doi.org/10.51891/rease.v12i11.32424

EXERCÍCIO FÍSICO INTRADIALÍTICO E SUA INFLUÊNCIA SOBRE OS NÍVEIS DE URÉIA E CREATININA EM PACIENTES SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE: UMA REVISÃO DA LITERATURA

INTRADIALYTIC PHYSICAL EXERCISE AND ITS INFLUENCE ON UREA AND CREATININE LEVELS IN PATIENTS UNDERGOING HEMODIALYSIS: A LITERATURE REVIEW

EJERCICIO FÍSICO INTRADIÁLISIS Y SU INFLUENCIA EN LOS NIVELES DE UREA Y CREATININA EN PACIENTES SOMETIDOS A HEMODIÁLISIS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Francisco Victor Ximendes Alves[1]
Pablo Kauã Meneses Mesquita Melo[2]
Samantha Tuany de Oliveira[3]
Kenia Mendes Rodrigues Castro[4]
Guilherme Antônio Lopes de Oliveira[5]

RESUMO: Esse artigo buscou analisar, por meio de uma revisão da literatura, os efeitos do exercício físico intradialítico sobre os níveis de ureia e creatinina em pacientes submetidos à hemodiálise. A metodologia seguiu uma abordagem qualitativa e descritiva, com buscas nas bases PubMed e ScienceDirect entre 2020 e 2025. Foram aplicados critérios de elegibilidade baseados nos componentes do modelo PRISMA, resultando na seleção e análise detalhada de 15 estudos. Os principais resultados demonstraram respostas heterogêneas dos marcadores bioquímicos: enquanto algumas pesquisas relataram redução na ureia ou na razão ureia/creatinina, outras não identificaram alterações estatisticamente significativas. Em contrapartida, observou-se maior consistência nos ganhos de capacidade funcional, força muscular, redução da fadiga e melhora nos parâmetros de adequação dialítica, como o Kt/V e a taxa de redução da ureia (URR). Conclui-se que o exercício intradialítico representa uma estratégia complementar promissora para a otimização da eficiência do tratamento e da aptidão física dos pacientes, embora não seja possível afirmar uma redução sistemática dos níveis isolados de ureia e creatinina, evidenciando a necessidade de protocolos padronizados.

Palavras-chave: Creatinina. Exercício físico. Exercício intradialítico. Hemodiálise. Ureia.

ABSTRACT: This study aimed to analyze, through a literature review, the effects of intradialytic physical exercise on urea and creatinine levels in patients undergoing hemodialysis. The methodology followed a qualitative and descriptive approach, searching the PubMed and ScienceDirect databases for publications between 2020 and 2025. Eligibility criteria were applied based on the PRISMA guidelines, resulting in the selection and detailed analysis of 15 studies. The main results demonstrated heterogeneous responses in biochemical parameters: while some studies reported reductions in urea or the urea-to-creatinine ratio, others found no statistically significant changes. Conversely, greater consistency was observed in functional capacity improvements, muscle strength, fatigue reduction, and enhancements in dialysis adequacy parameters, such as Kt/V and urea reduction ratio (URR). It is concluded that intradialytic exercise represents a promising complementary strategy to optimize

[1] Discente do curso de Fisioterapia. Centro Universitário Chrisfapi.
[2] Discente do curso de Fisioterapia. Centro Universitário Chrisfapi.
[3] Fisioterapeuta. Pós-graduada em Neurofuncional Adulto e Pediátrica pela Faculdade Inspirar.
[4] Mestra em Ciências Biomédicas pela Universidade Brasil. Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Chrisfapi.
[5] Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Docente do Centro Universitário Chrisfapi.

treatment efficiency and physical fitness in these patients, although a systematic reduction in isolated urea and creatinine levels cannot be asserted, highlighting the need for standardized protocols.

Keywords: Creatinine. Hemodialysis. Intradialytic exercise. Physical exercise. Urea.

RESUMEN: Este artículo buscó analizar, mediante una revisión de la literatura, los efectos del ejercicio físico intradialítico sobre los niveles de urea y creatinina en pacientes sometidos a hemodiálisis. La metodología siguió un enfoque cualitativo y descriptivo, con búsquedas en las bases de datos PubMed y ScienceDirect entre 2020 y 2025. Se aplicaron criterios de elegibilidad basados en las directrices PRISMA, seleccionando y analizando en detalle 15 estudios. Los principales resultados mostraron respuestas heterogéneas en los marcadores bioquímicos: mientras que algunas investigaciones reportaron una reducción de la urea o de la relación urea/creatinina, otras no identificaron cambios estadísticamente significativos. En cambio, se observó una mayor consistencia en las mejoras de la capacidad funcional, la fuerza muscular, la reducción de la fatiga y el aumento de la adecuación dialítica (Kt/V y URR). Se concluye que el ejercicio intradialítico constituye una estrategia complementaria prometedora para optimizar la eficiencia del tratamiento y la condición física, aunque no es posible afirmar una reducción sistemática de los niveles aislados de urea y creatinina, lo que evidencia la necesidad de protocolos estandarizados.

Palabras clave: Creatinina. Ejercicio físico. Ejercicio intradiálisis. Hemodiálisis. Urea.

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) caracteriza-se por alterações que comprometem a estrutura e a função dos rins, podendo apresentar diferentes causas e fatores relacionados à sua evolução. À medida que a função renal é comprometida, torna-se necessária a utilização de terapias destinadas à substituição da função dos rins. Entre essas modalidades, a hemodiálise constitui uma das principais formas de terapia renal substitutiva, sendo responsável pela remoção de substâncias acumuladas no organismo e do excesso de líquido por meio de um sistema de filtração extracorpórea (Carvalho AR, *et al.*, 2020).

Apesar da importância da hemodiálise para a manutenção da vida, os pacientes submetidos a esse tratamento estão expostos a diferentes limitações físicas e psicossociais relacionadas à própria doença renal e à rotina do tratamento. O período prolongado em tratamento dialítico pode estar associado à redução da atividade física, ao comportamento sedentário, à intolerância ao exercício, à diminuição da mobilidade e ao comprometimento da capacidade funcional. Esses aspectos tornam necessário considerar estratégias complementares que possam ser incorporadas ao cuidado desses pacientes (Kim S, *et al.*, 2022; Vogiatzaki E, *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o exercício físico tem sido abordado como uma estratégia passível de ser integrada ao tratamento de indivíduos submetidos à hemodiálise. Diferentes modalidades de

exercícios podem ser realizadas durante a própria sessão dialítica, incluindo exercícios aeróbicos, resistidos, combinados e outras formas de treinamento físico. A realização do exercício nesse período apresenta relevância prática por permitir que a atividade seja inserida na rotina do paciente sem a necessidade de um período adicional destinado exclusivamente à sua realização (Carvalho AR, *et al.*, 2020; Kim S, *et al.*, 2022; Jiang HQ, *et al.*, 2025).

O exercício realizado durante a hemodiálise, denominado exercício intradialítico, pode ser desenvolvido com diferentes estratégias e equipamentos, como o cicloergômetro e exercícios resistidos. Sua aplicação requer atenção às características individuais dos pacientes, bem como acompanhamento e adequação da intensidade e da duração do treinamento às condições clínicas apresentadas durante a sessão de hemodiálise. Dessa forma, a utilização dessa abordagem deve considerar tanto a especificidade do tratamento dialítico quanto as condições físicas do indivíduo (Kim S, *et al.*, 2022; Jiang HQ, *et al.*, 2025).

Além dos aspectos relacionados à capacidade física, a relação entre exercício intradialítico e a eficiência do processo de hemodiálise constitui uma questão de interesse científico. Durante a sessão, a circulação sanguínea e a distribuição dos solutos no organismo estão diretamente relacionadas ao processo de remoção das substâncias que se acumulam em decorrência da redução da função renal. Nesse sentido, o exercício físico durante a diálise tem sido estudado em relação à mobilização de solutos e à adequação do tratamento dialítico, utilizando parâmetros específicos para sua avaliação, como o Kt/V e a taxa de redução da ureia (URR) (Sefidgaran A, *et al.*, 2024; Vogiatzaki E, *et al.*, 2022; Jiang HQ, *et al.*, 2025).

Entre as substâncias utilizadas para acompanhar o metabolismo e a remoção de compostos nitrogenados em pacientes submetidos à hemodiálise, destacam-se a ureia e a creatinina. A avaliação desses parâmetros permite acompanhar aspectos relacionados ao estado bioquímico do paciente e ao processo dialítico, tornando-os relevantes para estudos que investigam estratégias capazes de contribuir para o cuidado de indivíduos em tratamento hemodialítico. Por essa razão, a relação entre exercício intradialítico e parâmetros bioquímicos tem recebido atenção em diferentes pesquisas realizadas com essa população (Lakshmi Y, *et al.*, 2024; Palar R e Lobo D, 2022; Sefidgaran A, *et al.*, 2024).

A literatura científica também apresenta diferentes abordagens quanto ao tipo, à intensidade, à frequência e à duração dos exercícios realizados durante a hemodiálise. Essa diversidade demonstra a necessidade de analisar de maneira sistematizada as características das intervenções utilizadas e os parâmetros avaliados nos estudos, especialmente quando o interesse

está relacionado aos marcadores bioquímicos e à adequação da terapia dialítica. A variedade de modalidades de exercício intradialítico também reforça a importância da investigação das diferentes possibilidades de aplicação dessa estratégia no contexto da hemodiálise (Jiang HQ, *et al.*, 2025; Hu H, *et al.*, 2023).

Diante desse contexto, torna-se relevante reunir e analisar as evidências científicas recentes acerca da utilização do exercício físico intradialítico em pacientes submetidos à hemodiálise, com atenção específica aos parâmetros bioquímicos relacionados à ureia e à creatinina. A análise dessas evidências pode contribuir para uma melhor compreensão da relação entre a prática de exercícios durante a sessão de hemodiálise e esses marcadores, além de favorecer a discussão sobre a utilização do exercício como estratégia complementar no acompanhamento fisioterapêutico dessa população.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura, os efeitos do exercício físico intradialítico sobre os níveis de ureia e creatinina em pacientes submetidos à hemodiálise.

2 MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, realizada com o objetivo de analisar os efeitos do exercício físico intradialítico sobre os níveis de ureia e creatinina em pacientes submetidos à hemodiálise. A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed e ScienceDirect, considerando artigos publicados no período de 2020 a 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram utilizados termos relacionados à temática, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, utilizando a seguinte estratégia de busca: ("Hemodialysis" OR "Renal Dialysis") AND ("Exercise" OR "Physical Exercise" OR "Intradialytic Exercise") AND ("Dialysis Adequacy" OR "Urea" OR "Creatinine"). Como descritores principais, foram considerados: Hemodiálise; Exercício físico; Exercício intradialítico; Ureia; Creatinina.

Foram incluídos estudos que apresentassem pacientes submetidos à hemodiálise como população de interesse, abordassem a prática de exercício físico durante a sessão de hemodiálise e apresentassem resultados relacionados aos parâmetros bioquímicos, à adequação da diálise ou a outros desfechos associados ao exercício intradialítico. Foram excluídos estudos que não contemplassem a população ou a intervenção de interesse, não apresentassem resultados

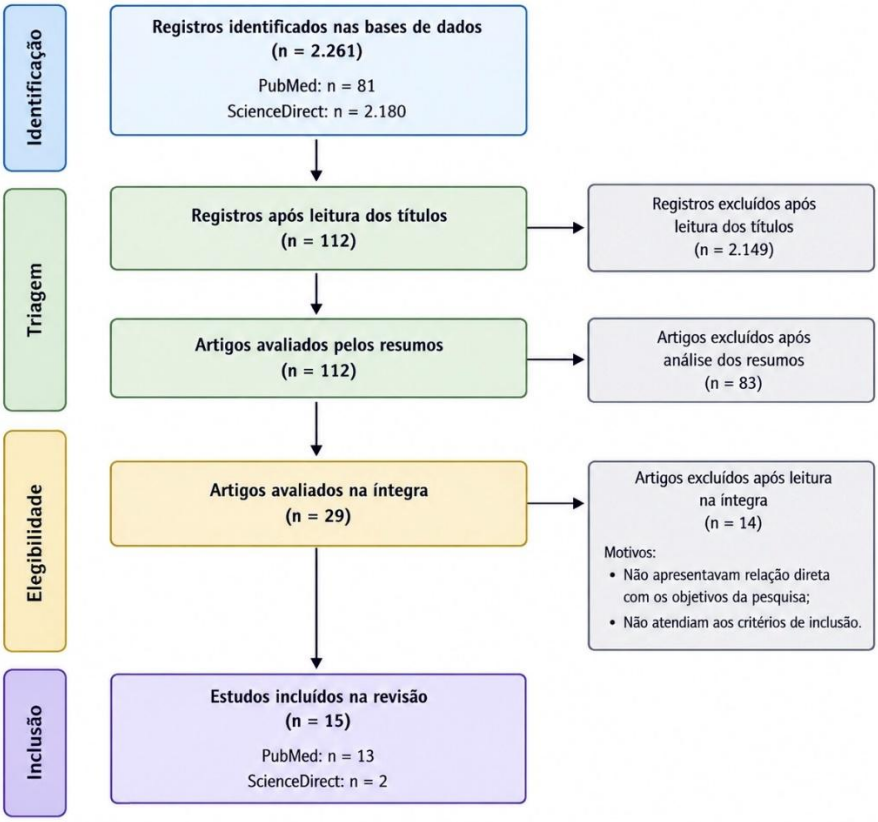
relacionados aos desfechos investigados, não disponibilizassem o texto completo para avaliação ou apresentassem informações insuficientes para análise.

Inicialmente, foram identificados 2.261 artigos, sendo 81 provenientes da PubMed e 2.180 da ScienceDirect. Após a leitura dos títulos, foram excluídos os estudos que não apresentavam relação com a temática proposta, permanecendo 112 artigos para análise dos resumos. Posteriormente, foram excluídos 83 estudos que não atendiam aos critérios de elegibilidade, restando 29 artigos para avaliação na íntegra.

Após a leitura completa dos estudos, 14 foram excluídos por não apresentarem relação direta com os objetivos da pesquisa ou por não atenderem aos critérios de inclusão. Ao final, foram selecionados 15 artigos para compor a presente revisão, sendo 13 provenientes da PubMed e 2 da ScienceDirect. Os dados dos estudos selecionados foram organizados considerando autor e ano, tipo de estudo, amostra, modalidade de exercício, duração da intervenção e principais desfechos relacionados aos parâmetros bioquímicos e à adequação da hemodiálise.

O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi realizado conforme as etapas preconizadas pelo modelo PRISMA, sendo apresentado na (figura 1).

Figura 1 – Etapas de seleção de artigos científicos para a revisão sistemática baseada no modelo PRISMA



Fonte: Alves FVX, et al., 2026

3 RESULTADOS

Foram selecionados 15 estudos publicados entre 2020 e 2025, que investigaram diferentes modalidades de exercício físico realizadas durante as sessões de hemodiálise, incluindo exercícios aeróbicos, resistidos, combinados e programas associados a outras estratégias de treinamento. Os estudos apresentaram diferentes delineamentos, tamanhos amostrais, períodos de intervenção e desfechos avaliados, abrangendo parâmetros bioquímicos, adequação da hemodiálise, capacidade funcional, força muscular, fadiga, qualidade de vida, estado nutricional, função cognitiva e sobrevida. Ressalta-se que nem todos os estudos avaliaram diretamente os níveis séricos de ureia e creatinina, concentrando-se parte deles na adequação da hemodiálise, especialmente por meio do Kt/V e da taxa de redução da ureia (URR). Dessa forma, os resultados foram organizados de acordo com os principais desfechos relacionados à proposta desta revisão, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Características dos estudos e principais resultados sobre os efeitos do exercício físico em pacientes em hemodiálise

Autor/ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção/Exercício	Principais desfechos	Principais resultados
Carvalho et al. (2020)	Revisão sistemática	1.057	Aeróbico, anaeróbico e respiratório	Capacidade funcional, força, qualidade de vida	Foram observados benefícios na capacidade funcional, força muscular, condicionamento físico, sono, percepção de saúde e qualidade de vida.
Lakshmi et al. (2024)	Intervencional não randomizado	295	Exercício aeróbico intradialítico	Ureia, creatinina e fadiga	Houve redução significativa da ureia no grupo exercício. A creatinina diminuiu dentro do grupo exercício, mas não apresentou diferença significativa entre os grupos.
Sefidgaran et al. (2024)	Experimental	30	Exercício aeróbico intradialítico	Kt/V, ureia, creatinina, força e qualidade de vida	Não foram observadas alterações significativas nos parâmetros bioquímicos. Houve aumento do Kt/V, sem significância estatística, além de melhora da força muscular e de alguns domínios da qualidade de vida.
Huang et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado	47	Exercício combinado	Kt/V, pressão arterial e capacidade funcional	O spKt/V aumentou 13,2%, com melhora da pressão arterial e do teste de caminhada de seis minutos.
Vogiatzaki et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado	24	Exercício aeróbico	Kt/V, URR e capacidade funcional	O spKt/V aumentou 19%, a URR 7% e houve melhora no teste de caminhada de seis minutos.
Kim et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado	39	Exercício aeróbico	Fragilidade, força, marcha e qualidade de vida	Foram observadas melhorias na condição funcional, força de preensão manual, velocidade da marcha, fragilidade e aspectos relacionados à qualidade de vida.
Palar et al. (2022)	Intervencional	40	Exercício intradialítico	Fadiga e parâmetros bioquímicos	Houve melhora da fadiga, sem diferenças significativas nos parâmetros fisiológicos e bioquímicos, incluindo ureia e creatinina.
Tabibi et al. (2023)	Estudo clínico	74	Exercício intradialítico	Sobrevida, parâmetros laboratoriais e função física	O grupo exercício apresentou maior sobrevida em um ano e melhora no teste de caminhada de seis minutos, além de alterações em alguns parâmetros laboratoriais e funcionais.
Bogataj et al. (2024)	Ensaio clínico randomizado	44	Treinamento cognitivo e físico	Cognição e mobilidade	Foram observadas melhorias na função cognitiva e na mobilidade.
Jiang et al. (2025)	Revisão sistemática e meta-análise em rede	786	Diferentes modalidades	Kt/V e URR	O exercício aeróbico associado à resistência apresentou os melhores resultados para Kt/V, enquanto não foram observadas diferenças significativas entre modalidades para URR.
Hu et al. (2023)	Revisão sistemática e meta-análise em rede	4.084	Diferentes modalidades	Kt/V, função física e qualidade de vida	Exercícios aeróbicos e combinados intradialíticos melhoraram o Kt/V em comparação ao cuidado usual, com maior efeito para o exercício combinado.

Autor/ano	Tipo de estudo	Amostra	Intervenção/Exercício	Principais desfechos	Principais resultados
Lin et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	64	Exercício aeróbico	Parâmetros dialíticos, qualidade de vida e depressão	Não foram observadas diferenças significativas nos parâmetros dialíticos, enquanto houve melhora da qualidade de vida e redução dos sintomas depressivos.
Bogataj et al. (2020)	Ensaio clínico randomizado	40	Ciclismo + treinamento funcional	Kt/V e perfil lipídico	Houve aumento do Kt/V ao longo do acompanhamento, porém sem diferença significativa entre os grupos. Também foi observada melhora do perfil lipídico.
Greenwood et al. (2021)	Ensaio clínico randomizado	379	Exercício aeróbico	Qualidade de vida, função física e medidas clínicas	Não foram observados benefícios clínicos significativos na qualidade de vida ou nas medidas objetivas avaliadas no conjunto da amostra.
Nakoui et al. (2025)	Estudo clínico	51	Exercício aeróbico e resistido	Fadiga, qualidade de vida e parâmetros bioquímicos	Houve redução da fadiga nos grupos exercício e redução significativa da relação ureia/creatinina em comparação ao grupo controle.

Fonte: Alves FVX, et al., 2026

3.1 Efeitos sobre ureia e creatinina

Em relação aos marcadores bioquímicos, os resultados encontrados foram heterogêneos. Lakshmi Y, D S e Varughese S (2024) avaliaram 295 pacientes submetidos à hemodiálise, distribuídos entre grupo experimental e grupo controle, durante oito semanas. O grupo experimental realizou 15 minutos de exercício aeróbico intradialítico nas duas primeiras horas de cada sessão. Houve redução significativa dos níveis de ureia e creatinina nos dois grupos.

Entretanto, a redução da ureia foi mais acentuada no grupo submetido ao exercício, com diminuição de 99,82 mg/dL para 61,76 mg/dL, correspondente a uma diferença média de 38,06 mg/dL, enquanto o grupo controle apresentou redução de 99,17 mg/dL para 90,21 mg/dL, com diferença média de 8,96 mg/dL. A comparação pós-intervenção entre os grupos apresentou diferença estatisticamente significativa para a ureia. Quanto à creatinina, os níveis diminuíram de 6,37 mg/dL para 5,70 mg/dL no grupo experimental e de 6,82 mg/dL para 5,82 mg/dL no grupo controle; contudo, não foi identificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos no período pós-intervenção.

Em contraste, Sefidgaran A, *et al.* (2024), em um ensaio clínico randomizado com 30 pacientes submetidos a seis meses de exercício aeróbico intradialítico, não identificaram alterações estatisticamente significativas nos parâmetros bioquímicos avaliados entre os grupos após a intervenção. Entre os marcadores analisados estavam ureia e creatinina. Apesar da

realização do programa de exercícios, os resultados bioquímicos permaneceram sem diferenças significativas entre os grupos.

Resultado semelhante foi observado por Palar R e Lobo D (2022), em estudo piloto com 40 pacientes submetidos a um programa de exercício intradialítico durante três meses. Embora tenha sido observada redução gradual da fadiga no grupo de intervenção, os parâmetros bioquímicos avaliados, incluindo ureia e creatinina, não apresentaram alterações significativas. Da mesma forma, os parâmetros fisiológicos avaliados permaneceram sem mudanças estatisticamente significativas entre os grupos.

No estudo de Nakoui N, *et al.* (2025), que comparou oito semanas de treinamento aeróbico e resistido em 51 pacientes submetidos à hemodiálise, foi identificada redução significativa da razão ureia-creatinina nos grupos que realizaram treinamento resistido e aeróbico em comparação ao grupo controle (p=0,001). A razão média passou de 10,53 para 5,53 no grupo de treinamento resistido e de 9,92 para 5,09 no grupo aeróbico, enquanto o grupo controle passou de 11,06 para 9,04. Esses resultados demonstraram diferença significativa entre os grupos após a intervenção.

Assim, entre os estudos que avaliaram diretamente parâmetros relacionados à ureia e à creatinina, foram identificados resultados favoráveis em parte das pesquisas, principalmente quanto à redução da ureia ou da razão ureia-creatinina, enquanto outros estudos não observaram alterações significativas nesses marcadores. Essa heterogeneidade foi observada tanto entre diferentes modalidades de exercício quanto entre diferentes períodos de intervenção.

3.2 Efeitos sobre a adequação da hemodiálise

A adequação da hemodiálise foi um dos desfechos mais frequentemente investigados nos estudos selecionados, sendo avaliada principalmente por meio do Kt/V e da URR. Huang M, *et al.* (2020) avaliaram 47 pacientes durante 24 semanas de exercício intradialítico combinado, composto por exercícios aeróbicos e resistidos. O grupo submetido à intervenção apresentou aumento significativo de 13,2% no Kt/V, além de redução da pressão arterial sistólica e diastólica e aumento de 43 metros na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos. Não foi observada alteração significativa na qualidade de vida.

Vogiatzaki E, *et al.* (2022), em estudo randomizado com 24 pacientes, investigaram seis meses de exercício aeróbico intradialítico realizado três vezes por semana. Após a intervenção, o grupo exercício apresentou aumento significativo de 19% no Kt/V (p=0,01) e de 7% na URR

(p=0,03). Também foi observada melhora significativa na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, que aumentou de 442±67 metros para 481±68 metros (p=0,02). Além disso, foi identificada correlação positiva entre as mudanças no Kt/V e na capacidade funcional.

Kim S, *et al.* (2022) também observaram resultados favoráveis para a adequação da hemodiálise após um programa de exercício aeróbico intradialítico de 12 semanas. O estudo, realizado com 39 pacientes, demonstrou interação significativa entre os grupos e o período de acompanhamento para diferentes indicadores, incluindo a adequação da diálise (p=0,01). O grupo exercício apresentou melhora significativa da capacidade funcional, da força de preensão manual, da velocidade da marcha, do escore de fragilidade e de componentes relacionados à qualidade de vida.

Os resultados encontrados por Jiang HQ, *et al.* (2025), por meio de uma revisão sistemática com metanálise em rede, também demonstraram diferenças entre as modalidades de exercício quanto à adequação da hemodiálise. Foram analisados 24 ensaios clínicos randomizados, envolvendo diferentes modalidades de exercício intradialítico. Para o Kt/V, o exercício aeróbico combinado ao resistido apresentou o maior valor de SUCRA, seguido pela estimulação elétrica muscular, exercício aeróbico e exercício resistido. Entretanto, nas comparações diretas entre as modalidades, apenas o exercício da musculatura respiratória apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao cuidado habitual, com diferença média de 0,09 (IC95%: 0,03-0,16). Para a URR, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades analisadas.

Hu H, *et al.* (2023), em uma revisão sistemática e metanálise em rede envolvendo 90 ensaios clínicos e 4.084 participantes, também identificaram resultados favoráveis para a adequação da hemodiálise. Na análise de 30 estudos relacionados ao Kt/V, tanto o exercício aeróbico intradialítico quanto o exercício combinado aeróbico e resistido apresentaram melhora significativa em comparação ao cuidado habitual. O exercício combinado intradialítico apresentou o maior efeito, com diferença média de 0,17 (IC95%: 0,06-0,28), seguido pelo exercício aeróbico intradialítico, com diferença média de 0,13 (IC95%: 0,07-0,19). Entretanto, a certeza da evidência para esse desfecho foi classificada como baixa.

Bogataj Š, *et al.* (2020) avaliaram 40 pacientes durante 16 semanas, comparando o treinamento funcional associado ao ciclismo intradialítico com o ciclismo intradialítico isolado. Ambos os grupos apresentaram aumento significativo do Kt/V nos períodos de oito e 16 semanas em comparação aos valores basais. Entretanto, não foram observadas diferenças

significativas entre os grupos quanto à adequação da diálise. O estudo também identificou redução significativa do colesterol total e do LDL no grupo que recebeu treinamento funcional adicional.

Em contraposição aos estudos que identificaram melhora da adequação da diálise, Lin C-H, et al. (2021) não encontraram diferenças nos parâmetros dialíticos entre os grupos após 12 semanas de exercício intradialítico. O estudo foi realizado com 64 pacientes, sendo 32 no grupo experimental e 32 no controle. Apesar da ausência de alterações nos parâmetros dialíticos, o grupo submetido ao exercício apresentou aumento significativo da qualidade de vida relacionada à saúde e redução do estado depressivo.

Sefidgaran A, *et al*. (2024) também identificaram aumento do Kt/V no grupo exercício, porém essa alteração não atingiu significância estatística (p=0,06). Dessa forma, embora o estudo tenha apresentado tendência de melhora na adequação da diálise, não foi demonstrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

3.3 Outros desfechos relacionados ao exercício intradialítico

Além dos parâmetros bioquímicos e da adequação da hemodiálise, os estudos analisados demonstraram efeitos sobre diferentes aspectos físicos, funcionais e clínicos. Carvalho AR, *et al*. (2020), em uma revisão sistemática composta por 15 estudos e 1.057 participantes, identificaram benefícios dos programas de exercício físico durante a hemodiálise sobre capacidade funcional, força e resistência muscular, aptidão física, qualidade do sono, autopercepção de saúde e qualidade de vida. Os estudos analisados nessa revisão contemplaram exercícios aeróbicos, anaeróbicos e respiratórios.

Lakshmi Y, D S e Varughese S (2024) também identificaram redução significativa da fadiga após oito semanas de exercício intradialítico. O escore médio de fadiga diminuiu de 33,96 para 24,39 pontos no grupo experimental, enquanto não houve alteração estatisticamente significativa no grupo controle. Palar R e Lobo D (2022) igualmente observaram redução gradual da fadiga durante os três meses de intervenção, apesar da ausência de alterações nos parâmetros bioquímicos e fisiológicos.

Tabibi MA, *et al*. (2023), em um ensaio clínico randomizado com 74 pacientes, avaliaram os efeitos de seis meses de exercício intradialítico sobre a sobrevida e outros parâmetros clínicos. A sobrevida em um ano foi de 94% no grupo exercício e de 73% no grupo controle (p=0,01). Durante o período de intervenção, também foram observadas diferenças entre os grupos em

parâmetros como albumina sérica, hemoglobina, contagem de hemácias, cálcio sérico, função física e estado nutricional. A distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos aumentou no grupo exercício, enquanto o grupo controle apresentou redução.

Bogataj Š, *et al.* (2024) avaliaram 44 pacientes durante 12 semanas por meio de um programa combinado de ciclismo intradialítico e treinamento cognitivo. O grupo experimental apresentou redução significativa no tempo de execução dos testes Trail Making Test A e B, além de melhora na mobilidade avaliada pelo Timed Up and Go e pelo Timed Up and Go com dupla tarefa. Esses resultados demonstraram melhora dos componentes cognitivos e funcionais avaliados.

Greenwood SA, *et al.* (2021), por meio do ensaio clínico PEDAL, avaliaram um programa de exercício aeróbico intradialítico durante seis meses. O estudo não identificou melhora estatisticamente significativa na qualidade de vida relacionada à saúde, na capacidade funcional ou nos parâmetros clínicos avaliados. Também não foram observadas diferenças relevantes nos exames laboratoriais de rotina. A adesão ao programa foi baixa, com mediana de 47% das sessões prescritas realizadas e apenas 18% dos participantes seguindo integralmente o tipo, intensidade e duração prescritos.

De forma complementar, os resultados de Nakoui N, *et al.* (2025) demonstraram redução significativa da fadiga nos grupos de treinamento aeróbico e resistido em comparação ao grupo controle, enquanto não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto à qualidade de vida, hemoglobina e proteína C-reativa.

Considerando o conjunto dos 15 estudos, os resultados evidenciam maior consistência de efeitos favoráveis do exercício intradialítico sobre a capacidade funcional, força muscular, fadiga e, em diferentes estudos, a adequação da hemodiálise. Em relação aos marcadores diretamente relacionados ao objetivo desta revisão, a ureia apresentou redução mais evidente em alguns estudos, especialmente no trabalho de Lakshmi Y, D S e Varughese S (2024), enquanto outros estudos não identificaram alterações significativas.

Para a creatinina, os resultados foram ainda mais heterogêneos, com redução observada em determinados grupos, mas sem diferença significativa entre grupos em alguns estudos. Dessa forma, os achados dos 15 artigos não demonstram um comportamento uniforme dos níveis de ureia e creatinina após o exercício intradialítico, embora apontem resultados favoráveis para a eficiência da hemodiálise em parte das pesquisas, especialmente quando avaliada pelo Kt/V e pela URR.

4 DISCUSSÃO

Os estudos analisados nesta revisão demonstram que o exercício físico intradialítico apresenta resultados promissores para pacientes submetidos à hemodiálise, porém seus efeitos sobre os parâmetros bioquímicos não são uniformes. De maneira geral, observa-se maior consistência dos benefícios relacionados à capacidade funcional, força muscular, fadiga e adequação da hemodiálise, enquanto os resultados referentes especificamente à ureia e à creatinina apresentam maior variabilidade entre os estudos. Essa heterogeneidade também é observada entre diferentes modalidades e protocolos de exercício, aspecto que deve ser considerado na interpretação dos achados.

Em relação à ureia, Lakshmi Y, *et al.* (2024) encontraram redução significativa dos níveis desse marcador após oito semanas de exercício aeróbico intradialítico, com redução mais expressiva no grupo submetido à intervenção em comparação ao grupo controle. Entretanto, esse resultado não foi reproduzido de forma uniforme nos demais estudos. Sefidgaran A, *et al.* (2024), por exemplo, não identificaram diferenças significativas nos parâmetros bioquímicos após seis meses de exercício aeróbico intradialítico. De forma semelhante, Palar R e Lobo D (2022) observaram melhora da fadiga, mas não encontraram alterações significativas nos parâmetros bioquímicos, incluindo ureia e creatinina. Dessa forma, os resultados sugerem que a realização do exercício durante a hemodiálise não determina, isoladamente, uma redução consistente da ureia, uma vez que estudos com intervenção intradialítica apresentaram resultados distintos.

Essa divergência também pode ser observada quando se considera a creatinina. No estudo de Lakshmi Y, *et al.* (2024), houve redução dos níveis de creatinina dentro dos grupos avaliados, porém não foi identificada diferença significativa entre o grupo exercício e o controle. Sefidgaran A, *et al.* (2024) e Palar R e Lobo D (2022), por sua vez, não encontraram alterações significativas nesse marcador após a intervenção. Esses resultados demonstram que a creatinina apresentou comportamento menos consistente do que outros desfechos avaliados na literatura. Além disso, Nakoui N, *et al.* (2025) encontraram redução significativa da relação ureia/creatinina nos grupos submetidos ao exercício aeróbico e resistido em comparação ao controle. Entretanto, esse achado deve ser interpretado de maneira específica, pois o estudo avaliou a relação entre ureia e creatinina, e não necessariamente a redução isolada de cada marcador.

A maior consistência dos resultados foi observada nos indicadores relacionados à adequação da hemodiálise, especialmente o Kt/V e a URR. Vogiatzaki E, *et al.* (2022) identificaram aumento significativo de 19% no Kt/V e de 7% na URR após seis meses de exercício aeróbico intradialítico, além de melhora significativa na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos. Os autores também encontraram correlação positiva entre a melhora do Kt/V e o desempenho físico, indicando uma associação entre esses dois desfechos. Esses resultados são parcialmente concordantes com Huang M, *et al.* (2020), que também observaram melhora significativa da adequação da hemodiálise após um programa de exercício combinado. Dessa maneira, embora os efeitos sobre ureia e creatinina sejam variáveis, parte dos estudos aponta resultados mais consistentes quando a eficiência da hemodiálise é analisada por indicadores específicos de adequação.

Os resultados das revisões sistemáticas e meta-análises selecionadas reforçam essa tendência. Hu H, *et al.* (2023) identificaram efeitos favoráveis dos exercícios aeróbicos e combinados realizados durante a hemodiálise sobre o Kt/V, com destaque para o exercício combinado entre as modalidades analisadas. Jiang HQ, *et al.* (2025), por sua vez, verificaram que o exercício aeróbico associado ao exercício resistido apresentou a maior classificação pelo método SUCRA para o Kt/V, embora as comparações diretas entre as modalidades tenham apresentado poucas diferenças estatisticamente significativas. Para a URR, não foram identificadas diferenças significativas entre as diferentes modalidades de exercício. Esses achados demonstram que existe uma tendência favorável à utilização do exercício intradialítico para a adequação da diálise, mas ainda não há evidências suficientemente uniformes para afirmar que uma única modalidade seja superior às demais em todos os pacientes.

Por outro lado, alguns estudos não encontraram efeitos significativos sobre a adequação da hemodiálise. Sefidgaran A, *et al.* (2024) não observaram diferenças significativas nos parâmetros bioquímicos e na adequação da diálise, apesar da melhora da força muscular após seis meses de intervenção. Os próprios autores relacionaram a ausência de alterações nos parâmetros avaliados, entre outros aspectos, ao tamanho reduzido da amostra e à realização do estudo em um único centro, destacando a necessidade de pesquisas com amostras maiores e multicêntricas.

Da mesma forma, Lin C-H, *et al.* (2021) não identificaram diferenças significativas nos parâmetros dialíticos, embora tenham observado benefícios relacionados à qualidade de vida e à depressão. Bogataj Š, *et al.* (2020) também observaram aumento do Kt/V ao longo do

acompanhamento, mas sem diferença significativa entre os grupos. Portanto, os resultados demonstram que a resposta da adequação dialítica ao exercício não ocorre necessariamente de forma homogênea.

Além dos parâmetros bioquímicos e dialíticos, os estudos evidenciaram resultados mais consistentes sobre capacidade funcional, força muscular e fadiga. A revisão sistemática de Carvalho AR, *et al.* (2020) identificou benefícios do exercício em pacientes submetidos à hemodiálise, especialmente sobre capacidade funcional, força e resistência muscular, condicionamento físico, sono, percepção de saúde e qualidade de vida. Esses resultados são complementados por Vogiatzaki E, *et al.* (2022), que observaram aumento significativo da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, e por Sefidgaran A, *et al.* (2024), que identificaram melhora da força muscular. Palar R e Lobo D (2022) também encontraram redução da fadiga após três meses de exercício intradialítico, mesmo sem alterações significativas nos parâmetros bioquímicos. Assim, os benefícios funcionais parecem apresentar maior regularidade entre os estudos do que os efeitos diretamente relacionados à ureia e à creatinina.

Esse padrão também é observado em estudos que avaliaram outros desfechos. Kim S, *et al.* (2022) identificaram melhorias relacionadas à fragilidade, força muscular, velocidade da marcha e aspectos da qualidade de vida. Bogataj Š, *et al.* (2024) observaram benefícios sobre a função cognitiva e a mobilidade após treinamento físico associado ao treinamento cognitivo. Tabibi MA, *et al.* (2023) encontraram resultados favoráveis relacionados à capacidade funcional e à sobrevida, enquanto Nakoui N, *et al.* (2025) observaram redução da fadiga nos grupos submetidos ao exercício aeróbico e resistido, além da redução da relação ureia/creatinina. Esses resultados ampliam a compreensão dos efeitos do exercício intradialítico, indicando que seus possíveis benefícios não se restringem aos marcadores bioquímicos.

Entretanto, os resultados não foram positivos em todos os estudos. O trabalho de Greenwood SA, *et al.* (2021), realizado com uma amostra maior, não identificou benefícios clínicos significativos na qualidade de vida ou nas medidas objetivas avaliadas após o programa de exercício aeróbico. Essa divergência em relação a estudos menores que encontraram benefícios reforça a necessidade de considerar as características dos protocolos, a adesão dos participantes, a duração das intervenções e as diferenças entre as populações estudadas. Portanto, a presença de resultados negativos ou não significativos não elimina o potencial do

exercício intradialítico, mas demonstra que sua resposta pode variar conforme as condições metodológicas e clínicas de cada estudo.

De forma geral, a análise dos 15 estudos permite observar uma concordância maior quanto aos benefícios funcionais do exercício intradialítico do que quanto à redução direta de ureia e creatinina. Enquanto diferentes pesquisas demonstraram melhora da capacidade funcional, força muscular, fadiga ou qualidade de vida, os resultados sobre os marcadores bioquímicos apresentaram divergências, com estudos demonstrando redução da ureia ou da relação ureia/creatinina e outros não encontrando alterações significativas. A mesma heterogeneidade foi observada na adequação da hemodiálise: estudos como os de Huang M, *et al.* (2020) e Vogiatzaki E, *et al.* (2022) apresentaram resultados favoráveis, enquanto Sefidgaran A, *et al.* (2024), Lin C-H, *et al.* (2021) e Bogataj Š, *et al.* (2020) não encontraram diferenças significativas entre os grupos.

Diante desses achados, os resultados desta revisão não permitem afirmar que o exercício físico intradialítico produza uma redução uniforme dos níveis de ureia e creatinina em todos os pacientes submetidos à hemodiálise. Entretanto, as evidências reunidas apontam que essa intervenção pode apresentar efeitos favoráveis sobre a eficiência da hemodiálise em determinadas condições, especialmente quando avaliada por Kt/V e URR, além de apresentar resultados mais consistentes sobre aspectos funcionais e relacionados à fadiga. Assim, o exercício intradialítico mostra-se como uma estratégia complementar de interesse para a população em hemodiálise, embora sejam necessários estudos com protocolos mais padronizados, amostras maiores e avaliação específica dos marcadores bioquímicos para esclarecer sua influência sobre ureia e creatinina.

5 CONCLUSÃO

Os resultados desta revisão demonstram que o exercício físico intradialítico apresenta benefícios principalmente sobre a capacidade funcional, a força muscular e a redução da fadiga em pacientes submetidos à hemodiálise. Entretanto, sua influência sobre os níveis de ureia e creatinina não foi consistente entre os estudos analisados.

Em relação aos marcadores bioquímicos, foram identificados resultados favoráveis para a redução da ureia em um dos estudos e da relação ureia/creatinina em outro. Contudo, não foram observadas evidências suficientes para afirmar que o exercício intradialítico promove a redução isolada e sistemática dos níveis de ureia e creatinina. Quanto à adequação da

hemodiálise, parte dos estudos identificou melhorias nos indicadores Kt/V e URR, embora também tenham sido encontrados resultados sem significância estatística.

Conclui-se que o exercício físico intradialítico constitui uma estratégia complementar promissora para pacientes em hemodiálise, especialmente pelos benefícios funcionais observados. Todavia, sua efetividade na modulação dos níveis de ureia e creatinina ainda não está suficientemente estabelecida, sendo necessários estudos com protocolos mais padronizados, amostras maiores e avaliação específica desses marcadores.

REFERÊNCIAS

BOGATAJ Š, et al. Functional training added to intradialytic cycling lowers low-density lipoprotein cholesterol and improves dialysis adequacy: a randomized controlled trial. **BMC Nephrology**, 2020; 21: 352.

BOGATAJ Š, et al. Randomizedcontrolled trial of intradialytic cognitive and physical training to enhance functional capacity. **Kidney International Reports**, 2024; 9(7): 2028-2036.

CARVALHO AR, et al. Os efeitos do exercício físico em pacientes submetidos à hemodiálise: uma revisão sistemática. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, 2020; 10(2): 309-316.

GREENWOOD SA, et al. Randomizedtrial-PrEscription of intraDialytic exercise to improve quAlity of Life in patients receiving hemodialysis. **Kidney International Reports**, 2021; 6(8): 2159-2170.

HU H, et al. Effectsof different exercises on physical function, dialysis adequacy, and health-related quality of life in maintenance hemodialysis patients: a systematic review and network meta-analysis. **American Journal of Nephrology**, 2023; 54(9-10): 379-390.

HUANG M, et al. The effectof intradialytic combined exercise on hemodialysis efficiency in end-stage renal disease patients: a randomized-controlled trial. **International Urology and Nephrology**, 2020; 52(5): 969-976.

JIANG HQ, et al. The efficacyof different types of intradialytic exercise for patients undergoing hemodialysis: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. **BMC Nephrology**, 2025; 26: 450.

KIM S, et al. Anintradialytic aerobic exercise program ameliorates frailty and improves dialysis adequacy and quality of life among hemodialysis patients: a randomized controlled trial. **Kidney Research and Clinical Practice**, 2022; 41(4): 462-472.

LAKSHMI Y, et al. The effectof intradialytic aerobic exercise on dialysis parameters and fatigue in hemodialysis patients: a non-randomized interventional study. **Cureus**, 2024; 16(6): e62498.

LIN C-H, et al. Effectsof intradialytic exercise on dialytic parameters, health-related quality of life, and depression status in hemodialysis patients: a randomized controlled trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2021; 18: 9205.

NAKOUI N, et al. Comparisonof the effect of aerobic and resistance training on fatigue, quality of life and biochemical factors in hemodialysis patients. **Scientific Reports**, 2025; 15: 10052.

PALAR R e LOBO D. Impactof intradialytic exercise on fatigue, biochemical and physiological parameters in patients on maintenance hemodialysis: a pilot study - Part 1. **Clinical Epidemiology and Global Health**, 2022; 15: 101064.

SEFIDGARAN A, et al. Effectof intradialytic aerobic exercise on dialysis adequacy, inflammatory, biochemical markers and quality of life: a double-blind randomized clinical trial study. **Journal of Renal Endocrinology**, 2024; 10: e25614.

TABIBI MA, et al. The effectof intradialytic exercise on dialysis patient survival: a randomized controlled trial. **BMC Nephrology**, 2023; 24: 100.

VOGIATZAKI E, et al. The effectof a 6-month intradialytic exercise program on hemodialysis adequacy and body composition: a randomized controlled trial. **International Urology and Nephrology**, 2022; 54(11): 2983-2993.