

EXERCÍCIO AERÓBICO EM PACIENTES EM HEMODIÁLISE: REVISÃO INTEGRATIVA

Aerobic exercise in patients in hemodialysis: integrative review

Naiane Pereira Spínola¹, Jacqueline Costa Pessoa², Camila Sousa Telles³, Larissa Alves Coelho⁴, Charles Britto Oliveira Gomes⁵, Luiz Fernando Martins de Souza Filho⁶

¹Graduanda do curso de Fisioterapia -Faculdade Estácio de Sá de Goiás – Goiânia - GO - Brasil

²Graduanda do curso de Fisioterapia -Faculdade Estácio de Sá de Goiás – Goiânia - GO- Brasil

³Fisioterapeuta - Goiânia - GO - Brasil

⁴Fisioterapeuta - Goiânia - GO - Brasil

⁵Co-orientador e mestre em Fisioterapia- Goiânia - GO - Brasil

⁶Orientador e docente do curso de Fisioterapia - Faculdade Estácio de Sá Goiás - Goiânia - GO - Brasil

Autor para correspondência:

Naiane Pereira Spínola

Endereço: Rua da Paz s/n - Setor Morada do Sol - Goiânia - GO - CEP: 74475-175

Email: naianespinolla@hotmail.com

RESUMO

A doença renal crônica (DRC) é uma síndrome clínica que ocorre devido à perda progressiva e irreversível das funções renais. O tratamento utilizado é a hemodiálise (HD), intervenção geralmente realizada três vezes por semana. Indivíduos com DRC em HD tem seu sistema musculoesquelético gravemente afetado, apresentam alterações metabólicas e cardiorrespiratórias, levando à diversas complicações, as quais interferem de forma negativa na sua qualidade de vida (QV). Considera-se que a inclusão da fisioterapia pode quebrar o ciclo de inatividade física, descondicionamento e fraqueza muscular, com foco na prescrição e incremento de exercício aeróbico intradiálítico (EAI). O objetivo do estudo é realizar uma revisão da literatura para identificar os efeitos do exercício aeróbico em pacientes em hemodiálise. Trata-se de uma revisão integrativa de estudos clínicos nos idiomas português e inglês publicados entre os períodos de 2009 a 2019, indexados nas bases de dados Biblioteca

Virtual em Saúde e Publisher Medline. Foram selecionados 11 artigos relacionados ao EAI durante a HD. Pôde-se concluir que o EAI se mostrou efetivo na melhora da função cardiorrespiratória, melhora da capacidade funcional e melhora da QV. Assim sendo, o EAI deve ser considerado como uma modalidade terapêutica essencial, sendo fundamental a inserção do fisioterapeuta nos centros dialíticos.

Palavras-chave: fisioterapia; diálise renal; insuficiência renal crônica; exercício físico.

► ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is a clinical syndrome that occurs due to the progressive and irreversible loss of kidney functions. The treatment used is hemodialysis (HD), intervention usually performed three times a week. Individuals with CKD in HD have their musculoskeletal system severely affected, have metabolic and cardiorespiratory changes, leading to several complications, which negatively interfere with their quality of life (QOL). It is considered that the inclusion of physiotherapy can break the cycle of physical inactivity, deconditioning and muscle weakness, with a focus on prescription and increased aerobic intradialytic exercise (EAI). The aim of the study is to conduct a literature review to identify the effects of aerobic exercise on patients on hemodialysis. It is an integrative review of clinical studies in Portuguese and English published between 2009 and 2019, indexed in the Biblioteca Virtual em Saúde and Publisher Medline databases. 11 articles were selected related to EAI during HD. It was concluded that EAI was effective in improving cardiorespiratory function, improving functional capacity and improving QOL. Therefore the EAI must be considered as an essential therapeutic modality, and the insertion of the physiotherapist in dialysis centers is essential.

Keywords: *physical therapy specialty; renal dialysis; renal insufficiency, chronic; exercise.*

► INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma síndrome clínica que ocorre devido à perda progressiva e irreversível das funções renais^{1,2}, isso leva à diminuição da capacidade de manter o equilíbrio metabólico e hidroeletrólítico³, e pode estar relacionada com diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica (HAS), síndrome coronariana aguda, tabagismo, nefroesclerose hipertensiva e dislipidemia^{3,4}.

O número de pacientes com DRC vem crescendo em proporções alarmantes, acarretando um grande problema de saúde pública, com crescentes taxas de incidência e prevalência no Brasil e no mundo^{4,5}.

O inquérito brasileiro de diálise registrou um aumento de 30.734 casos novos de 2010 até 2016, gerando uma despesa anual de aproximadamente um bilhão de reais em recursos do Sistema Único de Saúde^{4,6}.

O tratamento comumente utilizado é a hemodiálise (HD) intervenção geralmente realizada três vezes por semana, com duração estimada de três a quatro horas, sendo que o tempo e a frequência podem ser modificados de acordo com o quadro clínico do paciente⁴.

Indivíduos com doença renal crônica em HD tem seu sistema musculoesquelético gravemente afetado, apresentam perda de massa óssea, fraqueza muscular, depressão, HAS, anemia, alterações metabólicas e cardiorrespiratórias, levando à diversas complicações, as quais interferem de forma negativa na qualidade de vida desses pacientes^{3,4,7,8,9,10}. A capacidade aeróbica desses indivíduos é relativamente baixa, ao ponto de alguns não terem condições físicas para realizar um teste de aptidão cardiorrespiratória^{7,9}.

Segundo a Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (2006), tem sido demonstrada a importância do exercício físico para essa população¹¹. Nesse sentido, acredita-se que a prática de exercício físico é capaz de diminuir as mudanças causadas pela doença e pelo tratamento, reduzindo sua progressão ou mantendo a função renal⁶. Sugere-se que a prática de atividade física, pode gerar efeitos significativos na qualidade de vida de pacientes com DRC, melhorando a capacidade funcional, função muscular e performance física^{10,12}. Apesar dos possíveis benefícios oferecidos pelo exercício físico, essa prática é relativamente baixa em pacientes hemodialíticos, o que favorece o sedentarismo e a deficiência funcional, duas variáveis associadas com o aumento da mortalidade nesta população^{4,6}.

Diversos estudos sugerem que a inclusão da fisioterapia pode quebrar o ciclo de inatividade física, descondicionamento e fraqueza muscular, com foco na prescrição e incremento de exercício aeróbico intradialítico (EAI). Considera-se que a inclusão desta estratégia pode ser eficiente na motivação dos pacientes, pois pode contribuir significativamente na prevenção e na melhoria de várias complicações apresentadas pelos pacientes, como

fraqueza muscular, atrofia, câimbras, dificuldade na marcha, diminuição de marcadores inflamatórios e diminuição da capacidade aeróbia^{4,13,14}.

Neste sentido, o estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura para identificar os efeitos do exercício aeróbico em pacientes em hemodiálise.

► MÉTODOS

Este estudo é uma revisão integrativa, sobre os efeitos do exercício aeróbico em pacientes portadores de DRC em HD. Foi realizada no mês de outubro de 2019 uma pesquisa bibliográfica de artigos indexados nas bases de dados eletrônicas: Publisher Medline (Pubmed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados na pesquisa os descritores em língua portuguesa: fisioterapia; diálise renal; insuficiência renal crônica; exercício físico e em língua inglesa: *physical therapy specialty; renal dialysis; renal insufficiency, chronic; exercise*. Termos utilizados em combinação ligados pelo operador booleano AND e OR. Os critérios de inclusão da pesquisa foram: (1) ensaios clínicos (2) estudos publicados no período de 2009 a 2019, (3) disponível nos idiomas inglês e/ou, português, (4) abordem os efeitos do exercício aeróbico intradialítico.

Os critérios de exclusão da pesquisa foram: (1) estudos que relatavam o emprego de outra modalidade como tratamento. (2) estudos encontrados em duplicidade.

A partir da obtenção dos artigos realizou-se primeiramente a leitura de seus títulos e resumos para avaliação quanto à elegibilidade para construir este estudo baseado nos critérios de inclusão e exclusão. Em seguida foi realizada a leitura na íntegra dos textos selecionados, sendo realizada a análise dos estudos, a partir da relevância quanto ao objetivo do estudo e método terapêutico apresentado de acordo com os critérios da pesquisa.

Ao final, foram selecionados 11 artigos que compõem os resultados apresentados no quadro a seguir, oriundos da Pubmed e BVS (Figura 1).

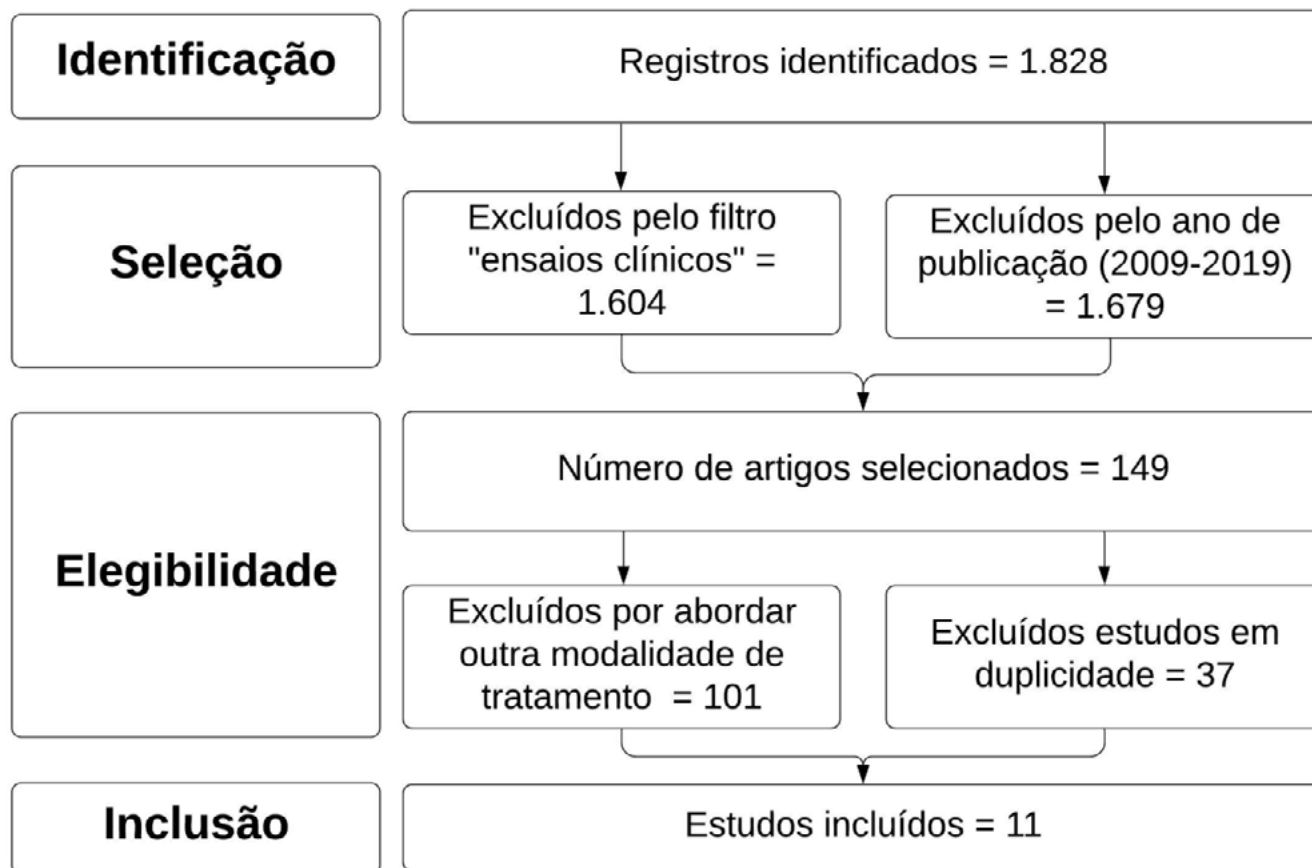


Figura 1. Fluxograma com etapas da seleção dos estudos (os autores, 2020).

▶ RESULTADOS

Os resultados encontrados a partir dessa pesquisa são variados, e para melhor compreender os estudos que abordam o EAI na DRC, foram elaboradas as Tabelas: Tabela 1 que traz as principais características dos estudos e a Tabela 2 que traz as principais achados dos 11 artigos selecionados.

Tabela 1. Características dos estudos.

AUTORES	OBJETIVOS	MÉTODOS
CRUZ et al, 2018	Investigar o efeito de 3 meses de EAI nos níveis séricos de marcadores inflamatórios e capacidade funcional.	Ensaio clínico controlado e randomizado 30 pacientes divididos em GE: 15 e GC: 15
BROWN et al, 2018	Determinar se o aumento da intensidade do EAI melhora a eficácia da HD.	Ensaio clínico cruzado. 22 pacientes.
BÖHM et al, 2017	Investigar os efeitos agudos do EAI durante uma sessão HD.	Ensaio clínico randomizado. 30 pacientes.
LIÃO et al, 2016	Investigar os efeitos do EAI em pacientes em HD.	Ensaio clínico. 40 pacientes divididos em GE: 20 e GC: 20
GROUSSARD et al, 2015	Determinar se um protocolo EAI, poderia reduzir o EO e melhorar outros distúrbios relacionados à DRC.	Ensaio clínico randomizado 18 pacientes divididos em GE: 8 e GC: 10
REBOREDO et al, 2014	Determinar se o EAI aceleraria a cinética de O ₂ .	Ensaio clínico randomizado. 24 pacientes em estágio terminal
WU et al, 2014	Investigar o efeito do EAI sobre a capacidade de exercício e a QV.	Ensaio clínico randomizado 65 pacientes divididos em GE: 32 e GC: 33
ORCY et al, 2014	Comparar a remoção de solutos de baixo peso molecular entre sessões de HD, com e sem EAI.	Ensaio clínico controlado, cruzado e randomizado 22 pacientes (54,2 ± 15,5 anos)
PAGLIALONGA et al, 2014	Avaliar a aceitabilidade, segurança e eficácia do EAI em crianças e adultos jovens em HD.	Ensaio clínico prospectivo. 8 pacientes (entre 9 e 24 anos)
WILUND et al, 2010	Avaliar a eficácia do EAI sobre o risco excessivo de DCV.	Estudo piloto. 17 pacientes divididos em GE: 8 e GC: 9
REBOREDO et al, 2010	Avaliar o efeito do EAI, realizado durante as sessões HD, na VFC e na função ventricular esquerda.	Ensaio clínico experimental 22 pacientes divididos em: GE: 11 e GC: 11

Legenda: (EAI) Exercício aeróbico intradialítico. (HD) Hemodiálise. (GE) Grupo exercício. (GC) Grupo controle. (EO) Estresse oxidativo. (DRC) Doença renal crônica. (O₂) Oxigênio. (QV) Qualidade de vida. (DCV) Doenças cardiovasculares. (VFC) Variabilidade da frequência cardíaca.

Tabela 2. Resultados.

AUTORES	RESULTADOS
CRUZ et al, 2018	O GE reduziu a concentração de interleucina-1 β , IL6, interleucina-8 e fator de necrose tumoral alfa. Este grupo exibiu um aumento significativo na interleucina-10 e no desempenho do TC6M.
BROWN et al, 2018	Foi observado um aumento da depuração da ureia durante o EAI de 55% em comparação com o repouso.
BÖHM et al, 2017	Houve aumentos na pressão parcial de oxigênio e na saturação após o início do protocolo.
LIÃO et al, 2016	No GE, os pacientes tinham níveis mais baixos de citocinas inflamatórias, a perda óssea no colo do fêmur também foi atenuada nesses pacientes, mas não houve diferença na perda óssea na coluna lombar.
GROUSSARD et al, 2015	O programa de EAI de 3 meses mostrou efeitos benéficos nos níveis plasmáticos de TG no grupo GE, estes exibiram um valor menor de F2-IsoP. Outros marcadores do perfil lipídico (HDL, LDL, colesterol total) não foram alterados durante o período de intervenção. A distância percorrida durante o teste de TC6M aumentou em 23,4%.
REBOREDO et al, 2014	No GE houve diminuição do VO ₂ no início e recuperação de exercício de intensidade moderada.
WU et al, 2014	O GE obteve melhorias significativas na capacidade de exercício em comparação com o GC.
ORCY et al, 2014	A remoção de fosfato no dialisado durante as sessões de intervenção foi significativamente maior do que nas sessões do GC. O EAI não modificou a remoção da ureia creatinina ou potássio.
PAGLIALONGA et al, 2014	Os pacientes tiveram resultados significativamente melhorados no TC6M (+4,9%; p <0,05), STS-60 (+19%; p <0,05) e LES (+29,3%; p < 0,05). Não houve diferenças significativas nos parâmetros de função pulmonar CVF, VF1 e PFE.
WILUND et al, 2010	No GE o ISWT subiu 15%, um marcador de EO foi reduzido em 38%, a fosfatase alcalina sérica (ALP), foi reduzida em 27%, e a espessura da camada de gordura epicárdica foi reduzida em 9,8%. Não houve alteração no volume do átrio esquerdo, massa ventricular esquerda o índice de desempenho miocárdico em nenhum dos grupos.
REBOREDO et al, 2010	Não foi observada diferença significante em nenhum dos parâmetros da VFC. A fração de ejeção aumentou de modo não significante. Foi observado aumento significativo do potássio, creatinina e da albumina.

Legenda: (EAI) Exercício aeróbico intradialítico. (STS-60) Teste de cadeira de 1 min. (GE) Grupo exercício. (GC) Grupo controle. (TC6M) Teste de caminhada de 6 min. (ISWT) Teste incremental de transporte. (VFC) Variabilidade da frequência cardíaca. (LES) Força isométrica máxima de extremidade inferior. (CVF) Capacidade vital forçada. (VF1) Volume inspiratório forçado em 1s. (PFE) Pico de fluxo expiratório.

► DISCUSSÃO

EAI é uma modalidade útil, de fácil acesso e por ser durante a HD tem uma boa aceitabilidade, além de ser seguro para o paciente, por ser realizado durante as 2 primeiras horas da HD ea segurança do procedimento se apoia no fato do paciente estar monitorado e assistido pela equipe multidisciplinar de saúde. Na maioria dos estudos analisados o EAI foi realizado por 3 meses, 3 vezes por semana, com duração média de 30 a 50 minutos. O EAI melhora o condicionamento cardiorrespiratório, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares (DCV), aumenta a depuração de solutos, melhorando a eficácia da HD, diminui os marcadores inflamatórios e melhora a qualidade de vida (QV)^{2,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24}.

Porém, em um estudo realizado por um período de apenas 3 meses de EAI, os autores relataram que não foi capaz de alterar a força muscular¹⁷. O EAI realizado em uma única sessão não modificou as concentrações da depuração de solutos¹⁵. Em outro estudo realizado em 11 meses, houve um aumento na eficácia da remoção do fosfato, sem alterar a remoção da ureia, creatinina e potássio¹⁹. Em relação a massa ventricular esquerda, foi constatado por dois estudos, que o EAI por 3 meses não promoveu diferença nesse índice^{20,22}.

Os métodos utilizados para avaliação funcional dos pacientes selecionados nos estudos foram: 5 estudos utilizaram a escala de Borg original^{15,18,19,23,24,19}; 5 estudos utilizaram a escala de Borg modificada^{2,16,20,21,22}; 5 estudos utilizaram o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M)^{2,18,17,20,24}; 1 estudo utilizou o teste de esforço cardiopulmonar (VO₂pico)¹⁷; 1 estudo utilizou o teste de esforço incremental²¹; 1 estudo utilizou o teste de intensidade moderada²¹; 1 estudo utilizou o teste de alta intensidade²¹; 2 estudos utilizaram o STS-60^{20,24}; 1 estudo utilizou o teste de força de preensão²⁴; 1 estudo utilizou o LES²⁰; 1 estudo utilizou o ISWT²³.

Os métodos utilizados para avaliação clínica dos pacientes selecionados nos estudos foram: 6 estudos realizaram exames clínicos^{2,17,18,20,22,23}; 8

estudos realizaram exames laboratoriais^{2,15,16,18,19,20,22,23}; 4 estudos fizeram monitorização de PA e FC^{16,19,21,24}. E para avaliação de QV: 1 estudo utilizou o questionário SF-36²⁴; 1 estudo utilizou o questionário KDQOL-SF²⁴; 1 estudo utilizou um questionário específico e não validado para avaliar a aceitabilidade do exercício²⁰ e 1 estudo utilizou o questionário médico e de saúde para selecionar os pacientes para participar da intervenção²³.

Em relação ao período da intervenção dos estudos foram: 1 estudo foi realizado durante uma única sessão¹⁵; 1 estudo foi realizado 3 vezes por semana durante 3 semanas¹⁶; 7 estudos foram realizados 3 vezes por semana durante 3 meses^{2,18,17,24,20,22}; 1 estudo foi realizado 3 vezes por semana durante 4 meses²³; 1 estudo foi realizado 3 vezes por semana durante 11 meses¹⁹.

O tempo de intervenção dos estudos foi: em 1 estudo a intervenção foi de 60 minutos¹⁹; em 2 estudos a intervenção foi de 50 minutos^{21,22}; em 1 estudo a intervenção foi em média de 36 minutos²; em 5 estudos a intervenção foi de 30 minutos^{16,15,18,17,20}; em 1 estudo a intervenção foi de 45 minutos²³; e em 1 estudo a intervenção foi de 15 a 20 minutos²⁴.

Referente ao tempo e duração dos estudos: 4 estudos analisaram a depuração de solutos, e apesar de terem uma duração diferente puderam verificar um aumento dessa depuração a partir das primeiras sessões^{16,15,20,19}; 2 estudos com a mesma duração, verificaram a redução dos marcadores inflamatórios^{2,18}; 4 estudos analisaram a função cardiovascular^{17,20,22,23}; destes, 2 estudos verificaram a redução do estresse oxidativo (EO)^{17,23}; 1 observou a melhora da performance cardíaca²² e em 1 outro não houve diferença nesse índice no início e no final do estudo²⁰; 1 estudo analisou a melhora na qualidade de vida²⁴; 1 estudo analisou a cinética de VO₂ e observou a melhora na capacidade ao exercício²¹.

Os estudos apresentaram diferentes intensidades. No estudo de Brown et al (2018) utilizou-se 55% - 70% frequência cardíaca máxima (FC_{máx}), enquanto Groussard et al (2015) trabalhou com 55% - 60% FC_{máx} e Böhm et al (2017) trabalhou com 60% - 70% da -FC máx. 4 estudos optaram por intensidades moderadas na escala de Borg original^{18,24,19,23};

outros 3 estudos trabalharam com a intensidade moderada na escala de Borg modificada^{21,2,22} e apenas Paglialonga et al (2014) optou por intensidade leve na escala de Borg modificada.

Os principais desfechos funcionais verificados nos estudos foram: 8 estudos relataram a melhora da capacidade funcional^{2,18,17,21,24,20,22,23}; outros 2 estudos relataram a melhora da QV dos pacientes^{19,24} e apenas Brown et al (2018) e Böhm et al (2017) não relataram desfechos funcionais, por estarem analisando exclusivamente a depuração de solutos durante a HD.

Dos estudos que relataram a melhora na capacidade funcional, 1 estudo trabalhou com intensidade leve por 3 meses e com duração de 30 minutos, tendo melhora comprovada pelo teste TC6M, houve um aumento médio de 32,5m (4,9%) na distância percorrida²⁰; 3 estudos trabalharam com intensidade moderada por 3 meses com duração de 30 a 36 minutos, destes 2 estudos tiveram melhora comprovada pelo teste de TC6M com aumento médio de 11m (4%) na distância percorrida, e em 1 houve um aumento médio de 94m (23%), apesar de ter realizado o mesmo protocolo^{2,18,17}; 1 estudo trabalhou com intensidade moderada por 3 meses com duração de 15 a 20 minutos, teve melhora comprovada pelo teste de TC6M com o aumento médio de 33m (8%) na distância percorrida²⁴; 1 estudo trabalhou com intensidade moderada por 4 meses com duração de 45 min, teve melhora comprovada pelo teste ISWT com o aumento médio de 15% da distância percorrida²³; 2 estudos trabalharam com intensidade moderada por 3 meses com duração de 50 minutos, 1 teve melhora comprovada pela diminuição do déficit de O₂²¹ e 1 teve melhora comprovada pelo aumento da resistência muscular e ganho de força²².

Dos 2 estudos que relataram a melhora da QV dos pacientes: 1 estudo trabalhou com intensidade moderada por 3 meses e com duração de 15-20 minutos, tendo melhora comprovada pelos questionários KDQOL-SF e SF-36 em oito dimensões: função física; limitações do papel físico; saúde geral; energia / fadiga; dormir; qualidade da interação social; lista de sintomas / problemas; equipe de diálise, incentivo e satisfação do paciente²⁴, o outro estudo trabalhou com intensidade moderada por 11

meses e com duração de 60 minutos, constatou aumento na remoção semanal de fosfato de 3678 para 4044 mg, melhorando a eficácia da diálise e conseqüentemente a QV de vida desses pacientes¹⁹.

Em um programa de EAI com a utilização de cicloergômetro, realizado 3 vezes por semana, durante 3 meses as variáveis seguintes; índice de massa ventricular esquerda, dados antropométricos e espessura de dobras cutâneas foram avaliadas, porém não houve diferenças nesses índices no início e no final do estudo²⁰. Já em outro estudo com a mesma duração e frequência, não foi observado aumento da variabilidade da frequência cardíaca, nem melhora da função ventricular esquerda, porém observou melhora na performance cardíaca, representadas pela maior resistência muscular e ganho de força²².

Um programa de EAI durante 30 minutos com 55%-60% de potência máxima, realizado três vezes por semana, durante um período de 3 meses, evitou a piora do EO, foi possível notar uma mudança na concentração plasmática de F2-IsoP entre os grupos exercício e controle, sugerindo menor EO no grupo exercício, diminuindo o risco de DCV. O EAI diminuiu consideravelmente os triglicerídeos (TG) em 23%, afirmando uma melhoria no perfil lipídico. Não foram observadas diferenças na Vo₂pico e no TC6M entre os dois grupos, este programa de treinamento também não foi capaz de alterar a força muscular no grupo exercício¹⁷. Este estudo corrobora com outro realizado com uma duração maior, onde o EAI foi realizado por 4 meses, com intensidade moderada, verificou a redução de fatores de risco como o EO sérico, fosfatase alcalina sérica e a gordura epicárdica, além de gerar um aumento no desempenho físico desses indivíduos²³.

O exercício aeróbico agudo durante 30 minutos aumentou a quantidade sérica de fósforo, entretanto não modificou as concentrações absolutas na depuração dos solutos, porém aumentou a pressão parcial de oxigênio e da saturação, revertendo a hipoxemia causada pela HD¹⁵. Em um treinamento aeróbico realizado durante 11 meses, foi observado que após a 3ª sessão houve um aumento na remoção de massa e depuração de fosfato apenas

no dialisado, no entanto, não ocorreram alterações na concentração sérica basal de ureia, fosfato creatinina e potássio entre as sessões do grupo submetido ao exercício e grupo controle¹⁹.

Em um estudo que consistiu em 30 minutos de ciclismo intradialítico durante 3 meses, numa população de crianças e adultos jovens revelou alterações significativas dos níveis séricos de albumina, creatinina e proteína total, esse aumento foi associado ao programa de exercícios, porque a eficiência da diálise ou ingestão alimentar não foram alteradas, foram observadas melhorias na distância percorrida no teste TC6M, força isométrica máxima da extremidade inferior (LES) e no teste de cadeira de 1 minuto (STS-60) em todos os pacientes, confirmando que este mesmo programa de exercícios moderado melhora a aptidão física, e foi bem admitido, essa aceitabilidade foi avaliada através de um questionário próprio e não validado²⁰.

Em um programa de 3 semanas de EAI pôde ser observado que a depuração de ureia foi significativamente maior na sessão de HD comparada com a sessão de controle. No entanto, não há diferença na ureia entre o protocolo de baixa intensidade (55%) e de alta intensidade (70%). O estudo mostra que o EAI de menor intensidade pode gerar uma maior adesão dos pacientes em HD. De acordo com os resultados obtidos realizar um exercício aeróbico melhora a eficácia da HD, mesmo que o paciente não consiga atingir uma alta intensidade¹⁶.

Em um estudo controlado e randomizado de EAI realizado por 3 meses foram suficientes para reduzir os níveis séricos de marcadores inflamatórios, o que gera melhora na composição corporal e na capacidade funcional, comprovado pelo teste TC6M com o aumento da distância percorrida². Em outro programa com a mesma duração o EAI foi capaz de reduzir a perda óssea no colo do fêmur, porém não houve diferença na perda óssea na coluna lombar. Foi observado também um aumento da albumina sérica, índice de massa corporal (IMC) e nos números de células progenitoras endoteliais (CPE) circulantes, estas foram relacionadas com o teste TC6M, que também foi maior no grupo exercício, diminuindo

marcadores inflamatórios (IL-6 e PCR), e conseqüentemente melhorando a resistência cardiovascular e a capacidade funcional (6-MWD)¹⁸.

Embora a sobrevida a curto prazo de pacientes submetidos a HD tenha sido substancialmente melhorada, a inatividade física continua afetando a QV desses pacientes. Foi relatado que 3 meses de EAI intensificou a cinética Vo₂ na mudança para o exercício moderado e de alta intensidade, esta adaptação levou a menor déficit de O₂ durante o exercício, o que apresentou benefícios na tolerância ao exercício, incluindo, redução da utilização de O₂ livre e O₂ ligado à mioglobina, menos dependência de glicólise anaeróbica e menor degradação da fosfocreatina²¹. Em outro estudo também realizado por 3 meses de EAI, o grupo exercício mostrou melhora significativa da QV, resultados comprovados pelos testes de TC6M, STS-60, teste de força de preensão e os questionários, Instrumento de Qualidade de Vida em Doenças Renais (KDQOL-SFTM) e o SF-36²⁴.

Dos estudos analisados, 5 não relataram medidas de segurança para interrupção do exercício^{16,15,18,17,23}. Nos demais estudos os critérios de segurança para interrupção do EAI foram cansaço físico intenso, dor no peito, dispneia grave, chiado no peito, câibras nas pernas, confusão, sintomas visuais, palidez ou cianose, vertigem, taquicardia, pré-síncope, arritmia, vômito, parâmetros pressóricos excedidos (acima de 200/110 ou abaixo de 110/50 mmHg), ganho de peso interdialítico superior a 5 kg ou acesso vascular difícil^{2,19,20,21,24,22}.

Foi observado nos estudos analisados, uma grande diversidade quanto ao tempo de treinamento utilizados em termos de frequência, intensidade e duração, o que sugere que esses parâmetros devem se adequar às condições clínicas e características físicas de cada paciente. Os estudos não apresentam metodologia semelhante, por esse motivo sugere-se a realização de estudos com grupos de pacientes mais homogêneos, e com um tempo de treinamento similar e com maior período de acompanhamento^{16,15,2,18,17,19,20,21,24,22,23}.

Com base nos estudos analisados, verificamos que é necessário que o EAI deve ser realizado nas duas primeiras horas da HD, por um período de no mínimo 3 meses, 3 vezes por semana, com a utilização

de cicloergômetro, com duração média de 30 a 40 minutos, incluindo aquecimento e resfriamento, e a intensidade do exercício deve ser de acordo com as condições clínicas do paciente.

Antes de ser realizado o EAI, os pacientes devem ser avaliados com testes de condicionamento físico (TC6M, STS-60, Teste de esforço cardiopulmonar -VO₂pico - entre outros), questionários de QV (SF-36) e com exames clínicos e laboratoriais. A frequência cardíaca, pressão arterial e saturação de oxigênio no sangue, devem ser monitoradas continuamente durante o exercício, além de ser sempre questionado sobre a sua percepção de esforço de acordo com a escala de Borg original ou modificada.

A limitação para o embasamento teórico deste estudo foi o fato de haver restrita literatura sobre o EAI, e em alguns dos estudos encontrados, o tamanho da amostra se apresentou em número reduzido, o que dificulta a análise de subgrupos e compromete o desempenho dos testes estatísticos. Não foram utilizadas todas as bases de dados disponíveis.

► CONCLUSÃO

Pôde-se concluir, que o EAI é um método viável e de baixo custo, e se mostrou efetivo na melhora do fluxo sanguíneo, melhora da função cardiorrespiratória, diminuição de marcadores inflamatórios, melhora da capacidade funcional e melhora da QV. E por ser realizado durante a HD, traz vantagens adicionais como maior adesão do paciente ao tratamento, facilidade de acompanhamento médico e compatibilidade de horário.

Portanto, o EAI deve ser considerado como uma modalidade terapêutica importante, sendo essencial a inserção do fisioterapeuta nos centros dialíticos, fazendo parte de uma equipe multidisciplinar e interprofissional, com papel de contribuir na prevenção e no retardo das complicações apresentadas pelo paciente renal crônico e trazendo-lhes benefícios metabólicos, fisiológicos, emocionais e conseqüentemente melhorando a QV.

► REFERÊNCIAS

1. Freire APCF, Rios CS, Moura RS, Burneiko RCVM, Padulla SAT, Lopes FS. Aplicação de exercício isotônico durante a hemodiálise melhora a eficiência dialítica. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 167-174, jan./mar. 2013.
2. Cruz LG, Zanetti HR, Andaki ACR, Mota GR, Neto OB, Mendes EL. Intradialytic aerobic training improves inflammatory markers in patients with chronic kidney disease: a randomized clinical trial. *Motriz: rev. educ. fis.* vol.24 no.3 Rio Claro 2018 Epub Oct 18, 2018.
3. Cunha MS, Andrade V, Guedes CAV, Meneghetti CHZ, Aguiar AP, Cardoso, AL. Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico. *Fisioter. Pesqui.* vol.16 no.2 São Paulo abr./jun. 2009.
4. Nascimento LCA, Coutinho EB, Silva KNG. Efetividade do exercício físico na insuficiência renal crônica. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 231-239, jan./mar. 2012.
5. Araújo Filho JC, Amorim CT, Brito ACNL, Oliveira DS, Lemos A, Marinho PEM. Nível de atividade física de pacientes em hemodiálise: um estudo de corte transversal. *Fisioter. Pesqui.* vol.23 no.3 São Paulo jul./set. 2016
6. Fukushima RLM, Costa JLR, Orlandi FS. Atividade física e a qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. *Fisioter. Pesqui.* vol.25 no.3 São Paulo jul./set. 2018.
7. Moraes FC, Oliveira LHS, Pereira PC. Efeitos do exercício físico e sua influência da doença renal crônica sobre a força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes submetidos à hemodiálise. *Revista Científica da FEPI.* 2017: p.64 – 87.
8. Cury JL, Brunetto AF, Aydos RD. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. *Rev. bras. fisioter.* vol.14 no.2 São Carlos Mar./Apr. 2010 Epub May 14, 2010.

9. Cho JH, Lee JY, Lee S, Park H, Choi SW, Kim JC. Effect of intradialytic exercise on daily physical activity and sleep quality in maintenance hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2018 Apr; ed.50 pág.745-754.
10. Marinho SM, Moraes C, Barbosa JESM, Carraro EJC, Fouque D, Pelletier S et al. Exercise Training Alters the Bone Mineral Density of Hemodialysis Patients. *J Strength Cond Res*. 2016 Oct; ed.30 pág.2918-23.
11. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica: Aspectos Práticos e Responsabilidades. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia – Volume 86, nº 1, Janeiro de 2006*.
12. Bennett PN, Fraser S, Barnard R, Haines T, Ockerby C, Street M et al. Effects of an intradialytic resistance training programme on physical function: a prospective stepped-wedge randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant*. 2016 Aug;31(8):1302-9.
13. Silva SF, Pereira AA, Silva WAH, Simões R, Neto JRB. Fisioterapia durante a hemodiálise de pacientes com doença renal crônica. *J Bras Nefrol* 2013;35(3):170-176.
14. Lopes RP, Silva KJS, Duarte H. Efeitos do tratamento fisioterapêutico sobre as câimbras em pacientes renais crônicos hemodialíticos. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 24, n. 1, pág.133-140, jan./mar. 2011.
15. Böhm J, Monteiro MB, Andrade FP, Veronese FV, Thomé FS. Acute effects of intradialytic aerobic exercise on solute removal, blood gases and oxidative stress in patients with chronic kidney disease. *J Bras Nefrol* 2017;39(2):172-180.
16. Brown PDS, Rowed K, Shearer J, MacRae JM, Parker K. Impact of intradialytic exercise intensity on urea clearance in hemodialysis patients. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2018, 43(1): 101-104.
17. Groussard C, Rouchon-Isnard M, Coutard C, Romain F, Maladé L, Lemoine-Morel S et al. Beneficial effects of an intradialytic cycling training

program in patients with end-stage kidney disease. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2015, 40(6): 550-556.

18. Liao MT, Liu WC, Lin FH, Huang CF, Chen SY, Liu CC et al. Intradialytic aerobic cycling exercise alleviates inflammation and improves endothelial progenitor cell count and bone density in hemodialysis patients. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jul; ed.95 pág.4134.

19. Orcy R, Antunes MF, Schiller T, Seus T, Böhlke M. Aerobic exercise increases phosphate removal during hemodialysis: a controlled trial. *Hemodial Int*. 2014 Apr; ed.18 pág.450-8.

20. Paglialonga F, Lopopolo A, Scarfia RV, Consolo S, Galli MA, Salera S et al. Intradialytic cycling in children and young adults on chronic hemodialysis. *Pediatric Nephrology* volume 29, pages431–438(2014).

21. Reboredo MM, Neder JA, Pinheiro BV. Intradialytic training accelerates oxygen uptake kinetics in hemodialysis patients. *Eur J Prev Cardiol*. 2015 Jul; ed.22.

22. Reboredo MM, Pinheiro BV, Neder JA, Ávila MPW, Araujo e Ribeiro MLB, Mendonça AF et al. Effects of aerobic training during hemodialysis on heart rate variability and left ventricular function in end-stage renal disease patients. *J Bras Nefrol* 2010;32(4):367-373.

23. Wilund KR, Tomayko EJ, Wu PT, Chung HR, Vallurupalli S, Lakshminarayanan B et al. Intradialytic exercise training reduces oxidative stress and epicardial fat: a pilot study. *Nephrol Dial Transplant*. 2010 Aug; ed.25 pág.2695-701.

24. Wu Y, He Q, Yin X. Effect of individualized exercise during maintenance hemodialysis on exercise capacity and health-related quality of life in patients with uraemia. *J Int Med Res*. 2014 Jun; ed.42 pág.718-27.

Recebido em 13/07/2020

Revisado em 06/07/2021

Aceito em 12/08/2021