

Fisioter Bras 2022;23(6):881-98

doi: [10.33233/fb.v23i6.5117](https://doi.org/10.33233/fb.v23i6.5117)

## REVISÃO

**Exercício aeróbico e o efeito sobre a pressão arterial de pacientes em hemodiálise: revisão integrativa**

***Aerobic exercise and the effect on blood pressure in patients in hemodialysis: integrative review***

Laura Reche Barcelos, Ft., M.Sc.\* , Barbara Caroliny Pereira Costa\*\*, Cynthia Kallás Bachur, Ft. D.Sc.\*\*\* , Eugenia Velludo Veiga\*\*\*\*

*\*Universidade de São Paulo (EERP/USP), Membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Hipertensão Arterial (GIPHA-EERP/USP), Ribeirão Preto, SP, \*\*Enfermeira, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental, Universidade de São Paulo EERP/USP, Membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Hipertensão Arterial (GIPHA-EERP/USP), Ribeirão Preto, SP, \*\*\*Universidade de São Paulo (EERP/USP), Membro do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Hipertensão Arterial (GIPHA-EERP/USP), Ribeirão Preto, SP, \*\*\*\*Enfermeira, Professora Titular, Universidade de São Paulo (EERP/USP), Líder do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Hipertensão Arterial (GIPHA-EERP/USP), Ribeirão Preto, SP*

Recebido em 28 de fevereiro de 2022; Aceito 5 de dezembro de 2022.

**Correspondência:** Laura Reche Barcelos, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Avenida Bandeirantes 3900 Vila Monte Alegre 14040-902 Ribeirão Preto SP

Laura Reche Barcelos: laurar.barcelos@hotmail.com  
Barbara Caroliny Pereira Costa: barbaracarolinypereira@gmail.com  
Cynthia Kallás Bachur: kabachur@gmail.com  
Eugenia Velludo Veiga: evveiga@eerp.usp.br

## Resumo

**Objetivo:** Identificar evidências na literatura sobre o efeito do exercício físico aeróbico na redução dos níveis de pressão arterial entre os pacientes com diagnóstico de hipertensão arterial e insuficiência renal crônica em tratamento de hemodiálise.

*Métodos:* Revisão integrativa realizada no mês de maio de 2020 nas bases US National Library of Medicine, Sci Verse, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde, *Physioterapy Evidence Database* e Portal de busca integrada. Para a busca foram usados descritores e estratégias de buscas combinadas. Foi usado o recorte de 15 anos (janeiro/2005 a maio/2020). A partir dos critérios de exclusão e leitura dos artigos com potencial para inclusão foram encontrados um total de 876 documentos. Foram considerados os idiomas português, inglês, chinês, japonês e coreano devido a quantidade de trabalhos encontrados nos tais idiomas. *Resultados:* Foram incluídos 13 artigos nesta pesquisa, os conteúdos relacionados deveriam corresponder a insuficiência renal crônica, hipertensão arterial sistêmica, hemodiálise e exercício físico aeróbico durante a hemodiálise. *Conclusão:* Os resultados sintetizados neste estudo permitem reforçar que os exercícios físicos aeróbicos realizados durante a hemodiálise são essenciais para o tratamento e redução da pressão arterial e para a saúde em geral do paciente renal crônico.

**Palavras-chave:** insuficiência renal crônica, hipertensão, diálise renal, exercício físico.

### **Abstract**

*Objective:* To identify evidence in the literature on the effect of aerobic exercise in reducing blood pressure levels among patients diagnosed with arterial hypertension and chronic renal failure undergoing hemodialysis. *Methods:* Integrative review carried out in May 2020 in the US National Library of Medicine, Sci Verse, Latin American and Caribbean Health Science Literature, Physiotherapy Evidence Database and Integrated Search Portal. For the search, descriptors and combined search strategies were used. The time frame of 15 years was used (January/2005 to May/2020). From the exclusion criteria and reading of articles with potential for inclusion, a total of 876 documents were found. Portuguese, English, Chinese, Japanese, Korean were considered due to the amount of works found in such languages. *Results:* 13 articles were included in this research, the related contents should correspond to chronic renal failure, systemic arterial hypertension, hemodialysis and aerobic exercise during hemodialysis. *Conclusion:* The results summarized in this study allow us to reinforce that aerobic physical exercises performed during hemodialysis are essential for the treatment and reduction of blood pressure and for the general health of the chronic renal patient.

**Keywords:** chronic renal insufficiency; hypertension; renal dialysis; exercise.

## Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) é reconhecida como um problema global de saúde pública e consiste na perda permanente da função dos rins. No Brasil, 5 em cada 10.000 indivíduos chegam a necessitar de alguma terapia renal substitutiva, pois 3 em cada 100 indivíduos seriam portadores da doença. Os dados demonstram que pelo menos 2,4 milhões de pessoas, anualmente, vão a óbito por causa da DRC. Acredita-se que as causas da DRC estejam associadas a fatores de risco decorrentes das condições sociodemográficas, comportamentais e/ ou das doenças crônicas já instaladas [1,2].

A anemia, acidose metabólica, alterações do metabolismo mineral ósseo, desnutrição, controle inadequado da pressão arterial (PA) e óbito, principalmente por eventos cardiovasculares fazem parte das complicações encontradas nos pacientes. Os indivíduos acometidos apresentam risco aumentado de mortalidade e cardiopatias quando comparados a população em geral. Cerca de 45% dos pacientes renais que vão a óbito são por causas cardiovasculares, e, considera-se que a PA deve ser um alvo terapêutico nos pacientes, principalmente naqueles que estão submetidos ao tratamento de hemodiálise (HD) [3,4].

A DRC e a hipertensão arterial sistêmica (HAS) são doenças que andam lado-a-lado. Como os rins são responsáveis pela regulação da PA, qualquer alteração nestes órgãos provoca também alterações nos níveis de PA, no entanto, é importante ressaltar que a PA pode ser tanto a causa como uma consequência da DRC [5].

A HAS é uma doença silenciosa definida pelo aumento da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD), em níveis sustentados acima de 140 mmHg e 90 mmHg, respectivamente. Além disso, é uma condição clínica multifatorial associada a alterações funcionais e estruturais nos órgãos-alvos (coração, cérebro, rins), aumentando o risco de eventos cardiovasculares, cerebrovasculares e renais. Pessoas com HAS pertencem ao grupo com maior probabilidade em desenvolver IRC [2,5-7].

Não há cura para a DRC, no entanto, existem tratamentos no ambiente clínico que tem como objetivo desempenhar parcialmente a função de filtração renal, aliviando sintomas da doença e preservando a vida do paciente. Estes tratamentos são conhecidos por terapia renal substitutiva (TRS), e são eles: a hemodiálise (HD), a diálise peritoneal (DP) e o transplante renal [2,8,9].

No tratamento dialítico, as funções renais não são restabelecidas totalmente, porém, representam uma possibilidade para manter a vida do paciente, evitando uma morte precoce [8-10].

Apesar da terapia dialítica ter como objetivo a melhora dos sintomas da IRC, é comum que os valores de PA continuem elevados. Mesmo com o início da HD e de todo o tratamento para reduzir os efeitos da doença, cerca de 80% dos pacientes permanecem com a PA alterada e apenas uma minoria tem o controle adequado dos valores da PA [11].

O exercício físico torna-se um aliado significativo para a melhora da capacidade física funcional do paciente em HD. O programa de exercício físico aeróbico bem planejado para os pacientes de forma individualizada, durante a HD é um método de tratamento seguro e de fácil aplicação, contribuindo para o controle dos valores de PA, melhora do sistema cardiovascular e da força muscular e conseqüentemente uma melhora na QV. A prática de exercício físico aeróbico é essencial como parte da prevenção e do tratamento não medicamentoso da hipertensão. As diretrizes preconizam que o exercício aeróbico deve ser encorajado a todos os pacientes hipertensos [12,13].

O exercício físico aeróbico é aquele que envolve os grandes grupos musculares, que serão contraídos de forma cíclica, como caminhada, corrida e ciclismo, que sejam realizados com intensidade leve a moderada (40% a 60% de VO<sub>2</sub> pico) e que tenham longa duração da sessão e da frequência semanal [12,13].

Durante a HD, é possível realizar o exercício físico com o paciente sentado na cadeira de diálise, em uma posição confortável, utilizando um aparelho simples e de fácil manuseio para a realização do exercício aeróbico conhecido como ciclo ergômetro [14,15].

Torna-se imperioso considerar a capacitação do profissional responsável pela gestão do exercício físico durante a HD, tendo conhecimento aprofundado sobre fisiologia do exercício para interpretação das modificações fisiológicas decorrentes, assim como as contraindicações para admissão do paciente ao tratamento, e também possíveis riscos e sinais de alerta. Esses riscos correspondem a interrupção do exercício e análise do ocorrido. As situações correspondentes são: hipo ou hiperglicemia, queda da saturação do O<sub>2</sub>, isquemia miocárdica, arritmias cardíacas e severa elevação da PA, entre outras [16].

Com base nos diversos benefícios que o exercício físico aeróbico intradialítico proporciona ao paciente hipertenso e renal crônico submetido a HD, este estudo apresentou como objetivo identificar evidências na literatura sobre o efeito do exercício físico aeróbico na redução dos níveis de pressão arterial entre os pacientes com diagnóstico de hipertensão arterial e insuficiência renal crônica em tratamento de hemodiálise.

## Métodos

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, a fim de alcançar o objetivo proposto do estudo. A partir do problema da pesquisa, foi definida uma pergunta norteadora bem delineada para permitir guiar a seleção dos descritores e distinguir as informações relevantes. Para construção dessa pergunta norteadora, foi utilizada a estratégia PICO. Nessa estratégia, P corresponde à população (population), I corresponde à intervenção (intervention), C é comparação ou controle (comparison/control) e O corresponde ao desfecho (outcome) [17,18].

A pergunta desta pesquisa, a partir desta estratégia, foi: “O exercício físico aeróbico pode ser uma estratégia clínica eficaz para redução dos valores da pressão arterial em hipertensos com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise?”

A busca dos estudos primários foi realizada nas seguintes bases de dados: US National Library of Medicine (PUBMED), Sci Verse (SCOPUS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS), *Physioterapy Evidence Database* (PEDro) e Portal de busca integrada (PBi). A escolha de cinco bases de dados contribuiu para uma qualidade de busca mais ampla neste tipo de estudo.

A estratégia de busca foi baseada nas combinações dos descritores controlados e não controlados de acordo com as especificidades das bases de dados. Os descritores foram combinados de diversas formas, garantindo uma busca ampla dos estudos. Foi utilizada, para delimitar, sensibilizar e especificar as buscas, a combinação a partir dos operadores booleanos AND, OR, NOT na língua inglesa, que traduzidos para o português significam E, OU, NÃO. O quadro 1 se refere aos descritores e palavras-chave utilizadas e o quadro 2 se refere à estratégia de busca.

Foram considerados tais critérios de inclusão: pesquisas desenvolvidas em seres humanos, ano de publicação entre 2005 a junho de 2020, artigos nos idiomas português, inglês, chinês, japonês e coreano. Optou-se pelo corte temporal de aproximadamente 15 anos devido a quantidade de estudos relevantes publicados entre esse período, assim pode-se coletar informações relevantes para a construção desta revisão integrativa considerando uma busca mais ampla. A escolha dos idiomas se deu devido a uma busca primária para se contextualizar o que havia sido publicado durante aproximadamente os últimos 15 anos, notando uma quantidade significativa de publicações em alguns países orientais, além do inglês que é considerado um dos principais idiomas no mundo, e o português por ser o idioma nacional.

**Quadro 1** – Descritores e palavras-chave correspondem a cada base de dados. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021

Base de Dados	Descritores controlados	Palavras-chaves
PUBMED	"hypertension" "renal insufficiency chronic" "exercise" "renal dialysis" "physical therapy specialty"	chronic renal insufficiency chronic kidney insufficiency physical activity physiotherapy intradialytic activities
SCOPUS	"hypertension" "kidney" "exercise" "physiotherapy" "hemodialysis" "physiotherapy"	hypertension kidney disease exercise physiotherapy hemodialysis
LILACS	"hipertensão" "insuficiência renal" "exercício físico" "pressão arterial" "diálise renal" "fisioterapia"	hipertensão arterial insuficiência do rim exercício aeróbico hemodiálise
PEDRO	"hypertension" "kidney disease" "blood pressure" "exercise" "hemodialysis" "physiotherapy"	hypertension chronic kidney disease blood pressure exercise aerobic hemodialysis physiotherapy
Pbi	"hipertensão arterial" "insuficiência renal crônica" "exercício físico" "hemodiálise" "pressão arterial" "fisioterapia"	hipertensão arterial insuficiência renal crônica exercício físico aeróbico hemodiálise pressão arterial fisioterapia

Fonte: Elaborado pelos autores

**Quadro 2** – Estratégia de busca nas respectivas bases de dados. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2021

Base de dados	Estratégia	Combinações
PUBMED	#1 "hypertension" #2 "renal insufficiency chronic" #3 "kidney failure chronic" #4 "exercise" #5 "renal dialysis" #6 "physical therapy" #7 "intradialytic activities"	((#1 AND (#2 OR #3) AND #4 NOT #heart NOT cardiac NOT cardiovascular))  (#5 AND #6 AND #7 AND #4)
SCOPUS	#1 "hypertension" #2 "kidney" #3 "physiotherapy" #4 "exercise" #5 "hemodialysis"	(#1 AND #2 AND #4)  (#2 AND #3)  (#5 AND #3 AND #4)
LILACS	#1 "hipertensão" #2 "insuficiência renal" #3 "exercício físico" #4 "fisioterapia" #5 "hemodiálise"	(#1 AND #2 AND #3)  (#5 AND #4 AND #3)
PEDRO	#1 "hypertension" #2 "kidney disease" #3 "exercise" #4 "hemodialysis"	(#1 AND #2 AND #3)  (#4)
Pbi	#1 "hipertensão arterial" #2 "insuficiência renal crônica" #3 "exercício físico" #4 "hemodiálise" #5 "fisioterapia"	(#1 AND #2 AND #3)  (#3 AND #4 AND #5)  (#2 AND #5 AND #3)

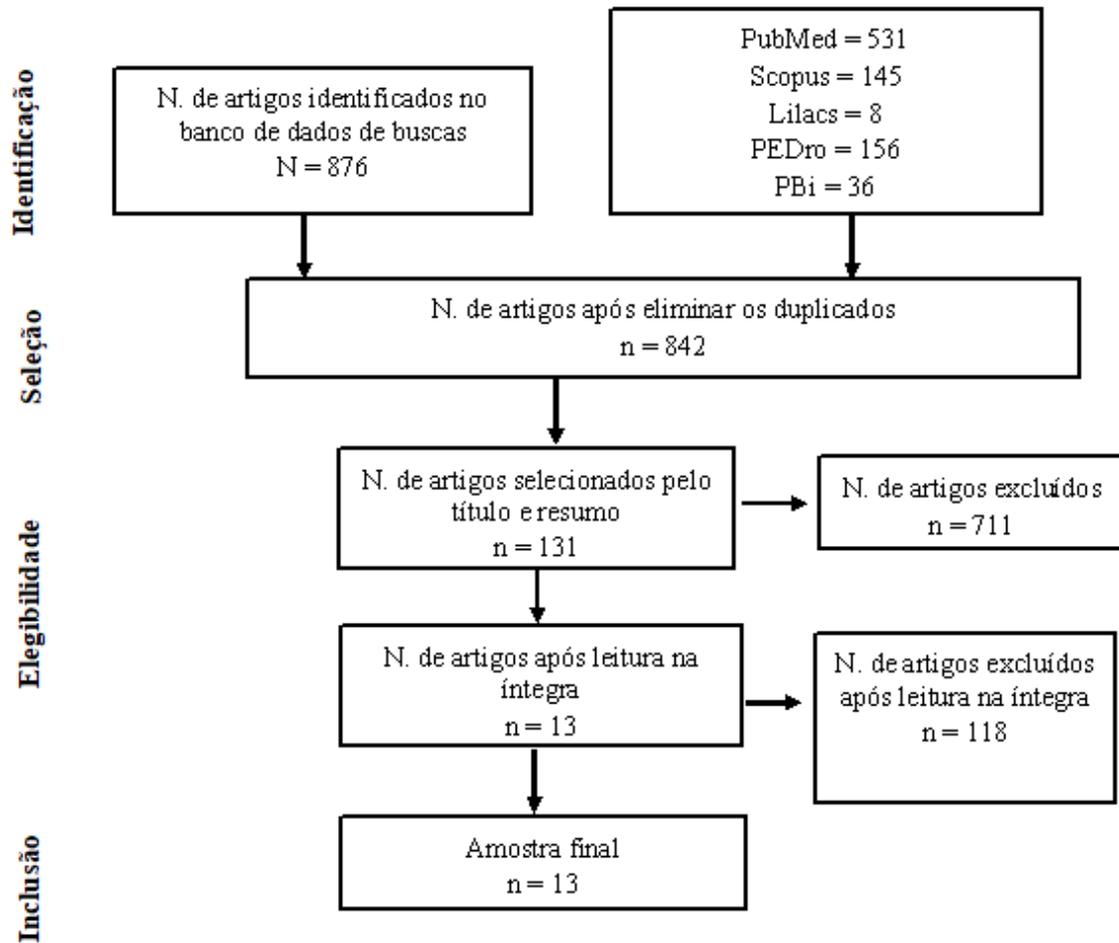
Fonte: Elaborado pelos autores

Foram excluídos estudos com foco em diálise peritoneal, insuficiência renal aguda, exercícios anaeróbicos/resistidos, outras doenças crônicas que não fossem hipertensão arterial e insuficiência renal crônica, estudos sobre outras variáveis, estudos que utilizaram estratégias nutricionais e dietéticas, estudos em crianças e adolescentes, estudos em grávidas, pré-diálise ou transplantes, cartas ao editor e documentos sem acesso livre.

O processo de seleção se deu, inicialmente, por meio da leitura dos títulos e resumos e posteriormente a uma análise minuciosa dos artigos selecionados, partindo para inclusão daqueles potencialmente relevantes. A sintetização dos artigos foi por meio do software Rayyan, que tem o objetivo de facilitar a identificação de estudos primários de revisões sistemáticas de forma semiautomática. Os estudos também foram inseridos no software End Note basic, versão online e gratuito. Este software é um gerenciador de referências bibliográficas, que integra diversas bases de dados e apresenta facilidade em organizar os artigos a serem selecionados em local seguro e acessível para construção textual. Para avaliação do nível de evidência dos estudos, utilizou-se a classificação de Fineout-Overholt e Melnyk [19], que define o nível de evidências em diferentes questões clínicas, determinando a hierarquia de evidências dependendo da questão clínica.

## Resultados

A busca resultou na identificação de 876 artigos. Após as estratégias de seleção, delimitação, avaliação, sistematização e leitura na íntegra, a amostra final desta pesquisa foi de 13 artigos que contemplavam os critérios estabelecidos para esta revisão. A estratégia de elegibilidade e inclusão dos estudos foi descrito no fluxograma abaixo, conforme o modelo de PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises).



Fluxograma do processo de seleção dos estudos, adaptado do Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA). Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2022

**Figura 1** – Fluxograma da revisão integrativa

Foram eliminados 34 artigos duplicados, encontrados de forma automática pelo software Rayyan. Foi realizada a leitura de 842 artigos pelo título e resumo e excluídos 711, posteriormente, por não corresponderem de alguma forma com os critérios de inclusão estabelecidos nesta revisão integrativa. A amostra de artigos selecionados pelo título e resumo resultou em 131 estudos, que após leitura minuciosa do texto completo, foram selecionados 13 artigos potencialmente relevantes que se encaixavam nos critérios de elegibilidade da pesquisa.

Os principais motivos encontrados para exclusão dos estudos através da leitura dos títulos e resumos foram estudos em: crianças, transplantados, diálise-peritoneal, animais, estudos que não citavam a avaliação da hipertensão/pressão arterial e estudos avaliando apenas o exercício anaeróbico. A exclusão dos estudos, na fase de leitura do texto completo, foi devido ao fato de não se enquadrarem dentro do tema proposto por esta revisão, pré-diálise e transplante.

Observou-se um incremento no número de publicações a partir do ano de 2012. Houve maior número de artigos publicados, segundo a amostra final em 2019, com três artigos. Houve dois artigos incluídos dos anos de 2007 e 2012. Nos anos de 2005, 2008, 2013, 2016, 2017, 2018 houve apenas um artigo de cada incluído. O que justifica, portanto, a escolha do corte temporal de estudos publicados nos últimos 15 anos, a fim de ampliar a amostra final desta revisão.

Enquanto ao delineamento dos estudos, verificaram-se quatro diferentes tipos de abordagem metodológica, revisão de literatura, revisão sistemática/metanálise, ensaio clínico randomizado, estudo piloto. A amostra desta revisão integrativa foi composta por 38% (n = 5) de revisão de literatura, 38% (n = 5) de revisão sistemática/metanálise, os ensaios clínicos foram um total de 15% (n = 2) e o restante 9% (n = 1) estudo piloto. O que demonstra baixo nível de evidência na maioria dos estudos.

Quanto ao país de origem dos estudos, o maior número de estudos identificados foi no Brasil com sete publicações (53,8%), seguido da China com duas publicações (15,4%) e o restante com uma publicação em cada: Austrália (7,7%), Estados Unidos da América (7,7%), Canadá (7,7%) e Coreia do Sul (7,7%). No quadro 3 a seguir foi demonstrada a síntese de cada estudo incluído.

**Quadro 3 – Síntese dos estudos incluídos. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 2021**

Autor, ano, país	Objetivo	Principais resultados
Cheema et al., 2005, (Austrália) [9]	Revisar sistematicamente ensaios de treinamento físico envolvendo pacientes adultos em hemodiálise	Pacientes em hemodiálise podem derivar com segurança uma miríade de adaptações relacionadas à saúde do envolvimento em regimes de exercícios adequadamente estruturados envolvendo treinamento aeróbico e/ou de resistência.
Johannsen, 2007 (Estados Unidos da América) [20]	Identificar os benefícios do exercício na população com DRC em estágio terminal e discutir os riscos apresentados na literatura.	As intervenções durante as sessões de hemodiálise tornaram-se mais populares e têm se mostrado seguras. Os riscos do exercício nesta população não foram rigorosamente estudados, mas não há relatos de lesões graves como resultado da participação em um programa de treinamento físico.
Reboredo et al. (Brasil) [21]	Discutir os aspectos da realização do exercício físico em portadores de DRC que estejam em HD e, apresentar dados iniciais das experiências dos autores com a aplicação do exercício supervisionado nas sessões de HD.	A prática de exercícios durante as sessões de hemodiálise contribui para a melhoria da capacidade funcional, da qualidade de vida e possivelmente para a redução da morbimortalidade cardiovascular em pacientes renais crônicos.
Moura et al. (Brasil) [22]	Documentar os efeitos agudos e as adaptações crônicas, cardiovasculares e musculares em indivíduos no estágio final da doença renal, submetidos a programas de exercício físico durante a hemodiálise	Exercícios físicos realizados durante a hemodiálise promovem efeitos benéficos na melhora da capacidade aeróbica, força muscular e no controle dos fatores de risco cardiovasculares, auxiliando a remoção dos solutos durante a hemodiálise.

Böhm et al. (Brasil) [23]	Realizar uma revisão da literatura sobre os efeitos do exercício físico em pacientes portadores de DRC submetidos a programas de exercício aeróbio em cicloergômetro para membros inferiores durante a HD	Exercícios aeróbios realizados durante a HD promovem a melhora da capacidade aeróbia e o condicionamento físico, além de redução da fadiga e ansiedade, melhora da capilarização muscular e pressão arterial de repouso, aumento no tempo de duração dos exercícios e melhora na depuração da ureia.
Nascimento et al. (Brasil) [24]	Realizar uma revisão de literatura sobre a influência do exercício físico em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise.	Os exercícios físicos, seja aeróbicos e/ou de resistência, possuem efeitos incrementais na capacidade funcional, função muscular e qualidade de vida de nefropatas submetidos à hemodiálise.
Silva et al. (Brasil) [25]	Avaliar os efeitos de um programa de fisioterapia em pacientes com doença renal crônica durante a hemodiálise.	A fisioterapia, por meio de um programa de exercícios físicos durante o período intradiálítico, pode proporcionar melhora significativa da qualidade de vida e capacidade física dos pacientes com DRC.
Thompson et al. (Canadá) [26]	Avaliar a viabilidade de um estudo principal avaliando a eficácia do ciclismo e do exercício resistido realizados durante o tratamento de hemodiálise na qualidade de vida	Em todos os grupos de exercícios, a resposta dos pacientes ao exercício foi altamente favorável. Vários pacientes atribuíram melhorias no funcionamento diário à participação no exercício intradiálítico. Melhorias nos sintomas relacionados à diálise também foram mencionadas, principalmente diminuição de câibras e pernas inquietas.
Qiu et al. (China) [27]	Avaliar os efeitos do exercício físico em pacientes com insuficiência renal	Programa de atividades contendo aquecimento, força e exercícios aeróbicos traz benefícios na pressão arterial de pessoas doentes e melhora o nível máximo de consumo de oxigênio.
Gomes Neto et al. (Brasil) [8]	Determinar os efeitos de diferentes modalidades de treinamento de exercício intradiálítico no funcionamento físico e na qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes em hemodiálise de manutenção	Os resultados fornecem subsídios para intervenções que combinam exercícios aeróbicos intradiálíticos e exercícios resistidos para melhorar a funcionalidade física e a qualidade de vida em pacientes com doença renal terminal em hemodiálise.
Kim et al. (Coreia do Sul) [28]	Avaliar o efeito agudo do exercício aeróbico e resistido intradiálítico na pressão arterial de pacientes em HD, após 20 horas da diálise.	As intervenções agudas de exercício intradiálítico são eficazes no aumento da PA durante a diálise e na diminuição da PA ambulatorial diurna após a diálise.
PU et al (China) [29]	Avaliar a eficácia e segurança do exercício intradiálítico para pacientes em hemodiálise	O exercício intradiálítico pode reduzir significativamente a pressão arterial sistólica, bem como a pressão arterial diastólica. Além disso, resultou em benefícios em termos de melhora da adequação da hemodiálise, capacidade de exercício, depressão e qualidade de vida para hemodiálise.
Scapini et al. (Brasil) [11]	Avaliar a eficácia de diferentes modalidades de treinamento físico na capacidade aeróbica, pressão arterial e eficiência da hemodiálise em adultos com estágio terminal doença renal que requer tratamento de hemodiálise	Tanto o treinamento aeróbico quanto o treinamento combinado provocaram maiores melhorias na capacidade aeróbica do que o controle. Nenhuma modalidade foi superior ao controle para eficiência da hemodiálise. O treinamento combinado foi classificado como o tratamento mais eficaz para capacidade aeróbica e pressão arterial.

## Discussão

Os resultados desta revisão integrativa demonstram que o exercício físico aeróbico pode ser uma estratégia clínica eficaz para a redução dos valores de pressão arterial em hipertensos com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise. Pode ser prescrito durante sessões de HD e deve ser uma conduta do fisioterapêutica encorajada pela equipe multidisciplinar dentro dos centros de diálise do país; pode reduzir os valores de pressão arterial em até -6mmHG; contribui na diminuição dos riscos cardiovasculares e traz benefícios à saúde em geral do paciente; seu tratamento medicamentoso anti-hipertensivo pode sofrer redução entre os diferentes tipos de drogas e doses prescritas. Recomendar a prescrição do exercício físico, durante a hemodiálise, apresenta benefícios na adesão desta atividade, além de promover dinâmica à terapia renal. A avaliação fisioterapêutica completa do paciente, com enfoque na insuficiência renal crônica, hipertensão arterial e fisiologia do exercício, a fim de ajustar um protocolo adequado ao paciente, colabora com a evolução do tratamento [8,9,11,20-29]

A tolerância às atividades rotineiras e básicas do ser humano, na população renal crônica, é significativamente reduzida, um fator perceptível até aos familiares. Iniciar o protocolo de exercício aeróbico intradiálítico o quanto antes possível junto a admissão do paciente ao tratamento de HD, torna-se imprescindível [21].

Todos os estudos incluídos nesta pesquisa apresentaram que o exercício físico aeróbico é um aliado não somente do controle dos valores de PA, mas também da melhora da saúde em geral e qualidade de vida dos pacientes submetidos a HD. Autores descrevem que além da pressão arterial, o exercício físico aeróbico melhora a capacidade funcional, perfil lipídico e a variabilidade da FC. E ainda acrescentam que o exercício físico aeróbico é uma intervenção não farmacológica que pode contribuir para a melhora da saúde cardiovascular das pessoas adultas com a insuficiência renal crônica instalada e diagnóstico de hipertensão arterial [29].

Estudo relaciona a realização da avaliação do efeito do exercício físico aeróbico, em pacientes submetidos à hemodiálise, sob a rigidez arterial. A intervenção do estudo com o exercício físico aeróbico ocorreu durante um período de 3 meses e o total de 11 pacientes concluíram esta intervenção. A rigidez arterial foi avaliada pelo índice de onda de pulso, e o resultado obtido foi significativo, ou seja, houve diminuição da rigidez arterial [20].

A rigidez arterial se caracteriza pela menor complacência da artéria, ou seja, sua capacidade de distensibilidade. Sendo assim, a rigidez arterial está ligada com o enrijecimento da artéria aorta que subsequentemente causa aumento da PAS e

diminuição da PAD. Alvim *et al.* [6] avaliaram diretamente, em sua pesquisa, a pressão arterial em pacientes hipertensos submetidos ao tratamento dialítico. Usando o ciclismo estacionário (ciclo ergômetro) durante 6 meses no período de HD, sendo uma amostra total de 40 participantes nesta atividade. Os resultados da intervenção foi que não houve alterações dos valores de PA dos pacientes participantes que concluíram os 6 meses de intervenção, entretanto houve resultados significativos na redução da dosagem de medicamentos anti-hipertensivos desses pacientes, porém os autores não descreveram em quais medicamentos anti-hipertensivos houve redução.

Os resultados da pesquisa de Bucharles *et al.* [7] demonstraram resposta positiva sobre a redução dos valores de PA à intervenção, porém a avaliação que seria de 3 meses só obteve resultado a partir do quarto mês, e ainda acrescentam que o período de intervenção para alcançar resultados mais relevantes deve ser de no mínimo 6 meses. Houve comparação dos valores de PA em grupo intervenção e grupo controle. Uma combinação de aproximadamente 287 pacientes concluiu que o exercício físico aeróbico intradialítico pode reduzir a PAS em uma média de - 4,87 mmHg e uma média da PAD de - 4,11 mmHg. Ainda consideraram que o exercício intradialítico é benéfico e seguro, pois além dos resultados positivos para a redução da PAS e PAD não identificaram riscos ou eventos adversos, como por exemplo, hipotensão.

Os achados de uma análise da intervenção feita por Böhm *et al.* [23] entre diferentes faixas-etárias e sobre a PA foram significativos para idades entre 40 e 50 anos e principalmente para os pacientes acima de 50 anos, no entanto, os autores não explicaram o motivo que possa ter levado o melhor resultado nas pessoas que se encontravam dentro dessa faixa de idade.

Estudo de Pu J *et al.* [29] considerou insignificantes os resultados do exercício aeróbico. Houve uma média de redução dos valores de PA de -3 mmHg e considerou melhores os resultados de exercícios de modalidades combinadas. Porém, conclui-se que a partir da média de redução de -3 mmHg em uma PAS de aproximadamente 150 mmHg, entretanto, pode se considerar significativo, uma vez que reduzirá para cerca de 120 mmHg, o que já apresenta melhora considerável.

Foi realizada uma avaliação sobre uma amostra de 13 pacientes, utilizando o exame MAPA antes e após 3 e 6 meses de exercício físico aeróbico. Os resultados foram significativos, segundo os autores, a PAS foi de 138 mmHg para 125 mmHg e a PAD foi de 83 mmHg para 74 mmHg. Essa redução foi perceptível após os 3 meses de intervenção e na segunda avaliação 6 meses depois do início do exercício físico aeróbico os valores de PA estavam estáveis semelhantes a avaliação após 3 meses [13].

Um estudo realizado por Martins *et al.* [30], durante 40 semanas, demonstrou redução equivalente a 6% da PA repouso após o início da intervenção, além de uma melhora de aproximadamente 24% na duração do exercício físico aeróbico, o que sustenta que é uma estratégia, além de benéfica, consideravelmente segura para ser usada coadjuvante ao tratamento convencional dos pacientes dialíticos.

Foi documentado que além dos resultados sobre a PA dos pacientes, a medicação anti-hipertensiva também foi reduzida, porém os autores não citaram no estudo quais os nomes dos medicamentos. No entanto, foi constatado que exercício físico aeróbico durante a HD resultou em redução dos medicamentos anti-hipertensivos em 54% dos pacientes do grupo intervenção [31].

A média de redução da PA encontrada em um outro estudo foi de 18,4 mmHg para 14,7 mmHg de PAS, e de 10,5 mmHg para 9,6 mmHg de PAD. Essa intervenção foi realizada em um período de 12 semanas em uma amostra total de 14 pacientes [32].

O peso da resposta cardiovascular depende diretamente do exercício em que está sendo executado pelo indivíduo, quanto a intensidade e duração e o tipo. O exercício físico aeróbico é caracterizado por contrações musculares seguidas, sem obstrução do fluxo sanguíneo, com isso há um aumento da atividade simpática, que ocasionará elevação da frequência cardíaca (FC), do débito cardíaco (DC), do volume sistólico e redução da resistência vascular periférica (RVP). A produção de metabólitos na musculatura ativa durante o exercício promove vasodilatação, o que resulta na diminuição da RVP, um dos principais mecanismos de redução da PA. No exercício físico aeróbico nota-se um aumento da PAS e manutenção da PAD [22,33].

O exercício físico aeróbico contribui para redução da PA em repouso, e observa-se duas maneiras distintas em que isso ocorre. Após o término do exercício ocorre uma resposta aguda de diminuição da PA, denomina-se efeito hipotensivo pós-exercício. Essa resposta se perdura por algumas horas após o término do exercício, mantendo de 24 a 48 horas, e em alguns casos até 72 horas pode ser observada redução dos níveis tensionais arterial [22,24].

Denomina-se hipotensão pós-exercício por apresentar redução significativa da PA durante o período de repouso após o término do exercício físico aeróbico. Nesse momento, os valores pressóricos são inferiores aos valores iniciais, medidos antes do início do exercício. Isso ocorre tanto em indivíduos hipertensos quanto em normotensos. Do ponto de vista hemodinâmico, isso é explicado pela diminuição da RVP total e do DC, portanto uma única sessão de exercício físico aeróbico contribui para uma redução dos níveis de PA, devido a atenuação do DC associado a redução do volume sistólico. Outra maneira eficiente é adquirir o efeito hipotensivo como resposta crônica. As adaptações crônicas são as que expõe o organismo às respostas fisiológicas a longo

prazo, e são resultados de um período maior de treinamento e regularidade. Alguns autores defendem que alguns mecanismos fisiológicos, como diminuição dos níveis de catecolaminas plasmáticas, norepinefrina circulante e epinefrina, só são observados após um período de no mínimo três semanas de treinamento [22].

Os autores incluídos na amostra de estudos desta pesquisa defendem que, para manter a segurança do indivíduo hipertenso na realização do exercício físico aeróbico, é imprescindível seguir os critérios de prescrição, no que diz respeito as fases do exercício. São elas: aquecimento (de 5 a 10 minutos), esta fase o indivíduo inicia pedalando em movimentos mais lentos para chamar com cautela a adrenalina e os demais mecanismos, preparando os músculos, tendões e tecidos conectivos que atuaram durante a atividade; condicionamento (no mínimo 30 minutos), nesta fase o indivíduo atinge o condicionamento cardiovascular, ou seja, é a execução do exercício propriamente dito; desaquecimento (de 5 a 10 minutos); fase em que o indivíduo retorna a pedalar com movimentos lentos para acalmar o organismo, permitindo que o corpo se reajuste, mantendo gradualmente o retorno venoso ao coração, facilitando a dissipação de calor e removendo o ácido lático, sabe-se que uma interrupção abrupta pode apresentar riscos ao paciente [24].

Esta revisão integrativa contou com algumas limitações, quanto ao nível de evidência dos estudos encontrados, ao período de publicação dos artigos que não estão atualizados e a escassez de documentos que abordassem diretamente o tema diagnóstico de hipertensão arterial e insuficiência renal crônica e a realização do exercício físico aeróbico durante a hemodiálise para redução ou controle dos valores de pressão arterial dos pacientes.

## Conclusão

Diante desta revisão integrativa, identificaram-se benefícios importantes no controle dos valores de pressão arterial, consequentes a realização do exercício físico aeróbico durante a hemodiálise. Desta forma, recomenda-se a implementação desta estratégia nos centros de diálise pelo sistema de saúde para que o exercício físico aeróbico faça parte do tratamento de pacientes hipertensos que tenham insuficiência renal crônica e estejam submetidos à hemodiálise.

Ainda se aconselha que outros estudos clínicos experimentais, envolvendo o exercício físico aeróbico em pacientes hipertensos e com diagnóstico de insuficiência renal crônica, que estejam em tratamento de hemodiálise, sejam desenvolvidos e acrescentem a avaliação por meio da monitorização residencial da pressão arterial

(MRPA) a fim de contemplar o comportamento dos níveis de pressão arterial fora do ambiente ambulatorial após realização do exercício físico aeróbico.

#### **Conflitos de interesse**

Não há conflitos de interesses entre os autores que fazem parte desta pesquisa.

#### **Fontes de financiamento**

Esta pesquisa foi desenvolvida com os recursos dos próprios autores, não recebeu fomento de instituições de pesquisa.

#### **Contribuição dos autores**

*Concepção e desenho da pesquisa:* Barcelos LR; *Análise e interpretação dos dados:* Barcelos LR, Veiga EV; *Redação do manuscrito:* Barcelos LR, Veiga EV; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Barcelos LR, Bachur CK, Pereira BC, Veiga EV

## **Referências**

1. Aguiar LKD, Prado RR, Gazzinelli A, Malta DC. Factors associated with chronic kidney disease: epidemiological survey of the National Health Survey. *Rev Bras Epidemiol* 2020;23:E200044. doi: 10.1590/1980-549720200044
2. Dutra TS, Parisi MM. Aspectos epidemiológicos da doença renal crônica. *Rev Inter Ensino, Pesquisa e Extensão* 2021;9:237-44. doi: 10.33053/revint.v9i1.645
3. Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras* 2010;56(2):248-53. doi: 10.1590/S0104-42302010000200028
4. Oliveira APB, Schmidt DB, Amatneeks TM, Santos JC, Cavallet LHR, Michel RB. Quality of life in hemodialysis patients and the relationship with mortality, hospitalizations and poor treatment adherence. *J Bras Nefrol* 2016;38(4):411-20. doi: 10.5935/0101-2800.20160066
5. Silva TK. Diabetes mellitus e hipertensão arterial em pacientes com insuficiência renal crônica em diálise: Revisão integrativa. *Res Soc Dev* 2021;10(6):e53410616121. doi: 10.33448/rsd-v10i6.16121
6. Alvim RO, Santos PCJL, Bortolotto LA, Mill JG, Pereira AC. Arterial stiffness: pathophysiological and genetic aspects. *Int J Cardiovasc Sci* 2017;30(5):433-41. doi: 10.5935/2359-4802.20170053
7. Bucharles SGE, Wallbach KKS, Moraes TP, Pecoits-Filho R. Hypertension in patients on dialysis: diagnosis, mechanisms, and management. *J Bras Nefrol* 2019;41(3):400-11. doi: 10.1590/2175-8239-JBN-2018-0155
8. Gomes Neto M, Lacerda FFR, Lopes AA, Martinez BP, Saquetto MB. Intradialytic exercise training modalities on physical functioning and health-related quality of life in patients undergoing maintenance hemodialysis: systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil* 2018;32(9):1189-202. doi: 10.1177/0269215518760380
9. Cheema BSB, Singh MAF. Exercise training in patients receiving maintenance hemodialysis: a systematic review of clinical trials. *Am J Nephrol* 2005;25(4):352-62. doi: 10.1159/000087184

10. Soares KTDA, Viesser MV, Rzniski TAB, Brum EP. Eficácia de um protocolo de exercícios físicos em pacientes com insuficiência renal crônica, durante o tratamento de hemodiálise, avaliada pelo SF-36. *Fisioter Mov* 2011;24(1):133-40. doi: 10.1590/S0103-51502011000100015
11. Scapini KB, Bohlke M, Moraes OA, Rodrigues CG, Inácio JF, Sbruzzi G, et al. Combined training is the most effective training modality to improve aerobic capacity and blood pressure control in people requiring haemodialysis for end-stage renal disease: systematic review and network meta-analysis. *J Physiother* 2019;65(1):4-15. doi: 10.1016/j.jphys.2018.11.008
12. Campos RM, Matos GC, Moreira PR, Figueró MF, Krug RDR, Keller KD. Efeitos de um treinamento fisioterapêutico baseado em exercícios aeróbios e resistidos sobre a força e resistência muscular pacientes em hemodiálise. *Arq Catarin Med* [internet] 2021;50(2):15-27. [cited 2022 Dec 7] Available from: <https://revista.acm.org.br/index.php/arquivos/article/view/583/502>
13. Nascimento FWA, Santos AA. Os benefícios do exercício físico em pacientes com doença renal crônica: uma revisão bibliográfica. *Rease* 2022;8(1):1446-55. doi: 10.51891/rease.v8i1.3989
14. Cruz AP, Araújo SS, Santos JR dos, Leão AS. O efeito hipotensor do exercício aeróbico: uma breve revisão. *Rev Bras Ciênc Saúde* 2011;15(4):479-86. doi: 10.4034/RBCS.2011.15.04.15
15. Rodrigues BS, Kupske JW, Rasia RF, Dutra TS, Krug MM, Moreira PR, et al. Efeitos do exercício físico na qualidade de vida e aptidão física de pacientes em hemodiálise: effects of physical exercise on the quality of life and physical fitness of patients in hemodialysis. *Rev Cont Saúde* 2022;21(44):279-8. doi: 10.21527/2176-7114.2021.44.11936
16. Uchoa MR, Magalhães ALO, Bronzo T, Brito MMP, Araújo LFC, Costa MB, et al. The efficiency and safety in the implementation of physical exercise protocols as a non-drug treatment for chronic renal patients on hemodialysis and the difficulties of implementation in clinical practice: an integrative review. *RSD* 2021;10(17):e50101724406. doi: 10.33448/rsd-v10i17.24406
17. Sousa LMM, Marques-Vieira CMA, Severino SSP, Antunes AV. Metodologia de revisão integrativa da literatura em Enfermagem. *Revista Investigação em Enfermagem* [Internet] 2017[cited 2022 Nov 25];(21):17-26. Available from: <https://repositorio-cientifico.essatla.pt/handle/20.500.12253/1311?mode=full>
18. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm* 2008;17(4):758-64. doi: 10.1590/s0104-07072008000400018
19. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Making the case for evidence-based practice. In: Melnyk BM, Fineout-Overholt E, eds. *Evidence-based practice in nursing & healthcare. A guide to best practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p.3-24.

20. Johansen KL. Exercise in the end-stage renal disease population. *J Am Soc Nephrol* 2007;18(6):1845-54. doi: 10.1681/ASN.2007010009
21. Reboredo MM, Henrique DMN, Bastos MG, Paula RB. Exercício físico em pacientes dialisados. *Rev Bras Med Esporte* 2007;13(6):427-30. doi: 10.1590/S1517-86922007000600014
22. Moura RMF, Silva FCR, Ribeiro GM, Sousa LA. Efeitos do exercício físico durante a hemodiálise em indivíduos com insuficiência renal crônica: uma revisão. *Fisioter Pesqui* 2008;15(1):86-91. doi: 10.1590/S1809-29502008000100014
23. Böhm J, Monteiro MB, Thomé FS. Efeitos do exercício aeróbico durante a hemodiálise em pacientes com doença renal crônica: uma revisão da literatura. *J Bras Nefrol* 2012;34(2):189-94. doi: 10.1590/S0101-28002012000200013
24. Nascimento LCA, Coutinho EB, Silva KNGD. Efetividade do exercício físico na insuficiência renal crônica. *Fisioter Mov* 2012;25(1):231-9. doi: 10.1590/S0103-51502012000100022
25. Silva SFD, Pereira AA, Silva WAH, Simões R, Barros Neto JR. Physical therapy during hemodialysis in patients with chronic kidney disease. *J Bras Nefrol* 2013;35(3):170-76. doi: 10.5935/0101-2800.20130028
26. Thompson S, Klarenbach S, Molzahn A, Lloyd A, Gabrys I, Haykowsky M, Tonelli M. Randomised factorial mixed method pilot study of aerobic and resistance exercise in hemodialysis patients: DIALY-SIZE! *BMJ open* 2016;6(9):e012085. doi: 10.1136/bmjopen-2016-012085
27. Qiu Z, Zheng K, Zhang H, Feng J, Wang L, Zhou H. Physical exercise and patients with chronic renal failure: a meta-analysis. *Biomed Res Int* 2017;2017: 7191826. doi: 10.1155/2017/7191826
28. Kim JS, Yi JH, Kim YS, Han SW. Effect of acute intradialytic aerobic and resistance exercise on one-day blood pressure in patients undergoing hemodialysis: a pilot study. *J Sports Med Phys Fitness* 2018;59(8):1413-19. doi: 10.1016/j.jphys.2018.11.008
29. Pu J, Jiang Z, Wu W, Li L, Zhang L, Li Y, Liu Q, Ou S. Efficacy and safety of intradialytic exercise in haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open* 2019;9(1):e020633. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020633
30. Martins MRI, Cesarino CB. Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. *Rev Latinoam Enferm* 2005;13(5):670-6. doi: 10.1590/S0104-11692005000500010
31. Alves AB, Bastos DP, Silva DA. Avaliação da comorbidade entre hipertensão arterial sistêmica e insuficiência renal. *Acta Biomed Bras [Internet]* 2014[cited 2022 Nov 25];5(2):49-59. Available from: <https://www.actabiomedica.com.br/index.php/acta/article/view/86>
32. Brito TNS, Oliveira ARA, Silva AKC. Taxa de filtração glomerular estimada em adultos: características e limitações das equações utilizadas. *Rev Bras An Clín [Internet]* 2016

[cited 2022 Nov 25];48(1)7-12. Available from: <http://www.rbac.org.br/artigos/taxa-de-filtracao-glomerular-estimada-em-adultos/>

33. Machado GRG, Pinhati FR. Tratamento de diálise em pacientes com insuficiência renal crônica. Cadernos UniFOA 2014;(26):137-48. doi: 10.47385/cadunifoa.v9.n26.193



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.