Motricidade
2018, vol. **14**, n. **1**, pp. **232-239**
© Edições Desafio Singular
6º ISSC

Efeito do treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise: uma revisão sistemática

Effects of respiratory muscle training in chronic hemodialysis patients: a systematic review

Nataly Gurgel Campos[1], Débora Fortes Marizeiro[1], Ana Carolina Lins Florêncio[1], Ítalo Caldas Silva[1], Juliana Freire Chagas Vinhote[1], Alexandre Braga Libório[1]

ARTIGO ORIGINAL | *ORIGINAL ARTICLE*

RESUMO

As repercussões da doença renal crônica (DRC) associadas ao tratamento de hemodiálise culminam na diminuição da capacidade funcional. Os músculos da caixa torácica sofrem reduzindo da força muscular respiratória, ocasionando redução dos volumes e capacidades pulmonares. O treinamento muscular respiratório (TMR) vem sendo inserido, isoladamente, ou em combinação com exercícios aeróbios ou resistidos, visando melhorar a aptidão física destes pacientes. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão sistemática nas bases de dados sobre os efeitos do TMR nos pacientes dialíticos. BVS, PeDro e PubMed foram as base de dados utilizadas. Foram incluídos artigos originais que abordassem o TMR em pacientes submetidos à hemodiálise, com metodologia e protocolo de treinamento claramente descritos, publicados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola. Dos 53 artigos encontrados, apenas 04 estudos adequaram-se aos critérios de inclusão. As variáveis incluídas nos estudos foram a força muscular respiratória, a função pulmonar, a capacidade funcional, Questionário *Kidney Disease Quality of life* (KDQOL-SF), além de resultados laboratoriais. Conclui-se que o TMR de pacientes dialíticos crônicos apontou melhora significativa em pelo menos um aspecto avaliado, e que em apenas um estudo não foi apontado melhora da força muscular respiratória. O TMR aumenta significativamente a força muscular respiratória dos doentes renais crônicos em hemodiálise e incrementa a função pulmonar e a capacidade funcional, com melhora dos níveis séricos de hematócritos, hemoglobina, albumina e proteína- C reativa. Aspectos da qualidade de vida, como sono, dor e energia apontam melhora quando comparado o antes e o depois da intervenção.

Palavras-chave: doença renal crônica, treinamento muscular respiratório, hemodiálise.

ABSTRACT

The repercussions of chronic kidney disease (CKD) associated with hemodialysis lead to loss of tissue and muscle strength resulting in reduced functional capacity. This loss affects the muscles of the rib cage reducing respiratory muscle strength, causing a reduction in lung volume and capacity. The respiratory muscle training (RMT) has been inserted, alone or in combination with aerobic or resistance exercise, to improve the physical fitness of these patients. The aim of this study was to conduct a systematic review in databases on the effects of respiratory muscle training in hemodialysis patients. The following BVS databases were used: PeDRO and PubMed as the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).Original articles were included when they addressed the respiratory muscle training in patients undergoing hemodialysis, clearly described methodology and TMR, published in Portuguese, English or Spanish. Of the 53 articles found, 04 studies have complied with the inclusion criteria. The earliest publication was dated 2008, and the variables in the study included respiratory muscle strength, lung function, functional capacity, Kidney Disease Quality of life questionnaire (SF-KDQOL) and laboratory tests. In all analyzed studies, the respiratory muscle training in hemodialysis patients showed significant improvement in some variables that were assessed, and only one study did not described improvement in respiratory muscle strength. It was concluded that the respiratory muscle training significantly increases respiratory muscle strength in chronic renal failure patients on hemodialysis and increases lung function and functional capacity, with changes in serum levels of hematocrit, hemoglobin, albumin and protein-C reactive. Aspects of quality of life such as sleep, pain and energy point to improvement when compared before and after the intervention.

Keywords: chronic kidney disease, respiratory muscle training, hemodialysis.

[1] *Universidade Federal do Ceará*
* *Autor correspondente*: Av. da Universidade, 2853 - Benfica, Fortaleza - CE, 60020-181, Brasil Faculdades.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma doença progressiva, considerada problema de saúde pública por apresentar vários desfechos que aumentam a morbimortalidade. (Sesso, 2012). Essa afecção é caracterizada por uma condição patológica irreversível devido à incapacidade dos rins de regularem a homeostase corporal: equilíbrio hídrico, ácido-básico e eletrolítico, funções hormonais e regulação da pressão arterial (Parmar, 2002).

Em 2002, foi publicada uma diretriz sobre DRC que abordava a sua avaliação, classificação e estratificação de risco. Tal diretriz apresentava uma nova estrutura conceitual para o diagnóstico de DRC que foi aceita mundialmente. De acordo com essa nova definição, seria considerado portador de DRC, independente da causa, o indivíduo que, apresentasse um componente funcional baseado na TFG < 60 mL/min/1,73m^2 ou a TFG > 60 mL/min/1,73m^2 em associação a pelo menos um marcador de dano renal parenquimatoso presente há pelo menos 3 meses. (K/DOQI, 2002)

Em 2004, o Brasil destacou-se no cenário mundial como um dos países com um maior índice de pacientes com DRC, apontando mais de 58.000 mil casos. (Romao, 2004). E ao se tratar de pacientes crônicos dialíticos, segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, em 2013, o número de pacientes em tratamento dialítico foi de 100.397 mil casos, evidenciando um valor expressivo ao considerarmos a morbidade e mortalidade relacionada à DRC (Grassmann, Gioberge, Moeller, & Brown. 2005, Saydah et al., 2007).

As repercussões da DRC associadas com o tratamento hemodialítico podem acarretar a perda de tecido e força muscular que resulta na diminuição da capacidade funcional e na realização de exercícios com impacto relevante na mortalidade desta população.(Anand et al., 2011; Johansen et al., 2006; Nascimento et al., 2004). As principais manifestações dessas alterações são a fadiga, a fraqueza muscular e a dispneia por esforço (Lewis et al., 2012; Murphy et al., 2012; Workeneh et al., 2016).

Essa perda importante do tecido muscular nos pacientes em hemodiálise (HD) afeta os músculos da caixa torácica reduzindo a força muscular respiratória, consequentemente ocorre uma redução dos volumes e as capacidades pulmonares, resultando uma menor oxigenação dos tecidos corporais. (Guleria et al., 2005; Pellizzaro et al. 2013). Devido a essas repercussões respiratórias, o treinamento muscular inspiratório (TMR) vem sendo inserido, isoladamente, ou em combinação com exercícios aeróbios ou resistidos, visando melhorar a aptidão física destes pacientes. (Pellizzaro et al., 2013).

É sabido que os músculos respiratórios mantêm o fluxo eficiente de ar para manutenção da troca gasosa, assim, faz-se necessário o aperfeiçoamento da função de bomba nos pacientes em HD, pois apresentam redução importante de força muscular respiratória e prejuízos na função pulmonar (Dipp et al., 2012; Guleria et al., 2005; Parsons et al., 2005).

Inúmeros estudos apontam que o treinamento de força e resistência progressiva para membros inferiores durante a sessão de hemodiálise em pacientes com DCR melhoram a quantidade e a qualidade do músculo esquelético, e que exercícios regulares para esses músculos, demonstram um efeito benéfico na prevenção e redução de efeitos deletérios da disfunção endotelial e na melhora da capacidade oxidativa (Guze, Hazar, & Erbas 2007).

Porém, as pesquisas existentes, em sua maioria, tratam apenas de exercícios de fortalecimento e resistência para a musculatura esquelética periférica, sem envolver diretamente a musculatura respiratória. Diante disso, o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão sistemática nas bases de dados sobre os efeitos do treinamento muscular respiratório nos pacientes em hemodiálise.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, conduzido conforme a metodologia *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Moher, 2009).

Para a identificação dos artigos acerca do assunto, realizou-se busca nas bases de dados BVS, PeDro e PubMed, de Agosto a Outubro de 2015, com as seguintes estratégias de busca: Respiratory Muscle Training and Hemodialysis; Expiratory muscle training and Hemodialysis; Inspiratory muscle training and Hemodialysis. Somente foram utilizados termos em inglês.

Para a inclusão dos artigos, foram empregados os seguintes critérios: estudos de intervenção que abordassem o treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise, com metodologia e protocolo de TMR claramente descritos, publicados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola. Foram excluídos estudos que não apresentassem na íntegra o protocolo de intervenção realizado.

Após a consulta às bases de dados e a aplicação das estratégias de busca, foram identificados estudos que apresentavam duplicidade entre as bases. Foram lidos todos os resumos resultantes. Nos casos em que a leitura do resumo não era suficiente para estabelecer se o artigo deveria ser incluído, considerando-se os critérios de inclusão definidos, o artigo foi lido na íntegra para determinar sua elegibilidade. Quando o resumo era suficiente, os artigos eram selecionados e então, obtidas as versões integrais para confirmação de elegibilidade e inclusão no estudo. A coleta dos dados foi realizada por três examinadores independentes.

Além disso, em todos os artigos selecionados inicialmente foi realizada uma busca de forma manual ativa na lista de referências dos artigos apresentados pelos três examinadores, também de forma independente, considerando os mesmos critérios de inclusão.

Para extração dos dados dos artigos, elaborou-se um instrumento contendo as seguintes informações: autores, ano de publicação, local de publicação, desenho do estudo, tamanho da amostra e se descrevia ou não o protocolo de treinamento muscular respiratório completo (aparelho utilizado, como foi feito o treinamento, tempo de intervenção).

A análise dos estudos encontrados foi feita de forma descritiva e realizada em três etapas. A primeira incluiu: ano, autoria, local do estudo, tipo de estudo e amostra. A segunda etapa compreendeu as variáveis estudadas, o protocolo de intervenção e o tempo de intervenção e a terceira etapa o objetivo do estudo, desfecho clínico e o tipo de análise com p valor.

RESULTADOS

Após a eliminação de 04 artigos duplicados, foram selecionados 53 artigos. Desses, 48 foram excluídos após análise dos títulos e resumos. Dos 05 artigos elegíveis, 01 foi excluído pela impossibilidade de leitura do protocolo de intervenção realizado na íntegra. Ao final 04 estudos foram incluídos na presente revisão sistemática. A figura 1 apresenta a síntese do processo de seleção dos artigos (ver em anexo).

Quanto às características gerais dos artigos, todos são brasileiros, a publicação mais antiga era datada de 2008, três dos artigos tratavam da Região Sul do Brasil, e um da Região Nordeste. Quanto aos delineamentos dos estudos, dois eram do tipo randomizado controlado, um ensaio clínico não controlado e um do tipo caso-controle. As amostras das pesquisas variaram de 05 a 31 pacientes.

Tabela 1
Características dos estudos sobre treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise

Código	Autor- Ano	Local do Estudo	Tipo de estudo	Amostra
1	Pellizzaro et al., 2013	Porto Alegre, RS	Randomizado Controlado	11
2	Silva et al., 2010	Porto Alegre, RS	Ensaio clínico não controlado	15
3	Figueredo et al., 2012	São Luiz, MA	Randomizado Controlado	31
4	Marchesan et al, 2008	Cruz Alta, RS	Caso - controle	5

As variáveis estudadas nos artigos selecionados incluíam a força muscular respiratória, a função pulmonar e a capacidade funcional, porém em um dos artigos, além dessas variáveis foi analisado o Questionário *Kidney Desease Quality of life* (KDQOL-SF) que é

uma versão adaptada do questionário de qualidade de vida SF-36 com uma parte dedicada a doenças renais, e exames laboratoriais para a mensuração dos valores de hematócritos e hemoglobina, bem como níveis séricos de creatinina, uréia, potássio, fósforo, proteína C–reativa e Albumina.

Quanto aos protocolos de treinamento muscular respiratório utilizado, duas das pesquisas usou o Threshold Loader IMT®, outra optou pelo uso do Threshold IMT em um grupo de pacientes, enquanto o outro grupo realizou o treinamento através do sistema de biofeedback e o último estudo realizou o TMR através do aparelho manovacuômetro Famabras®. O tempo de intervenção aplicado nos estudos variou de 6 a 15 semanas, sendo unânime a intervenção de três dias na semana.

Tabela 2

Características dos estudos sobre treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise, segundo as variáveis estudadas, protocolo de TRM e o tempo de intervenção

Código	Variáveis Estudadas	Protocolo de TMR	Tempo de intervenção
1	Força muscular Respiratória, Função Pulmonar, Capacidade Funcional-Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), Questionário KDQOL-SF, Exame Laboratorial (hematócrito, hemoglobina, creatinina, uréia, potássio, fósforo, proteína C –reativa, Albumina)	50% da Pimáx Threshold Loader® 3 vezes de 15 inspirações	3 dias na semana 10 semanas (30 intervenções)
2	Força muscular Respiratória, Função Pulmonar, Capacidade Funcional e consumo de O2 - TC6	40% da Pimáx Threshold Loader IMT® 15 minutos nas primeiras 4 semanas 30 minutos nas últimas 4 semanas	3 dias na semana (total de 8 semanas)
3	Força muscular Respiratória, Função Pulmonar	**Grupo 1:** 40% da Pimáx, Threshold IMT, (20 minutos com carga ajustada toda semana) **Grupo 2:** Sistema de Biofeedback, 40% da Pimáx	3 dias na semana 6 semanas (18 intervenções)
4	Força muscular Respiratória Capacidade Funcional (TC6)	Manovacuômetro, 30 manobras de Pimáx, 30 manobras de Pémáx, 1ª a 15ª sessão, carga 50% da carga máxima; 16ª a 30ª, carga 55% da carga máxima; 31ª a 45ª sessão, carga de 60% da carga máxima	3 dias na semana 15 semanas (45 intervenções)

No que se refere ao desfecho clínico dos estudos analisados, percebeu-se que em três dos estudos (correspondendo a 75%), a força muscular respiratória (Pressão inspiratória máxima- Pimáx; Pressão expiratória Máxima- Pemáx), obteve uma melhora estatisticamente significante após o treinamento muscular respiratório, porém quando se tratou da função pulmonar (CVF, VEF1 e Índice de Tifenau) essa melhora estatística ficou evidente em apenas um dos estudos (correspondendo cerca de 33%), dos três que avaliaram esse parâmetro antes e após o TMR.

Quando se tratou da capacidade funcional, houve um aumento significativo dessa variável em 100% dos estudos que avaliaram algum aspecto relacionado à mesma comparando o antes e o depois da intervenção realizada. A pesquisa de Pellizzaro et al. (2013), foi a única que avaliou outros parâmetros além dos respiratórios. A qualidade de vida dos pacientes, através do questionário KDQOL-SF, teve melhora significativa de três parâmetros avaliados no questionário: qualidade do sono, dor e energia. E em relação aos exames laboratoriais ficou evidente um aumento estatisticamente significante dos níveis de hematócritos, hemoglobina e albumina e diminuição dos níveis de proteína C- reativa (ver tabela 3).

Tabela 3
Características dos estudos sobre treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise, segundo o objetivo do estudo, o desfecho clínico e a análise estatística com p valor

Código	Objetivo do estudo	Desfecho clínico	Análise Estatística P valor
1	Efeitos do treinamento muscular inspiratório na Força muscular Respiratória Função Pulmonar TC6 Questionário KDQOL-SF Exames laboratoriais em pacientes submetidos a HD	Antes e Após TMR Força muscular : Pimáx Pemáx TC6 Questionário KDQOL-SF: Sono Dor Energia Exames laboratoriais: *Hematócrito* *Hemoglobina* *Proteína C- reativa* *Albumina*	Analysis of Covariance (ANCOVA) <0.001* 0,02* <0.001* <0.001* <0.001* <0.003* *<0,05** *0,007** *0,02** *0,02**
2	Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na força muscular respiratória, função pulmonar e capacidade funcional em pacientes submetidos a HD	Antes e Após TMR Capacidade Funcional: Distância Percorrida Escala de Borg- Dispnéia Não houve diferença significativa na força muscular e função pulmonar	T de Student Pareado 0,003* 0,046*
3	Avaliar o efeito de dois tipos de TMR, força muscular respiratória e função pulmonar em pacientes submetidos a HD	Antes e Após TMR Grupo 1: Pimáx Pemáx CVF VEF1 Grupo 2: Pimáx Pemáx CVF VEF1	T de Student Pareado <0.001* 0.007* 0.001* 0.01* <0.001* 0.002* 0.007* <0.001*
4	Analisar os efeitos do treinamento de força muscular respiratória através do aparelho manovacuômetro	Antes e Após TMR Força muscular respiratória: Pimáx Pemáx Capacidade Funcional Resistência aeróbica	T de Student 0,001* 0,001* 0,02*

*valores estatisticamente significativos de p<0,05.
Notas: RMLMI- Resistência muscular localizada de membros inferiores

A metodologia de 2 ensaios clínicos randomizados controlado dentre os estudos incluídos foi avaliada pela escala Physiotherapy Evidence Database – PEDro. A escala PEDro é constituída de 11 itens, sendo que cada item contribui com 1 ponto (com exceção do item 1, que não é pontuado). O escore total varia de 0 (zero) a 10 (dez). Essa escala avalia a qualidade metodológica dos ensaios clínicos aleatórios controlados que poderão ter validade interna (critérios 2-9), e poderão conter suficiente informação estatística para que os seus resultados possam ser interpretados (critérios 10-11). Essa avaliação foi feita de forma independente por dois avaliadores (A e B) - tabela 4.

Percebeu-se que em todos os estudos supracitados o treinamento muscular respiratório sobre pacientes em hemodiálise apontou melhora significativa em algum aspecto avaliado, e que em apenas um estudo não foi apontado melhora da força muscular respiratória.

Tabela 4
Classificação metodológica avaliada pela escala Pedro dos dois ensaios clínicos randomizados

		Pellizzaro, 2013	Figueiredo et al, 2012
1.	Critérios de inclusão especificados*	S	S
2.	Alocação aleatória	S	S
3.	Sequência de alocação oculta	N	S
4.	Igualdade entre grupos no pré-tratamento	S	S
5.	Mascaramento dos Participantes	N	S
6.	Mascaramento dos Terapeutas	N	N
7.	Mascaramento dos Examinadores	N	N
8.	Follow-up de pelo menos 85% dos participantes	S	S
9.	Análise por "intenção-de-tratar"	S	N
10.	Comparações estatísticas entre grupos	S	S
11.	Especificado o tamanho do efeito e variabilidade	S	S
	Total	7	8

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O tratamento hemodialítico traz inúmeras repercussões para o organismo do paciente, como diminuição da funcionalidade e da força muscular periférica e respiratória (Martins & Cestarino, 2005; Schardong, Lukrafka, & Garcia, 2008).

Apesar das repercussões respiratórias atribuídas ao doente renal crônico que faz esse tipo de tratamento ainda serem pouco conhecidas, é sabido que a alteração da função respiratória é a condição mais frequente apresentada por eles (Herrero, 2002).

O comprometimento da musculatura respiratória ocasiona um déficit ventilatório, e esse fator associado a outros comprometimentos teciduais pulmonares, comprometem a função desse sistema, contribuindo para a diminuição da capacidade pulmonar, consequentemente da capacidade funcional e qualidade de vida do paciente (Sakkas, 2003).

O TMR é importante uma vez que a diminuição do oxigênio no organismo parece ter envolvimento com a redução de força e resistência muscular desses músculos, aumentando a atrofia e atenuando a atividade enzimática mitocondrial. A reversibilidade desses efeitos pode ser dada pelo aumento de oxigênio no organismo (Faucher, Steinberg, Barbier, Hug, & Jammes, 2004).

Em 2008, um estudo de Schardong, Lukrafka, e Garcia (2008) foi realizado com intuito de avaliar a força muscular respiratória e a função pulmonar de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise e nos seus achados perceberam que os valores de Pimáx e Pemáx estavam abaixo dos previstos. Os estudos de Pellizzaro (2013), Figueredo et al. (2012) e Marchesan et al. (2008) corroboraram entre si e apontaram melhoras significativas na força muscular respiratória após os protocolos de TMR.

Percebe-se que o TMR permite os músculos específicos a realizarem com maior facilidade a função para qual são destinados, objetivando tanto força muscular quanto *endurance*. Assim esse treinamento trás como benefícios o aumento da força da musculatura respiratória, a diminuição da sensação de dispnéia, a prevenção à fadiga dos músculos respiratórios, além do aumento da capacidade de tosse e prevenção as infecções respiratórias (Silva et al., 2011; Souza et al., 2008).

Alguns autores sugerem que os pacientes com doença renal crônica em hemodiálise podem também apresentar limitação de fluxo aéreo e diminuição da capacidade vital forçada associada à fraqueza dos músculos respiratórios (Kalender et al., 2002). Porém, quanto a função pulmonar, apenas, o estudo de Figueredo et al (2012) apontou o incremento da capacidade vital forçada e do volume expiratório forçado no primeiro segundo (CVF, VEF1, respectivamente), após o TMR proposto, independente do protocolo realizado (TMR através do Threshold IMT ou Sistema de Biofeedback).

O tratamento dialítico, embora contribua para a expectativa de vida dos pacientes com DRC, interfere de maneira negativa na qualidade de vida dos mesmos, uma vez que favorece ao sedentarismo e ao declínio funcional. Uma das principais reclamações dos pacientes em

hemodiálise é a diminuição da tolerância ao exercício e para as atividades cotidianas. A junção desse tipo de tratamento com a miopatia urêmica afeta a musculatura periférica e proximal, e isso causa impacto na aptidão física do indivíduo (Ikizler et al., 2002).

Na presente revisão, os estudos de Pellizzaro et al (2013), Marchesan et al (2008) e Silva et al (2011) são concomitantes e mostraram que após os protocolos de TMR, houve incremento da capacidade funcional. Além disso, foi encontrada correlação entre PImax e a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos no primeiro estudo, isso sugere que o treinamento de força dos músculos inspiratórios pode melhorar a capacidade funcional. Esse resultado aponta para ideia de que a diminuição da capacidade funcional não pode ser associada apenas por fatores periféricos, mas também por condicionamento cardiorrespiratório (Kouidi et al., 1998).

Portanto, através do TMR pode-se conseguir um incremento da condição funcional do paciente. Diretamente ligada a capacidade funcional está a qualidade de vida (QV). Essa última relaciona-se com a percepção de cada indivíduo em relação ao seu próprio bem-estar. No paciente com DRC, inúmeros instrumentos são utilizados para avaliar a QV, e um deles é o questionário KDQOL-SF que contempla aspectos particulares da DRC.No estudo de Pellizzaro et al (2013) foi utilizado o questionário supracitado e ao analisar os pacientes após o TMR, evidenciou-se uma melhora nos quesitos sono, dor e energia.

Esse resultado confirma a ideia de que o comprometimento muscular significante altera a QV, gerando fadiga, dor, restrição de mobilidade, além de alterações psicológicas. (Parsons, Toffelmire, & King-VanVlack, 2004). Nessa perspectiva, sabe-se que inúmeros autores já descreveram quão os exercícios físicos trazem benefícios em vários domínios da qualidade de vida (Painter, Carlson, Carey, Paul, & Myll, 2000; Painter et al., 2002; Oh-Park et al. 2002; Johansen, Painter, Sakkas, Gordon, Doyle, & Shubert, 2006). Chen et al. (2011) sugerem que a melhora do sono pode estar relacionada com a diminuição do processo inflamatório, evidenciado no estudo citado.

Além da variável QV esse estudo comparou parâmetros sanguíneos antes e após o TMR e percebeu-se o aumento de hematócritos, hemoglobina e albumina e uma diminuição da proteína C-reativa após a intervenção. Alguns estudos são concomitantes com o achado desse estudo, pois observaram que o exercício aeróbico diante a diálise também ocasionou um aumento desses parâmetros (Goldberg, 1983). Porém, segundo Pellizzaro et al. (2013), o aumento dos níveis séricos de hematócritos e hemoglobina podem estar relacionados a diminuição do componente inflamatório, representado pela proteína C- reativa.

A causa da inflamação sistêmica no paciente com DRC é um fator multifatorial, e ainda não foi amplamente esclarecida. Nesse contexto, os estudos ainda são controversos quando se referem à atividade física e parâmetros inflamatórios em pacientes hemodialíticos (Church et al., 2002). Entretanto, existe uma variedade de pesquisas transversais que trazem uma relação inversamente proporcional entre ambos, embora não se possa até o presente momento evidenciar uma relação de causa e efeito direto, pois outros fatores que influenciam a condição metabólica destes pacientes precisam ser avaliados (Pellizzaro et al., 2013).

Percebe- se na presente revisão sistemática uma mínima quantidade de estudos que abordam o treinamento muscular respiratório em pacientes submetidos à hemodiálise, e que nesses estudos a amostra contemplada possui um número pequeno de pacientes. Além disso, apenas um artigo analisou além de força muscular respiratória e função pulmonar, a qualidade de vida e parâmetros bioquímicos, impossibilitando a comparação desses achados com outros estudos no mesmo perfil populacional.

Diante dos achados desta revisão foi observado que o treinamento muscular respiratório aumenta significativamente a força muscular respiratória dos doentes renais crônicos em hemodiálise e incrementa a função pulmonar e a capacidade funcional, com alteração dos níveis séricos de hematócritos,

hemoglobina, albumina e proteína- C reativa. E que aspectos da qualidade de vida, como sono, dor e energia apontam melhora quando comparado o antes e o depois da intervenção.

Agradecimentos:
Nada a declarar

Conflito de Interesses:
Nada a declarar.

Financiamento:
Nada a declarar

REFERÊNCIAS

Anand, S. (2011). Association of self-reported physical activity with laboratory markers of nutrition and inflammation: the Comprehensive Dialysis Study. *Journal of Renal Nutrition, 21*(6), 429-437.

Dipp, T. (2012). Força muscular respiratóriae capacidade funcional na insuficiência renal terminal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 16*(4), 246-249.

Grassmann, A., Gioberge, S., Moeller, S., & Brown, G. (2005). Global overview of patient numbers, treatment modalities and associated trends. *Nephrology Dialysis Transplantation, 20*(12), 2587-93.

Guleria, S. (2005). The effect of renal transplantation on pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with end-stage renal disease. *Transplantation Proceedings, 37*(2), 664-5.

K/DOQI. (2002). Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *American Journal of Kidney Diseases, 39*(Suppl 2), 1-246.

Herrero, J. A., Alvarez-Sala, J. L., & Coronel, F. (2002). Pulmonary diffusing capacity in chronic dialysis Patients. *Respiratory Medicine, 96*, 487-92.

Johansen, K. L. (2006) Association of body size with health status in patients beginning dialysis. *The American Journal of Clinical Nutrition, 83*(3), 543-9.

Lewis, M. I. (2012). Metabolic and morphometric profile of muscle fibers in chronic hemodialysis patients. *Journal Applied of Physiology, 112*(1), 72-78.

Martins, M. R. I., & Cestarino, C. B. (2005). Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. *Revista Latino Americana de Enfermagem, 13*, 670-676.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G., (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine, 151*(4), 264-269.

Murphy, W. J. A. (2012). Altered carnitine metabolism in dialysis patients with reduced physical function may be due to dysfunctional fatty acid oxidation. *Nephrology Dialysis Transplantation, 27*(1), 304-10.

Nascimento, M. M. (2004). Malnutrition and inflammation are associated withimpaired pulmonary function in patients with chronic kidney disease. *Nephrology, Dialysis and Transplantation, 19*(7), 1823-8.

Parmar, M. (2002). Chronic renal disease: early identification and active management of patients with renal impairment in primary care can improve outcomes. *British Medical Journal, 325*(7355), 85-90.

Parsons, T. L., Toffelmire, E. B., & King-Vanvlack, C. E. (2006). Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacyand physical performance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitaation, 87*(5), 680-7.

Pellizzaro, C. O., Thome, F. S., & Veronese, F. V. (2013). Effect of peripheral and respiratory muscle training on the functional capacity of hemodialysis patients. *Renal Failure, 35*(2), 189-197.

Romão J. (2004). Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *Jornal Brasileiro de Nefrologia, 26*(3-Supl 1), 1-3.

Saydah, S., Eberhardt, M., & Rios-Burrows, N. (2007). Prevalence of chronic kidney disease and associated risk factors - United States, 1999-2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 56*, 161-5.

Schardong, J. T., Lukrafka, L. J., & Garcia, D. V. (2008). Avaliação da função pulmonar e da qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. *Jornal Brasileiro de Nefrologia, 30*, 40-47.

Sesso, R. (2012). Diálise Crônica no Brasil - Relatório do Censo Brasileiro de Diálise de 2011. *Jornal Brasileiro de Nefrologia, 34*(3), 272-77.

Workeneh, B. T. (2016). Development of a diagnostic method for detecting increased muscle protein degradation in patients with catabolic conditions. *Journal American of Society of Nephrology, 17*(11), 3233-9.

Todo o conteúdo da revista **Motricidade** está licenciado sob a Creative Commons, exceto quando especificado em contrário e nos conteúdos retirados de outras fontes bibliográficas.