muscle training (IMT) appears as a resource to minimize the impact of surgery on muscle strength and may improve the quality of life of these patients. **Objective:** To review the main evidence on the impact of IMT on quality of life in patients undergoing CABG. **Methodology:** This is a systematic review. A search was made in the Pubmed, Scielo and Lilacs database between September

and October of 2018 without uses of filters with the following search strategy: (inspiratory muscle training OR inspiratory muscle training OR) AND (coronary arterial bypass grafting OR myocardial revascularization) AND quality of life. **Results:** Three studies were found, two of which showed satisfactory results in patients submitted to coronary artery bypass grafting after inspiratory muscle training, thus improving quality of life. The other study, however, does not present any relevant improvements in IMT treatment. **Conclusion:** On the basis of the findings, we can conclude that IMT may be associated with an improvement in quality of life in patients undergoing CABG.

**Keywords:** Quality of Life; Cardiac Surgery; Rehabilitation.

- 
- 1 Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador – Bahia.
  - 2 Faculdade Nobre, Feira de Santana – Bahia.
  - 3 Faculdade Adventista da Bahia, Cachoeira – Bahia.
  - 4 Faculdade Social da Bahia, Salvador – Bahia.
- 

*Artigo recebido para publicação em 08 de abril de 2019.*

*Artigo aceito para publicação em 16 de maio de 2019.*

## Introdução

As doenças cardiovasculares são hoje a principal causa de morbidade e também mortalidade em todo o mundo. No Brasil bem como em outros países, observou-se uma mudança neste perfil de mortalidade da população que é caracterizado pelo elevado números de óbitos que são causados por doenças crônicas não transmissíveis<sup>1</sup>.

Quando o indivíduo desenvolve essa condição cardiovascular sua rotina passa a ser amplamente afetada, ocorrendo alterações em sua atividade de vida diária, como também em seu comportamento na vida social, em alguns casos deixando o indivíduo mais restrito em seu cotidiano afetando consideravelmente sua qualidade de vida<sup>2</sup>.

A cirurgia cardíaca aparece como uma estratégia para esses pacientes é feito o procedimento para que possa vir a corrigir tal patologia, trazendo assim um alívio e conforto para o paciente evitando maiores complicações futuras, porém existem alguns casos em que exige alguma outra alternativa cirúrgica para um maior reparo, onde a recuperação é lenta e progressiva devido algumas alterações fisiológicas<sup>3</sup>.

Contudo esse procedimento causa uma piora na força muscular, ocorrendo uma diminuição considerável na capacidade dos músculos respiratórios de exercer sua função sendo um fator agravante em sua fraca e comprometida capacidade ventilatória, isso poderá levar o paciente a ter complicações levando-o a uma diminuição dos volumes pulmonares e baixa expansão torácica, tendo um grande impacto na sua qualidade de vida<sup>4</sup>.

O treinamento muscular inspiratório aparece como uma ótima alternativa tendo resultados satisfatórios para os pacientes melhorando de forma considerável a perda muscular, melhorando assim seu desempenho ventilatório, trazendo uma melhor recuperação, diminuindo seu tempo de internamento deixando-o mais confiante, e fazendo com que ele comece uma terapia de forma mais rápida, tendo como ponto positivo sua qualidade de vida<sup>5,6</sup>.

Este artigo traz como objetivo revisar sistematicamente os impactos do treinamento muscular inspiratório em pacientes pós cirurgia cardíaca e sua influência na qualidade de vida desses pacientes.

## **Material e métodos**

Trata-se de uma revisão sistemática que relaciona o treinamento muscular inspiratório sobre a qualidade de vida em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio e foi utilizada a ferramenta da Colaboração Cochrane para avaliar a qualidade metodológica dos artigos científicos. Foi realizada uma busca por dois pesquisadores na base de dados do Pubmed, Scielo e Lilacs no período setembro a outubro de 2018 sem utilizações de filtros com a seguinte estratégia de busca: (inspiratory muscle training OR inspiratory training OR inspiratory muscle exercise) AND (coronary arterial bypass grafting OR myocardial revascularization) AND quality of life. Após a busca os artigos selecionados foram enviados para dois pesquisadores independentes, juntamente com os critérios de inclusão para seleção final dos artigos.

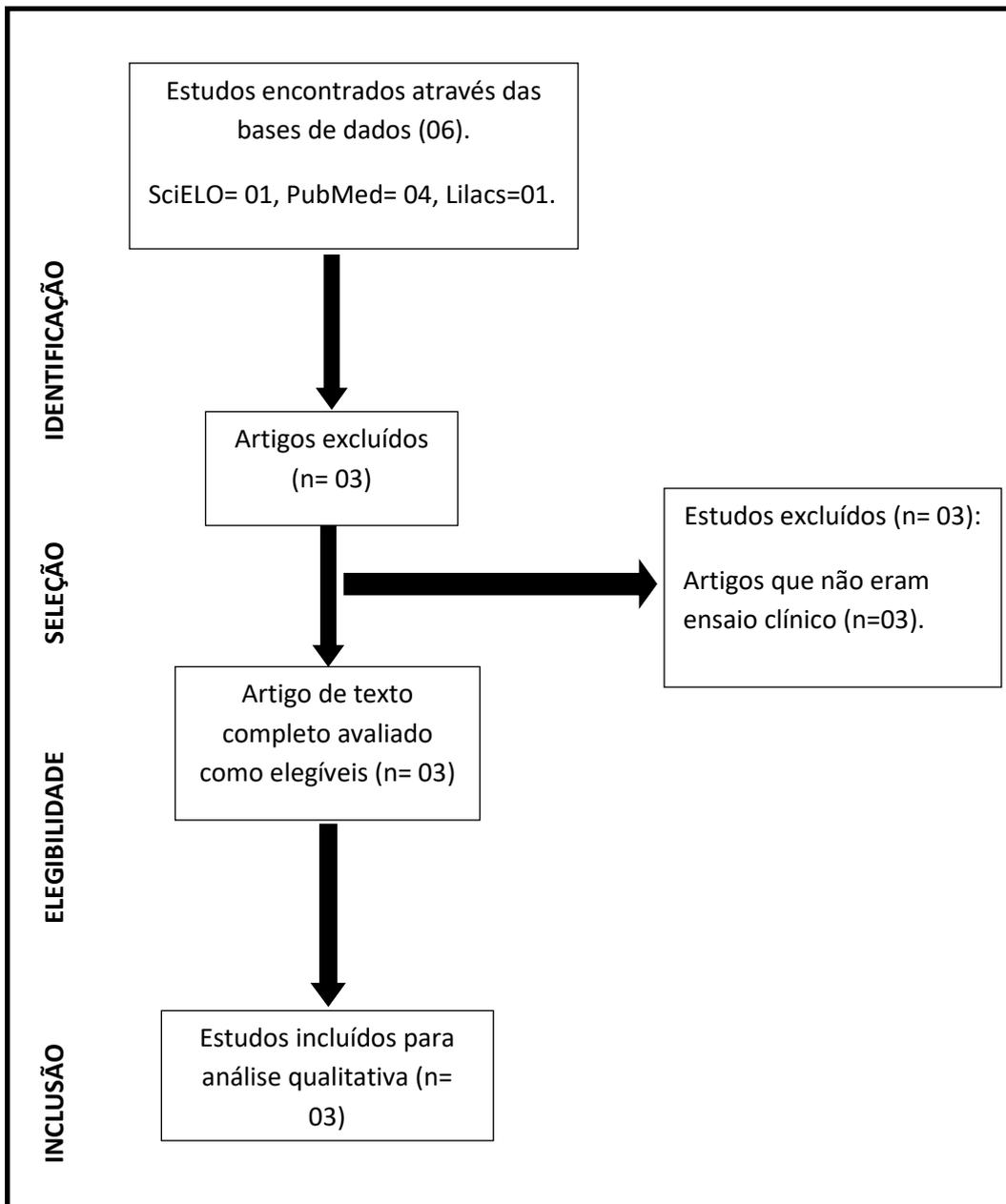
Foram incluídos ensaios clínicos randomizados encontrados que associaram os efeitos do TMI sobre a qualidade de vida de pacientes submetidos a RM. Foram excluídos os estudos que exercícios combinados ou que realizaram comparação com terapia medicamentosa e realizados no público pediátrico. A qualidade metodológica foi avaliada seguindo o *The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, versão 5.1.0. Os estudos foram avaliados de acordo aos sete

domínios: tipos de randomização; sigilo de alocação; cegamento; análise por intenção de tratar; parada precoce por benefício; descrição seletiva do desfecho; escala validada. O risco de viés foi categorizado em “baixo risco de viés” quando foram bem claros nestes domínios, “alto risco de viés” quando não mencionados e “incerto risco de viés” se existiu a informação, mas sem clareza.

## Resultados

Foram encontrados 6 estudos nas bases de dados, dos quais após a análise de título e resumo foram excluídos três artigos pois nenhum era ensaio clínico randomizado. A amostra final resultou em três artigos para análise da qualidade metodológica (Figura 1).

**Figura 1.** Fluxograma para obtenção dos ensaios clínicos randomizados no período de junho a julho de 2017.



A qualidade metodológica destes três artigos foi analisada através da ferramenta da Colaboração Cochrane (Quadro 1). Os três estudos incluídos nesta revisão sistêmica discutem o impacto do treinamento muscular inspiratório sobre a qualidade de vida em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio.

**Tabela 1** - Análise da qualidade metodológica dos estudos: risco de viés de cada estudo baseado na ferramenta da Colaboração Cochrane.

	<b>Hermes et al.<sup>7</sup></b>	<b>Savci et al.<sup>8</sup></b>	<b>Valkenet et al.<sup>9</sup></b>
<b>Tipo de Randomização</b>	Incerto risco de viés	Alto risco de viés	Baixo risco de viés
<b>Sigilo das alocações</b>	Alto risco de viés	Alto risco de viés	Baixo risco de viés
<b>Cegamento</b>	Alto risco de viés	Alto risco de viés	Baixo risco de viés
<b>Análise por intenção de tratar</b>	Baixo risco de viés	Incerto risco de viés	Baixo risco de viés
<b>Parada precoce por benefício</b>	Baixo risco de viés	Baixo risco de viés	Baixo risco de viés
<b>Descrição seletiva do desfecho</b>	Baixo risco de viés	Alto risco de viés	Baixo risco de viés
<b>Escala Validada</b>	Incerto risco de viés	Incerto risco de viés	Incerto risco de viés

Dos três estudos, dois evidenciaram resultados satisfatórios em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio após a prática do treinamento muscular inspiratório melhorando assim a qualidade de vida. Já o outro estudo não apresenta melhoras relevantes no tratamento com o TMI. A Tabela 2 mostra os principais ensaios clínicos sobre o assunto e seus resultados.

**Tabela 2-** Dados gerais sobre ensaios clínicos randomizados incluindo por meio do TMI.

Autor/ Ano	Amostra	Idade média	Objetivo	Intervenção	Resultados
Hermes et al. <sup>7</sup>	24	57 ± 8	Investigar a eficácia do TMI associado a treinamento aeróbico sobre a qualidade de vida em pacientes submetidos a RM na fase II.	TMI associado com treinamento combinado, no grupo intervenção. E, exercícios respiratórios durante 12 semanas.	O TMI resultou em incrementos significativos na qualidade de vida.
Valkenet et al. <sup>9</sup>	235	55 ± 9	Investigar programa domiciliar de TMI no pré-operatório na qualidade de vida de pacientes submetidos a RM.	Grupo controle recebeu cuidados habituais. Grupo intervenção realizou TMI em casa no pré-operatório.	O treinamento muscular inspiratório não levou a uma melhora na recuperação dos escores da qualidade de vida.
Savic et al. <sup>8</sup>	43	60 ± 10	Investigar a eficiência do treinamento muscular inspiratório na qualidade de vida.	O grupo controle recebeu cuidados habituais. Grupo intervenção realizou TMI no pré e pós-operatório de RM.	TMI se mostrou eficaz na recuperação da qualidade de vida após RM.

TMI – Treinamento Muscular Inspiratório; RM – Revascularização do miocárdio.

## Discussão

Verificamos que o TMI como uma forma de tratamento para pacientes submetidos a revascularização do miocárdio apresentou resultados positivos melhorando a qualidade de vida do indivíduo, no que se refere a recuperação psicossocial e entrosamento com a sociedade,

evidenciando também o fortalecimento muscular ventilatório como sendo uma das melhores causas para efeitos curativos dos pacientes, desse modo o TMI revela uma recuperação mais eficiente da força muscular inspiratória e da capacidade funcional.

Eventualmente com a cirurgia de revascularização do miocárdio complicações adversas em um pós-operatório podem comprometer um individuo em sua qualidade de vida, trazendo impactos no que se refere ao seu convívio social, aumentando sua sensação de tristeza e insegurança. O treinamento muscular inspiratório aparece como um preditor importante para atuar no que se refere a melhora mais rápida destes pacientes, tendo impactos diretos na qualidade de vida, por proporcionar maior segurança e autonomia.

Em um trabalho publicado por Aikawa et al.<sup>10</sup> com a realização da cirurgia muitos pacientes perderam sua qualidade de vida. Segundo Hermes et al.<sup>7</sup> o treinamento muscular inspiratório associado a um treinamento aeróbico e de resistência em curto prazo, propicia uma eficiência da reabilitação do paciente, aumentando sua capacidade funcional, devolvendo a este individuo sua autonomia.

Savci et al.<sup>8</sup> verificou no seu estudo melhora na força muscular respiratória, verificando também uma melhora nas distancias de caminhadas feitas por estes pacientes no seu quinto dia após a intervenção, Isso significa que ele terá uma melhora na sua qualidade de sono, um melhor condicionamento físico e lhe dará energia, agindo positivamente em sua vitalidade. O TMI aparece como um fator importante no auxilio do nível de ansiedade e depressão em pacientes que são submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio, assim trazendo mais segurança ao individuo que se sente restrito ao meio social.

De acordo com Savci et al.<sup>8</sup> o treinamento muscular inspiratório se feito precocemente no pós-operatório pode ainda diminuir efeitos negativos numa suposta imobilização precoce, utilizado como condicionamento, facilitando estes pacientes numa próxima fase de sua reabilitação. O TMI se mostra uma intervenção segura e eficaz trazendo melhor desempenho nas atividades de vida diária.

Hoje em nossa sociedade existe uma busca crescente no que se refere avaliar qualidade de vida, buscando diminuir riscos e vulnerabilidade das pessoas, uma vez em que as cobranças

cotidianas são determinantes para este desequilíbrio. Campos et al.<sup>11</sup> fala que o modo como vivemos na forma física, mental e social tem impactos relacionados a qualidade de vida como um todo.

A pesquisa de Ge et al.<sup>12</sup> revela que um treinamento muscular inspiratório na fase pré-operatória traz melhorias em complicações pulmonares pós-operatórias. Isto trará um melhor desempenho ao condicionamento deste indivíduo, fazendo com que seu pós-operatório seja promissor, de tal forma que não terá um impacto tão negativo na sua qualidade de vida, esse fato se torna essencial fazendo com que ele tenha mais confiança numa melhor recuperação. Já para Valkenet et al.<sup>9</sup> um programa de TMI no pré-operatório domiciliar em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio não apresenta melhoras na qualidade de vida do indivíduo pois, esses efeitos seriam estagnados após o terceiro mês, dessa forma futuramente não haveria benefícios futuros em relação a impactos a saúde. Pletz et al.<sup>13</sup> ressalta que limitações como anormalidades no condicionamento físico, fadiga e dispneia aumentam as chances de um prognóstico ruim.

A intervenção traz consigo diversos aspectos que precisam de uma atenção especial é necessária uma colaboração multidisciplinar nesse sentido, para melhor bem-estar do paciente. A exemplo de uma respiração incorreta, o paciente cria um medo de respirar, podendo ter relação com a dor que ele sente, o ânimo se altera, se tornando um indivíduo depressivo, provocando um esgotamento. É imprescindível que se tenha um olhar sobre a sobrevivência no âmbito da qualidade de vida.

Bissett et al.<sup>14</sup> enfatiza que ocorre um aumento na qualidade de vida em pacientes após um desmame ventilatório, quando recebem auxílio da TMI, diminuindo a angústia respiratória e a fadiga, dessa forma resultando em um maior rendimento no seu desempenho físico. Garbossa et al.<sup>15</sup> diz que a cirurgia de revascularização miocárdica se torna muito complexa, desde o momento em que recebem a confirmação de que é necessário a intervenção, causando manifestações transitórias, como alterações psíquicas desencadeando doenças físicas, debilitando o paciente consequentemente isso leva a um descontrole emocional.

A pesquisa de Borja et al.<sup>16</sup> sugere que em duas semanas de TMI previamente a cirurgia, são suficientes ao condicionamento dos pacientes. O treinamento muscular inspiratório se mostra bastante eficaz na revascularização do miocárdio, é importante salientar que além dos benefícios fisiológicos,

traz segurança aos pacientes, reduzindo medos adventícios do procedimento, que causa tanto impacto a sua vida.

## Conclusão

Com base nos achados verificou-se que o treinamento muscular inspiratório parece estar associado a melhora da qualidade de vida em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio.

## Referências

1. Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR. A Promoção da Saúde e a Prevenção Integrada dos Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. *Ciência e Saúde coletiva*.2012;17(1):7-17
2. Mendes MJF, Alves JGB, Alves AV, Siqueira PP, Freire EFC. Associação de fatores de riscos para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. *Bras. Saúde Matern. Infant*.2016;6(1):49-54
3. Soares GMT, Ferreira DCS, Gonçalves MPC, Alves TGS, David FL, Henriques KMC et al. Prevalência das Principais Complicações Pós-Operatórias em Cirurgias Cardíacas. *Rev Bras Cardiol*. 2011;24(3):139-146.
4. Volpe MS, Aleixo AA, Almeida PRM. Influence of inspiratory muscle training on weaning patients from mechanical ventilation: a systematic review. *Fisioter Mov*. 2016;29(1):173-81.
5. Neto MG, Martinez BP, Reis HFC, Carvalho VO. Pre- and postoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cardiac surgery: Systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2017 Apr;31(4):454-464.
6. Cordeiro ALL, Melo TA, Neves D, Luna J, Esquivel MS, Guimarães ARF et al. Inspiratory Muscle Training and Functional Capacity in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Braz J Cardiovasc Surg* 2016;31(2):140-4.
7. Hermes BM, Cardoso DM, Gomes TJN, Santos TD, Vicente MS, Pereira SN et al. Short-term inspiratory muscle training potentiates the benefits of aerobic and resistance training in patients undergoing CABG in phase II cardiac rehabilitation program. *Braz J Cardiovasc Surg* 2015;30(4):474-81.
8. Savci S, Degirmenci B, Saglam M, Arikan H, Inal-Ince D, Turan HN et al. Short-term effects of inspiratory muscle training in coronary artery bypass graft surgery: A randomized controlled trial. *Scand Cardiovasc J*. 2011 Oct;45(5):286-93.

9. Valkenet K, Trappenburg JCA, Hulzebos EH, van Meeteren NLU, Backx FJG. Effects of a pre-operative home-based inspiratory muscle training programme on perceived health-related quality of life in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Physiotherapy*. 2017 Sep;103(3):276-282.
10. Aikawa P, Cintra ARS, Júnior ASO, Silva CTM, Pierucci JD, Afonso MS et al. Reabilitação cardíaca em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Med Esporte*.2014;20(1):55-58.
11. Campos MO, Neto JFR. Qualidade de vida: um instrumento para promoção de saúde. *Revista Bahiana de Saúde Pública*.2008;32(2):232-240
12. Ge X, Wang W, Hou L, Yang K, Fa X. Inspiratory muscle training is associated with decreased postoperative pulmonary complications: evidence from randomized trials. *Thorac Cardiovasc Surg*.2018;156(3):1290-1300
13. Plentz RDM, Sbruzzi G, Ribeiro RA, Ferreira JB, Dal Lago P. Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Metanálise de Estudos Randomizados. *Arq Bras Cardiol* 2012;99(2):762-771.
14. Bissett BM, Leditschke IA, Neeman T, Boots R, Paratz J. Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial. *Thorax*.2016;71:812-819
15. Garbossa A, Maldaner E, Mortari DM, Biasi J, Leguisamo CP. Efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre a ansiedade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(3): 359-366.
16. Borja RO, Campos TF, Oliveira KTS, Freitas DA, Mendonça KMP. Protocolo de treinamento muscular inspiratório pré operatório em cirurgia cardíaca eletiva: estudo piloto. *ConScientia e Saúde*.2012;11(2):265-273.

### **Endereço para correspondência**

*André Luiz Lisboa Cordeiro*

*Rua Japão, 94. Caseb, Feira de Santana, BA – Brasil*

*CEP: 40421-190*

*e-mail: [andrelisboacordeiro@gmail.com](mailto:andrelisboacordeiro@gmail.com)*

**Fisioterapia intradialítica nas unidades de terapia intensiva, uma revisão sobre as barreiras, segurança e viabilidade**

***Intradialytic physiotherapy in intensive care units, a review on barriers, safety and viability***

Paula Nyanne Ribeiro Fernandes<sup>1</sup>; Giulliano Gardenghi<sup>2</sup>

**Resumo**

**Introdução:** As doenças renais, têm se caracterizado como um importante problema de saúde pública, seja pelo alto índice de mortalidade, ou pelo impacto físico-psico-social que causam na população. Em todo o mundo, estudos relacionados à mobilização precoce defendem a realização da fisioterapia em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI's), inclusive durante o período dialítico, com o objetivo de evitar a imobilidade, a perda da força muscular e da funcionalidade dos pacientes. As principais barreiras enfrentadas pelos profissionais para realizar a mobilização precoce são: preocupação com a segurança do paciente, multiplicidade de acessos, sedação, barreiras de custo, obesidade e restrições de tempo. **Objetivo:** Realizar uma abordagem aos mais recentes estudos que relatam as barreiras, bem como a viabilidade e segurança da fisioterapia durante o procedimento dialítico em pacientes internados nas UTI's. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliográfica não sistemática, onde foram utilizados artigos pesquisados nas bases de dados LILACS, PUBMED, MEDLINE e SCIELO. Foram incluídos artigos e relatos de casos, disponíveis de forma integral, e publicados entre 2004 e 2019 nas línguas portuguesa e inglesa. Foram excluídos artigos de revisão, pesquisas que envolviam crianças e animais e os que não se encaixavam nos critérios de elegibilidade. **Resultados:** Foram encontrados seis estudos relacionados à aplicação da fisioterapia motora durante o procedimento dialítico, nenhum deles contraindica a realização. **Conclusão:** Os estudos mostraram que a fisioterapia intradialítica dentro da UTI é viável, segura e eficaz. As barreiras devem ser superadas em um esforço coletivo com a equipe multidisciplinar buscando beneficiar o paciente.

**Descritores:** Fisioterapia; Hemodiálise; Unidades de Terapia Intensiva.

**Abstract**

**Introduction:** Renal diseases have been characterized as an important public health problem, either because of the high mortality rate or because of the physical-psycho-social impact they cause in the population. Throughout

the world, studies related to early mobilization advocate physical therapy in patients admitted to Intensive Care Units (ICUs), including during the dialysis period, in order to avoid immobility, loss of muscle strength and patients. The main barriers faced by professionals to perform early mobilization are: concern for patient safety, multiplicity of access, sedation, cost barriers, obesity and time constraints. **Objective:** To take an approach to the most recent studies that report the barriers, as well as the feasibility and safety of physiotherapy during the dialysis procedure in patients hospitalized in the ICUs. **Methodology:** This is a non-systematic literature review, where articles were searched in LILACS, PUBMED, MEDLINE and SCIELO databases. We have included articles and case reports, available in full form, and published between 2004 and 2019 in Portuguese and English. Review articles, surveys involving children and animals, and those that did not fit the eligibility criteria were excluded. **Results:** Six studies related to the application of motor physical therapy during the dialysis procedure were found, none of them contraindicated the performance. **Conclusion:** Studies have shown that intradialytic physiotherapy within the ICU is feasible, safe and effective. The barriers must be overcome in a collective effort with the multidisciplinary team seeking to benefit the patient.

**Keywords:** Physiotherapy; Hemodialysis; Intensive Care Units.

1. Fisioterapeuta, Pós-graduanda em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva pelo Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada – CEAFI Pós Graduação/GO; R2 do Programa de Residência Multiprofissional em Terapia Intensiva (PRMTI) da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS) pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal (SES-DF).
2. Fisioterapeuta, Doutor em Ciências pela FMUSP, Coordenador Científico do Hospital ENCORE/GO, Coordenador Científico do CEAFI Pós-graduação/GO e Coordenador do Curso de Pós-graduação em Fisioterapia Hospitalar do Hospital e Maternidade São Cristóvão, São Paulo/SP – Brasil.

---

Artigo recebido para publicação em 05 de fevereiro de 2019.

Artigo aceito para publicação em 04 de junho de 2019.

## Introdução

Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, a insuficiência renal aguda (IRA), pode ser definida como a redução súbita da função renal em dias ou horas e refere-se principalmente à redução do volume urinário e/ou do ritmo de filtração glomerular havendo também distúrbios no controle do equilíbrio ácido-básico e hidro-eletrolítico<sup>1</sup>. A IRA comumente ocorre em torno de 67% das admissões dos pacientes internados nas unidades de terapia intensiva (UTI's) em todo o mundo<sup>2,3</sup>, sendo a taxa de incidência global de 19%<sup>3,4</sup>. A sepse é a causa mais comum de lesão renal aguda (LRA) em pacientes admitidos em UTI's<sup>5,6</sup>.

Já doença renal crônica (DRC) consiste em um processo de lesão e de perda progressiva e irreversível da função renal (glomerular, tubular e endócrina)<sup>7</sup>. Em uma fase mais avançada, os rins não conseguem mais manter a normalidade do meio interno do paciente, o que pode ocasionar uma agudização da doença, e conseqüentemente, aumento do risco de desenvolver outras doenças graves e de admissões nas UTI's<sup>8</sup>. No Brasil, a DRC constitui um importante problema de saúde pública e a prevalência de pacientes mantidos em programa crônico de diálise mais que dobrou nos últimos oito anos<sup>7</sup>.

A terapia renal de substituição (TRS) objetiva a correção das anormalidades metabólicas decorrentes da disfunção renal, a regulação da homeostase e dos balanços hídricos, eletrolíticos, volêmicos, ácido-básicos e nutricionais, que são diretamente influenciados pelos rins. Além do que, em pacientes com falência orgânica múltipla, visa o manejo do líquido extracelular, o auxílio e preservação na recuperação das disfunções orgânicas e eventualmente, a manipulação e/ou remoção de mediadores que desregulam a resposta inflamatória na doença crítica<sup>1</sup>. Cerca de 5% a 6% dos pacientes internados em UTI's com LRA requerem TRS, com taxa de mortalidade intra-hospitalar de 60%<sup>9</sup>.

TRS, geralmente na forma de hemodiálise (HD), se faz frequentemente necessária para o manejo de pacientes com doença renal grave. Os pacientes recebem diálise através de um acesso; podendo este ser um cateter venoso central (CVC), fístula arteriovenosa (FAV) ou enxerto arteriovenoso sintético<sup>1</sup>, o que já foi considerado como barreira para intervenções físicas em UTI's, mas diversos estudos vêm demonstrando a viabilidade, segurança e os benefícios do procedimento para a qualidade de vida pós alta hospitalar<sup>3,10,11,12</sup>.

A inatividade física é um forte preditor de mortalidade em pacientes com doença renal e está associada ao mau funcionamento físico. Pacientes com doença renal são inativos mesmo quando comparados com indivíduos sem doença renal<sup>10</sup>. Segundo Berney et al., o treinamento físico que começa na UTI e tem continuidade através de um programa ambulatorial, é seguro e viável para os sobreviventes de doença crítica.

O fisioterapeuta é o profissional habilitado para mobilizar o paciente de forma segura<sup>3</sup>, porém diversas barreiras têm sido impostas para a realização de exercícios durante a hemodiálise. Profissionais de saúde, incluindo médicos, fisioterapeutas e enfermeiros devem superar barreiras em um

esforço coletivo para apoiar outras melhorias na saúde e no preparo físico de seus pacientes através da programação de exercícios intradialíticos bem planejados e supervisionados de maneira segura e eficiente, com grande potencial para melhor qualidade de vida<sup>12</sup>.

O objetivo desta revisão é identificar as principais barreiras impostas, bem como abordar os mais recentes estudos que comprovam a viabilidade e segurança da fisioterapia durante o procedimento dialítico em pacientes internados nas UTI's.

## **Materiais e métodos**

Esta revisão bibliográfica utilizou-se de artigos originais obtidos nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MedLine/PubMed), e diretrizes publicadas pela Sociedade Brasileira de Nefrologia que abordaram o tema entre os anos de 2004 e 2019. Essas fontes foram selecionadas por se tratar de fontes conhecidas e largamente utilizadas devido à rigorosa metodologia utilizada na classificação do material publicado. Os descritores utilizados foram: fisioterapia ou reabilitação, doença renal, hemodiálise e unidades de terapia intensiva.

O levantamento obteve 42 artigos, dos quais 18 foram utilizados. Os critérios de inclusão foram: artigos e relatos de casos publicados em português e inglês, que estavam disponíveis de forma integral e no período compreendido entre 2004 e 2019. Após a leitura do material levantado, foi realizada uma seleção dos artigos que apresentavam maior relevância e compatibilidade com o tema proposto. Foram excluídos: artigos de revisão, pesquisas que envolviam crianças e animais e os que não se encaixavam nos critérios de elegibilidade.

**Resultados****Tabela 01. Fisioterapia intradialítica nas Unidades de Terapia Intensiva, uma revisão sobre as barreiras, segurança e viabilidade.**

AUTORES / ANO	OBJETIVO	DESCRIÇÃO DO ESTUDO	CONCLUSÃO
Brownback et al.	Descrever a mobilização de um paciente durante a TRSC.	Estudo de caso que narra a mobilização de um paciente submetido à TRSC ao longo de 9 dias.	O paciente foi submetido a 11 episódios de atividades fora da cama sem interrupções das sessões, sem desalojamentos de dispositivos ou alterações hemodinâmicas.
Toonstra et al.	Avaliar a viabilidade e a segurança de intervenções fisioterapêuticas, entregues como parte do atendimento clínico de rotina em pacientes submetidos à TRSC em uma UTI.	Estudo observacional, prospectivo, em uma UTI adulto que entregou 268 sessões de fisioterapia a 57 pacientes no período de 13 meses.	Não ocorreu nenhum evento de segurança específico da TRSC, mas foram notificadas 6 anomalias fisiológicas (hipotensão) que representa 2,2% de todas as sessões. Alarmes na máquina ocorreram em 13% das sessões. Nenhuma sessão resultou em descontinuação da terapia ou perda da permeabilidade do cateter.
Talley et al.	Revisar o protocolo institucional e implementar um padrão de mobilidade para pacientes em TRS na Universidade de Michigan.	Coorte que analisou o protocolo de mobilidade criado para pacientes durante a TRS no período de seis meses. 109 pacientes foram submetidos ao protocolo de mobilidade durante a TRS.	95,4% dos pacientes elegíveis receberam algum grau de mobilidade precoce dentro de 48 horas após o início da TRS. A maioria dos pacientes tiveram acesso jugular ou femoral (88%) e a localização do acesso vascular não afetou a participação do paciente no protocolo. Durante o período de avaliação não houve quedas de pacientes, desalojamentos de acesso à diálise ou outros eventos.
Damluji et al.	Avaliar a viabilidade e segurança da fisioterapia em pacientes internados em UTI com	Análise prospectiva de 253 intervenções de fisioterapia em pacientes adultos com cateter	No período avaliado, 239 pacientes receberam um cateter femoral (81% venoso, 29% arterial e 6% de HD). Destes, 101 receberam fisioterapia com

	cateteres femorais (venosos, arteriais ou de HD).	femoral in situ, no período de 16 meses.	o cateter in situ. Não houve eventos adversos relacionados com os cateteres, resultando numa taxa de eventos de 0%.
Lima et al.	Determinar se a terapia de mobilidade está associada a eventos adversos a cateteres centrais e periféricos em uma UTI no Brasil.	Análise retrospectiva dos registros médicos e fisioterapêuticos diários de pacientes admitidos na UTI. Foram analisadas 1268 sessões de terapia de mobilidade em 275 pacientes.	Dos 275 pacientes, 26% possuíam cateteres de HD sendo relatados 8 eventos adversos. Desses eventos em cateteres de HD, 2 foram causados por infecção, 5 eventos por obstrução e 1 por desalojamento ou remoção acidental. Não foram encontradas associação entre terapia de mobilidade e eventos adversos relacionados ao cateter.
Wang et al.	Relatar a pressão do filtro durante a HD para verificar se a mobilização afeta a vida útil do filtro, testar a segurança e viabilidade de mobilização em 33 pacientes submetidos a TSR.	Estudo prospectivo de coorte, realizado em duas UTI's terciárias da Nova Zelândia.	Nenhum episódio de oclusão ou falha do filtro ocorreu durante qualquer uma das intervenções. Nenhum evento adverso foi detectado. Os filtros do grupo intervenção duraram mais do que os filtros do grupo não intervencionista.
UTI (Unidade de Terapia Intensiva); TRSC (Terapia Renal de Substituição Contínua); HD (Hemodiálise); TRS (Terapia Renal de Substituição)			

## Discussão

Para Morris et al., as principais barreiras para mobilização dentro das UTI's são: preocupação com a segurança do paciente, multiplicidade de acessos cardiovasculares, sedação, barreiras de custo, obesidade e restrições de tempo<sup>13</sup>.

Os riscos de eventos adversos, que incluem o deslocamento de um dispositivo de acesso vascular ou de um tubo endotraqueal e de desestabilização hemodinâmica<sup>13</sup>, também foi descrito no estudo de caso de Brownback et al., onde um paciente obeso, de 55 anos, com história de insuficiência

cardíaca congestiva, submetido à Terapia Renal de Substituição Contínua (TRSC) foi mobilizado ao longo de 9 dias, inclusive assumindo ortostase e deambulando até a cadeira, sem nenhum episódio de desalojamento de dispositivos ou alterações hemodinâmicas<sup>14</sup>. Já no trabalho de Toonstra et al., foram entregues, no período de 13 meses, 268 sessões de fisioterapia a 57 pacientes que estavam recebendo TRSC. O mais alto nível de mobilidade (ortostase ou marcha estacionária) foi alcançada por 9% dos pacientes. Este estudo também não relatou eventos de segurança relacionados aos dispositivos (sangramento, desalojamento ou disfunção dos cateteres ou circuitos), porém em 2,2% das sessões houve casos de hipotensão, sendo que em apenas uma, foi necessário o aumento da dosagem da medicação vasopressora<sup>15</sup>.

Ambos os estudos, confirmam os achados de Talley et al., que elaboraram um protocolo institucional de mobilidade em pacientes submetidos à TRS pela Universidade de Michigan, e depois de implementar esses padrões de mobilidade, realizaram um estudo com 109 pacientes e revisaram relatórios de incidentes. Durante o período de avaliação, em 6 meses, não houve relatos de quedas, desalojamentos de acesso à diálise ou outros eventos adversos significativos relacionados à mobilidade<sup>16</sup>.

Em pacientes que requerem hemodiálise ou alguma outra forma de TRS, a mobilidade do quadril pode ser restringida por causa do desejo de manter fluxos adequados através de cateteres de diálise colocados na posição femoral<sup>13</sup>. Damluji et al., pesquisaram sobre a viabilidade e segurança de fisioterapia em pacientes internados em UTI's com cateteres inseridos na região femoral. De 1074 pacientes internados na UTI durante o período de 16 meses, 239 receberam um cateter femoral (81% venoso, 29% arterial e 6% de HD). Destes, 101 pacientes (42%) receberam sessões de fisioterapia enquanto o cateter estava in situ, totalizando 253 sessões (média de 2,5 sessões por paciente), não houve nenhum evento adverso relacionado ao cateter<sup>17</sup>. No estudo de Lima et al., onde foram analisadas 1268 sessões de fisioterapia em 275 pacientes, 26% destes possuíam cateteres de HD, ocorreram oito eventos adversos: dois causados por infecção, cinco por obstrução e um por desalojamento ou remoção acidental<sup>18</sup>. A diferença dos resultados pode ter se dado em razão de que, no primeiro estudo foi feita uma coleta prospectiva, onde os fisioterapeutas receberam um treinamento específico sobre intervenções de reabilitação em ambiente de UTI<sup>17</sup>, enquanto que o trabalho de Lima et al., foi realizada uma análise retrospectiva dos registros médicos e fisioterapêuticos<sup>18</sup>.

Outro fator determinante, para a diferença no resultado desses dois estudos, é a quantidade de fisioterapeutas por pacientes: no de Damluji et al., haviam 16 leitos e a média de profissionais foi de 2,25 fisioterapeutas em tempo integral na unidade<sup>17</sup>, enquanto que no de Lima et al., havia um fisioterapeuta sênior para 10 leitos<sup>18</sup>. Morris et al., relataram que o tempo pode ser um fator determinante na redução da atenção à mobilidade dos pacientes na UTI, visto que médicos, enfermeiros e fisioterapeutas já percebem que a quantidade de documentação hospitalar diária vem aumentando: em um turno, os profissionais precisam dividir o tempo dos atendimentos com os pacientes com outras metas de cuidados como preenchimento de fichas, planilhas, relatórios, prescrições e evoluções<sup>13</sup>.

Já foi descrito também, relutância por parte dos administradores hospitalares em investir em trabalho humano para a promoção da mobilidade na UTI. Além dos custos da força de trabalho, pode haver relutância em justificar o custo de materiais que auxiliam a mobilidade como cadeiras especiais, mesas ortostáticas, andadores e ventiladores portáteis<sup>13</sup>. Wang et al., pesquisando sobre segurança e viabilidade da mobilização, investigaram também a vida útil do filtro de diálise, comparando 33 pacientes submetidos à TRSC em duas UTI's médico-cirúrgico na Austrália, concluíram que pacientes que receberam fisioterapia tiveram a vida útil do filtro prolongada baseados na hipótese de que, como o exercício aumenta o volume e reduz a estase do fluxo sanguíneo, também contribui para aumentar a vida útil do filtro. Não houve nenhum episódio de oclusão ou falha do filtro e nenhum evento adverso foi detectado<sup>11</sup>. Este estudo destaca que, além do impacto direto sobre o sucesso da terapia, o investimento em mobilidade, através do prolongamento da vida útil do filtro, poderia reduzir custos com a internação, carga de trabalho da enfermagem, perda de sangue e riscos de infecção.

O nível de consciência e a colaboração do paciente durante a terapia são fatores decisivos na seleção de pacientes aptos à mobilização. Na última década, profissionais que atuam em UTI's, vêm sendo informados sobre os efeitos adversos e deletérios, não apenas do bloqueio neuromuscular prolongado, mas também de uso prolongado de ansiolíticos e terapias analgésicas. Muitos hospitais já abordam esse aspecto nos cuidados na UTI com a implementação de protocolos gerais de sedação que incluem de alguma forma, a prática diária de despertar<sup>13</sup>. Berney et al., em um estudo que objetivou relatar a segurança e viabilidade de um programa de reabilitação para sobreviventes de doença crítica, encontraram como barreira mais frequente para a não realização da fisioterapia entre pacientes internados em uma UTI, a recusa do próprio paciente devido à fadiga<sup>12</sup>

. Em outro estudo com 100 pacientes em programas de diálise, Delgado e Johansen, também identificaram, na maioria dos entrevistados (67%), relatos de fadiga como principal impedimento para a realização da atividade física nos dias de diálise, e outros 40% relatavam fadiga mesmo nos dias que não realizavam diálise<sup>e10</sup>.

Na maioria dos estudos descritos acima<sup>11,15,16,17</sup>, sessões realizadas no leito predominaram quando comparadas a atividades fora do leito, porém nos resultados de Talley et al., os autores afirmam que a mortalidade parece ter tendência decrescente conforme o maior grau de mobilidade alcançado nas primeiras 48 horas: a mortalidade foi de 80% em pacientes que não foram mobilizados, em comparação com 62,3% que foram mobilizados passivamente e reduzida para 60% dos pacientes que foram transferidos, mesmo que passivamente, para fora do leito<sup>16</sup>. A mesma conclusão foi obtida por Toonstra et al., que perceberam que o número de pacientes que receberam alta hospitalar foi maior (62%) entre os pacientes que conseguiram atingir níveis maiores de mobilidade, do que entre os pacientes que realizaram exercícios na cama (33%) durante sua permanência na UTI<sup>15</sup>. Isso pode estar relacionado tanto com a gravidade do quadro clínico do paciente, com os níveis de sedação, status de delírio, quanto pelos benefícios da intervenção precoce. Novos estudos voltados para esta perspectiva devem ser realizados com uma população mais heterogênea para comparação de resultados.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que a fisioterapia durante a TRS é segura e viável, desde que seja realizada obedecendo a critérios de segurança, como: treinamento da equipe de mobilização, triagem do paciente, educação continuada dos colaboradores e elaboração de protocolos e diretrizes de segurança. Em nenhuma das pesquisas encontradas, a fisioterapia foi relacionada de forma significativa com a ocorrência de eventos adversos.

## Conclusão

De acordo com os dados obtidos por essa e outras pesquisas relacionadas ao tema, é possível afirmar que a fisioterapia durante a hemodiálise é segura, viável e eficaz sendo que os eventos adversos podem ser minimizados com a aplicação de treinamentos e de técnicas apropriadas por parte dos fisioterapeutas. Porém, é preciso também, conscientizar a equipe multidisciplinar como um todo, de que os benefícios do exercício envolvem um esforço coletivo para mobilizar os pacientes o mais precocemente possível, inclusive àqueles pacientes que recebem terapia dialítica. A necessidade do

paciente em ter que passar boa parte do dia acoplado a uma máquina de diálise, não pode e nem deve ser uma barreira para que ele se exercite menos que outros pacientes internados nas UTI's.

## Referências

1. Yu L, Santos BFC, Burdmann EA, Suassuna JHR, Batista PBP. Diretrizes da AMB Sociedade Brasileira de Nefrologia. Insuficiência Renal Aguda. 2007. Disponível: [https://sbn.org.br/app/uploads/Diretrizes\\_Insuficiencia\\_Renal\\_Aguda.pdf](https://sbn.org.br/app/uploads/Diretrizes_Insuficiencia_Renal_Aguda.pdf). Acesso em 03/11/2018
2. Karakala N, Tolwani, AJ. Timing of Renal Replacement Therapy for Acute Kidney Injury. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2019;34(2):94-103
3. Parker K. Intradialytic exercise is medicine for hemodialysis patients. *Curr Sports Med Rep*. 2016;15(4):269-75
4. Fang Y, Ding X, Zhong Y, Zou J, Teng J, Tang Y, Lin J, Lin P. Acute Kidney Injury in a Chinese Hospitalized Population. *Blood Purif*. 2010;30:120-126
5. Zarbock A, Gomez H, Kellum JA. Sepsis-induced acute kidney injury revisited: pathophysiology, prevention and future therapies. *Curr Opin Crit Care*. 2014;20(6):588-95
6. Hamid SAA, Adnan WNW, Naing NN, Adnan AS. Acute kidney injury in intensive care unit, hospital Universiti Sains Malaysia: A descriptive study. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2018;29:1109-14
7. Junior JER. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. *J Bras Nefrol*. 2004;26(1):1-3
8. De Rosa S, Samoni S, Villa G, Ronco C. Management of Chronic Kidney Disease Patients in the Intensive Care Unit: Mixing Acute and Chronic Illness. *Blood Purif*. 2017;43(1-3):151-162
9. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, Doig GS, Morimatsu H, Morgera S *et al*. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA*. 2005;294:813–8
10. Delgado C, Johansen KL. Barriers to exercise participation among dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2012; 27: 1152–1157
11. Wang YT, Haines TP, Ritchie P, Walker C, Ansell TA, Ryan DT, Lim PS, Vij S, Acs R, Fealy N, Skinner EH. Early mobilization on continuous renal replacement therapy is safe and may improve filter life; *Critical Care*. 2014;18:R161
12. Berney S, Haines K, Skinner EH, Denehy L. Safety and Feasibility of an Exercise Prescription Approach to Rehabilitation Across the Continuum of Care for Survivors of Critical Illness. *Physical Therapy*. 2012;92(12):1524–1535.

13. Morris PE. Moving Our Critically Ill Patients: Mobility Barriers and Benefits. *Critical Care Clinics*. 2007; 23(1): 1–20.
14. Brownback CA, Fletcher P, Pierce LNB, Klaus S. Early mobility activities during continuous renal replacement therapy. *Am J Crit Care*. 2014;23:348-351.
15. Toonstra AL, Zanni JM, Sperati JC, Nelliot A, Earl M, Skinner EH, Needham DM. Feasibility and Safety of Physical Therapy during Continuous Renal Replacement Therapy in the Intensive Care Unit. *Ann Am Thorac Soc*. 2016;13(5):699-704.
16. Talley CL, Wonnacott RO, Schuette JK, Jamieson J, Heung M. Extending the Benefits of Early Mobility to Critically Ill Patients Undergoing Continuous Renal Replacement Therapy The Michigan Experience; *Crit Care Nurs*. 2013;36(1):89–100.
17. Damluji A, Zanni JM, Manthey E, Colantuoni E, Kho ME, Needham DM. Safety and feasibility of femoral catheters during physical rehabilitation in the intensive care unit. *Journal of Critical Care*. 2013;28(4):535.e9–535.e15.
18. Lima NP, Silva GMC, Park M, Pires-Neto RC. Mobility therapy and central or peripheral catheter-related adverse events in an ICU in Brazil. *J. bras. pneumol*. 2015;41(3):255-230

***Endereço para correspondência***

*Paula Nyanne Ribeiro Fernandes*

*Endereço: CSB 02 Lt. 5 Apt. 605*

*Taguatinga - DF*

*e-mail: [paula-nyanne@hotmail.com](mailto:paula-nyanne@hotmail.com)*