


**PRINCIPAIS ABORDAGENS DA FISIOTERAPIA RELACIONADAS A
PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA (DRC) EM HEMODIÁLISE**

**MAIN PHYSIOTHERAPY APPROACHES RELATED TO PATIENTS WITH
CHRONIC KIDNEY DISEASE (CKD) UNDERGOING HEMODIALYSIS**

**PRINCIPALES ABORDAJES DE LA FISIOTERAPIA RELACIONADOS CON
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC) EN HEMODIÁLISIS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-376>

Data de submissão: 28/10/2025

Data de publicação: 28/11/2025

Brendha Ketlyn Andrade Silva

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Brendhaketlyn@gmail.com

Orcid: 0009-0003-2628-606X

Sarah Romão de Sousa

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Fisiosarahromao@gmail.com

Orcid: 0009-0005-1907-9905

Erika Oliveira Ribeiro

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Erikaribeiro0826@gmail.com

Orcid: 0009-0001-0289-5026

Erika Pereira Machado

Doutora em Ciências da Religião

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Erika@unirv.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4985985056132427>

Iraides Moraes Oliveira

Pós-doutora em Engenharia Biomédica

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Iraides@unirv.edu.br

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5630660538865481>

Orcid: 0000-0001-8374-3392

Vinícius da Fontoura Sperandei

Doutor em Ciências

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Vinicius.sperandei@unirv.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2380291841903835>

Orcid: 0000-0002-3093-706X

Fernando Guimarães Cruvinel

Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Fernando.cruvinel@unirv.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5197382149896615>

Orcid: 0000-0003-3751-9992

Cláudio Silva Teixeira

Doutor em Ciências Morfológicas

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Contato@inepg.com.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2389572202518617>

Orcid: 0000-0002-3182-5166

Karlla Kristinna Almeida Medeiros

Mestre em Gerontologia

Instituição: Universidade Católica de Brasília

Karllakristinnanutri@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5585096471368368>

Orcid: 0000-0001-6831-3546

Camila Botelho Miguel

Doutora em Ciências da Saúde

Instituição: Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

E-mail: Camilabmiguel@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3343970602751293>

Orcid: 0000-0002-1834-1394

Wellington Francisco Rodrigues

Doutor(a) em Ciências da Saúde

Instituição: Centro Universitário de Mineiros (UNIFIMES)

E-mail: Wellington.frodrigues@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1904261854534415>

Orcid: 0000-0002-3426-2186

Ferdinando Agostinho

Doutor em Ciências Fisiológicas

Instituição: Universidade de Rio Verde

E-mail: Ferdinando@unirv.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0789875057496263>

Orcid: 0000-0001-9126-1107

RESUMO

Introdução: A doença renal crônica (DRC) caracteriza-se pela perda progressiva e irreversível das funções renais, sendo a hemodiálise (HD) o principal tratamento utilizado em estágios avançados. Embora essencial para a sobrevivência, o procedimento está associado à inatividade física, fadiga e declínio funcional, o que reforça a importância da fisioterapia como estratégia para manutenção da capacidade funcional e da qualidade de vida. **Objetivo:** Analisar as principais abordagens fisioterapêuticas aplicadas a pacientes com DRC em hemodiálise, identificando seus efeitos sobre força muscular, desempenho funcional e bem-estar geral. **Materiais e Métodos:** Realizou-se uma revisão sistemática do tipo scoping review, conforme as diretrizes do PRISMA 2020. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados publicados entre 2015 e 2025, obtidos na base PubMed. Os estudos selecionados abordaram intervenções fisioterapêuticas intradialíticas, como exercícios resistidos, aeróbicos, combinados e terapias complementares. **Resultados:** Foram incluídos 17 ensaios clínicos, totalizando 940 participantes. As intervenções fisioterapêuticas mostraram melhora significativa em testes de força (FPM), desempenho funcional (TC6, STS30, TUGT) e qualidade de vida (SF-36, KDQOL-SF, entre outros). As abordagens combinadas e a eletroestimulação neuromuscular destacaram-se por promover ganhos mais expressivos e seguros durante a HD. **Conclusão:** A fisioterapia intradialítica é uma intervenção segura e eficaz na reabilitação de pacientes com DRC, contribuindo para a preservação da função física, redução da fadiga e melhora da qualidade de vida. Recomenda-se o desenvolvimento de protocolos padronizados e estudos de longo prazo para consolidação das evidências.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica. Hemodiálise. Fisioterapia Intradialítica. Reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) is characterized by the progressive and irreversible loss of renal function, with hemodialysis (HD) being the main treatment used in advanced stages. Although essential for survival, the procedure is associated with physical inactivity, fatigue, and functional decline, which reinforces the importance of physiotherapy as a strategy to maintain functional capacity and quality of life. **Objective:** To analyze the main physiotherapeutic approaches applied to patients with CKD undergoing hemodialysis, identifying their effects on muscle strength, functional performance, and overall well-being. **Materials and Methods:** A systematic scoping review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines. Randomized clinical trials published between 2015 and 2025 were included, retrieved from the PubMed database. The selected studies addressed intradialytic physiotherapy interventions such as resistance, aerobic, combined exercises, and complementary therapies. **Results:** Seventeen clinical trials were included, totaling 940 participants. Physiotherapy interventions showed significant improvements in strength tests (HGS), functional performance (6MWT, 30STS, TUGT), and quality of life (SF-36, KDQOL-SF, among others). Combined training approaches and neuromuscular electrical stimulation stood out for promoting more expressive and safer gains during HD. **Conclusion:** Intradialytic physiotherapy is a safe and effective intervention for the rehabilitation of patients with CKD, contributing to the preservation of physical function, reduction of fatigue, and improvement in quality of life. The development of standardized protocols and long-term studies is recommended to strengthen scientific evidence.

Keywords: Chronic Kidney Disease. Hemodialysis. Intradialytic Physiotherapy. Rehabilitation.

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica (ERC) se caracteriza por la pérdida progresiva e irreversible de las funciones renales, siendo la hemodiálisis (HD) el principal tratamiento utilizado en etapas avanzadas. Aunque es esencial para la supervivencia, el procedimiento se asocia con inactividad física, fatiga y deterioro funcional, lo que refuerza la importancia de la fisioterapia como estrategia para el mantenimiento de la capacidad funcional y la calidad de vida. **Objetivo:** Analizar las principales intervenciones fisioterapéuticas aplicadas a pacientes con ERC en hemodiálisis, identificando sus efectos sobre la fuerza muscular, el rendimiento funcional y el bienestar general. **Materiales y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática del tipo scoping review, de acuerdo con las directrices del PRISMA 2020. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2015 y 2025, obtenidos en la base de datos PubMed. Los estudios seleccionados abordaron intervenciones fisioterapéuticas intradialíticas, tales como ejercicios resistidos, aeróbicos, combinados y terapias complementarias. **Resultados:** Se incluyeron 17 ensayos clínicos, con un total de 940 participantes. Las intervenciones fisioterapéuticas mostraron mejoras significativas en las pruebas de fuerza (FPM), rendimiento funcional (TC6, STS30, TUGT) y calidad de vida (SF-36, KDQOL-SF, entre otras). Las estrategias combinadas y la electroestimulación neuromuscular se destacaron por promover mejoras más expresivas y seguras durante la HD. **Conclusión:** La fisioterapia intradialítica constituye una intervención segura y eficaz en la rehabilitación de pacientes con ERC, contribuyendo a la preservación de la función física, la reducción de la fatiga y la mejora de la calidad de vida. Se recomienda el desarrollo de protocolos estandarizados y estudios a largo plazo para consolidar la evidencia científica.

Palabras clave: Enfermedad Renal Crónica. Hemodiálisis. Fisioterapia Intradialítica. Rehabilitación.

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é caracterizada pela perda progressiva e irreversível das funções renais, resultando em comprometimento da capacidade dos rins de manter o equilíbrio interno do organismo. Trata-se de uma condição de etiologia multifatorial, frequentemente associada à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus, que evolui de forma silenciosa até estágios avançados (Vaidya; Aeddula, 2025). Com isso, a DRC representa um importante problema de saúde pública mundial, sendo responsável por altas taxas de morbimortalidade e custos expressivos aos sistemas de saúde (Chen; Knicely; Grams, 2019).

Do ponto de vista anatômico e fisiológico, os rins são órgãos retroperitoneais responsáveis pela filtração do sangue, regulação do volume extracelular, controle da pressão arterial e equilíbrio hidroeletrólítico. Composto pelos néfrons, unidades estruturais e funcionais dos rins que realizam os processos de filtração glomerular e reabsorção tubular, garantindo a depuração das substâncias tóxicas e a manutenção da homeostase interna (Moore; Dalley; Agur, 2020; Dangelo; Fattini, 2007). Além disso, a regulação do pH, o controle da osmolaridade plasmática e a integração dos rins com os sistemas cardiovascular e endócrino são fundamentais para o equilíbrio global do organismo, sendo sua falência responsável por repercussões sistêmicas significativas (Silverthorn, 2017; Guyton; Hall, 2011).

Em relação à epidemiologia, Lv e Zhang (2019) estimam que cerca de 13,4% da população mundial apresenta algum grau de comprometimento renal, configurando a DRC como uma das doenças crônicas de maior impacto na atualidade. Em países de grande densidade populacional, como a China, milhões de pessoas necessitam de tratamento dialítico, o que evidencia a magnitude do problema. Por sua vez, o acesso à terapia renal substitutiva (TRS) é desigual entre regiões, o que reflete desequilíbrio socioeconômicas e estruturais nos sistemas de saúde (Yang *et al.*, 2021; Liyanage *et al.*, 2015).

Dados recentes de Thurlow *et al.*, (2021) confirmam a tendência de crescimento dos casos de doença renal terminal em âmbito global, destacando-se a América Latina como uma das regiões mais afetadas. Ademais, a DRC deve ser entendida como uma epidemia silenciosa, cujas consequências extrapolam o campo médico e atingem dimensões sociais e econômicas amplas, mas com o envelhecimento populacional e o aumento das doenças crônicas não transmissíveis, a prevalência da DRC tende a crescer significativamente nas próximas décadas (Kovesdy, 2022).

O tratamento da DRC em estágio terminal envolve diferentes modalidades de terapia renal substitutiva, na quais hemodiálise (HD) é a forma mais utilizada devido à sua disponibilidade e capacidade de remover substâncias tóxicas do sangue de forma eficiente (Liyanage *et al.*, 2015). Em

contrapartida, milhões de pacientes dependem desse procedimento para sobreviver, com sessões geralmente realizadas três vezes por semana em centros especializados (Bello *et al.*, 2022). Embora eficaz na manutenção da vida, a HD não substitui completamente as funções renais, o que leva a múltiplas complicações sistêmicas e limitações funcionais (Thurlow *et al.*, 2021).

De modo geral, pacientes em HD frequentemente apresentam qualidade de vida ruim, elevada dependência funcional e redução da expectativa de sobrevida, principalmente quando há sedentarismo e comorbidades associadas, impactando diretamente nas limitações físicas, no bem-estar e nas relações sociais dos indivíduos (O'Hare *et al.*, 2003; Bello *et al.*, 2022). Entre as complicações associadas à HD, destacam-se a inatividade física, a sarcopenia e as alterações cardiovasculares. Isso se deve ao fato de que o procedimento dialítico está frequentemente relacionado à disfunção endotelial e ao aumento do risco de eventos cardíacos, configurando a doença cardiovascular como principal causa de mortalidade nesses pacientes (Ahmadmehrabi; Tang, 2018).

Conforme estudos recentes de Hirai, Ookawara e Morishita (2016), a redução da atividade física e o desequilíbrio proteico contribuem para a perda de massa muscular e força, fenômeno conhecido como sarcopenia. Por outro lado, reforça que a intolerância ao exercício é consequência direta da combinação entre anemia, inflamação e acúmulo de toxinas urêmicas, o que resulta em piora da capacidade funcional e da qualidade de vida. Portanto, a inatividade e as repercussões musculoesqueléticas agravam o prognóstico e reforçam a necessidade de estratégias terapêuticas complementares (Kirkman, 2020).

Nesse contexto, a prática da cinesioterapia durante a HD tem sido proposta como uma estratégia para reduzir complicações e melhorar parâmetros clínicos e funcionais, de modo que a fisioterapia intradialítica busca manter a força muscular e promover a independência funcional por meio de exercícios resistidos e aeróbicos supervisionados (Freitas, 2013). Assim melhorando a capacidade funcional e reduzindo a fadiga, contribuindo para o aumento da sobrevida e do bem-estar geral (Bernier-Jean *et al.*, 2022).

De forma geral, diferentes intensidades e modalidades de exercício apresentam resultados positivos, desde que individualizadas às condições clínicas de cada paciente (Song *et al.*, 2022). Além disso, reforçam que o exercício físico durante a HD está associado à melhora do humor, da qualidade de vida e da função cardiovascular, consolidando o papel do fisioterapeuta como parte essencial da equipe multiprofissional. Logo, o acompanhamento fisioterapêutico no ambiente dialítico torna-se uma ferramenta indispensável para o cuidado integral e humanizado desses pacientes (Chug; Yeh; Liu, 2017; Salhab *et al.*, 2019).

Diante desse cenário de alta prevalência de impacto funcional e comprometimento progressivo da função física, revela-se necessário aprofundar nas abordagens que visem prevenir ou recuperar essas perdas funcionais. Com isso, a presente pesquisa teve como objetivo geral aprofundar as principais estratégias da fisioterapia voltadas à prevenção e recuperação de pacientes em hemodiálise, e, de modo específico, buscou identificar as principais perdas funcionais nesses pacientes, detectar diferentes abordagens de intervenção fisioterapêutica, como o treinamento resistido, aeróbico, estratégias combinadas e abordagens complementares que demonstram os benefícios e eventuais efeitos adversos decorrentes dessas intervenções no contexto intradialítico.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 TIPO DE PESQUISA

Realizamos uma revisão sistemática do tipo *scoping review*, utilizada para apresentar de forma ampla evidências relativas a determinado assunto e permite mapear e identificar lacunas de conhecimento em uma área específica (Tricco *et al.*, 2016; Peters *et al.*, 2015).

A revisão foi conduzida conforme as recomendações do PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021). Com isso, a busca na base de dados escolhida PubMed, incluiu operadores booleanos “and” e “or” com o intuito de filtrar de maneira mais produtiva os resultados, onde foi realizada na data final (28 de setembro de 2025).

Para ampliar a cobertura, realizamos buscas complementares em rastreamento de citações (verificação de referências dos estudos incluídos e citações para frente). Os descritores utilizados e a chave de busca estão apresentados no quadro 1.

Utilizamos o acrônimo "PICO" para a formulação de perguntas de pesquisa, considerando que cada letra representa um componente: P de Paciente/População/Problema, I de Intervenção, C de Comparação e O de Outcome (Desfecho).

2.2 CRITÉRIO DE INCLUSÃO

População: pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. **Intervenções:** abordagens e protocolos de fisioterapia/reabilitação, incluindo cinesioterapia associadas ou não a eletrotermofototerapia. **Comparadores:** tipos de protocolos, associações de protocolos, associações de protocolos com exercícios específicos ou nenhuma intervenção. Tipos de protocolos com tecnologias ou comparado com outros protocolos específicos. **Desfechos de interesse:** capacidade funcional, força muscular, diminuição ou melhora dos sintomas relacionados à doença e/ou a hemodiálise, e da qualidade de vida.

Desenhos elegíveis: ensaios clínicos randomizados (ECR), estudos controlados não randomizados/quase-experimentais e séries antes-depois com medidas objetivas. Revisões sistemáticas/metanálises foram utilizadas para mapeamento do campo e identificação de ensaios adicionais, mas seus resultados quantitativos não foram combinados com os de estudos primários para evitar dupla contagem.

2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão foram os seguintes: modalidades exclusivamente baseadas em exercícios físicos não específicos e ou medicamentosa, intervenções sem componente fisioterapêutico/reabilitador, estudos sem desfechos ao nível funcional/fisiológico listados, artigos de opinião/narrativas, resumos de congresso sem dados extraíveis e registros cujo texto completo não pôde ser obtido após tentativa razoável.

2.4 DESCRITORES EM SAÚDE

A estratégia de busca foi elaborada a partir da combinação dos descritores controlados, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1. Construção da chave de busca com descritores (MESH)

	Descritores / Entretermos / Chave de busca
Pubmed	((((((((((((((((((((Physical Therapy Modalities[Title/Abstract]) OR (Modalities, Physical Therapy[Title/Abstract])) OR (Modality, Physical Therapy[Title/Abstract])) OR (Physical Therapy Modality[Title/Abstract])) OR (Physical Therapy Techniques[Title/Abstract])) OR (Physical Therapy Technique[Title/Abstract])) OR (Techniques, Physical Therapy[Title/Abstract])) OR (Physiotherapy (Techniques[Title/Abstract])) OR (Physiotherapies (Techniques[Title/Abstract])) OR (Neurological Physiotherapy[Title/Abstract])) OR (Physiotherapy, Neurological[Title/Abstract])) OR (Neurophysiotherapy[Title/Abstract])) OR (Group Physiotherapy[Title/Abstract])) OR (Group Physiotherapies[Title/Abstract])) OR (Physiotherapies, Group[Title/Abstract])) OR (Physiotherapy, Group[Title/Abstract])) OR (Physical Therapy[Title/Abstract])) OR (Physical Therapies[Title/Abstract])) OR (Therapy, Physical[Title/Abstract])) OR (Physical[Title/Abstract] AND Rehabilitation Medicine[Title/Abstract])) OR (Physical Medicine[Title/Abstract] AND Rehabilitation[Title/Abstract])) OR (Physical Medicine[Title/Abstract]) OR (Medicine, Physical[Title/Abstract]) AND (((((((Renal Dialysis[Title]) OR (Dialyses, Renal[Title])) OR (Renal Dialyses[Title])) OR (Dialysis, Renal[Title])) OR (Hemodialysis[Title])) OR (Hemodialyses[Title])) OR (Dialysis, Extracorporeal[Title])) OR (Dialyses, Extracorporeal[Title])) OR (Extracorporeal Dialyses[Title])) OR (Extracorporeal Dialysis[Title]))

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

2.5 PROCESSO DE SELEÇÃO

Os registros foram exportados para gerenciador de referências. Dois revisores, de forma independente e em duplo cego, realizaram (I) triagem de título/resumo e (II) avaliação de texto

completo à luz dos critérios pré-especificados; discordâncias foram resolvidas por consenso. Observação: após aplicar a chave de busca na base citada, sem a utilização de nenhum filtro disponível, a janela de busca cobriu um período de 1981–2025; na etapa de triagem (I) o estudo mais antigo incluído foi de 2002. Os resultados refletem registros indexados até 24 de setembro de 2025.

2.6 EXTRAÇÃO DE DADOS

Utilizamos um formulário padronizado, previamente testado em estudo piloto, para extrair: país/ano, desenho, tamanho/amostra e características (tempo de diálise, comorbidades quando reportadas), parâmetros de prescrição (frequência, intensidade, duração), procedimentos de segurança (critérios de exclusão clínica, monitorização, supervisão, eventos adversos), desfechos e instrumentos, tempo de avaliação e resultados (direção do efeito, significância quando informada). Em estudos com múltiplos tempos, priorizamos o pós-intervenção.

2.7 SÍNTESE DOS DADOS

Devido à heterogeneidade de modalidades, intensidades, frequências, durações, instrumentos de medida e ao pequeno número de estudos por combinação específica, não realizamos meta-análise. Procedemos a uma síntese narrativa estruturada por tipo de intervenção e domínio de desfecho. Quando revisões sistemáticas reportaram estimativas quantitativas, utilizamo-las apenas para contextualizar a evidência, sem agregá-las aos resultados de ensaios primários incluídos nesta revisão.

2.8 ÉTICA E REGISTRO

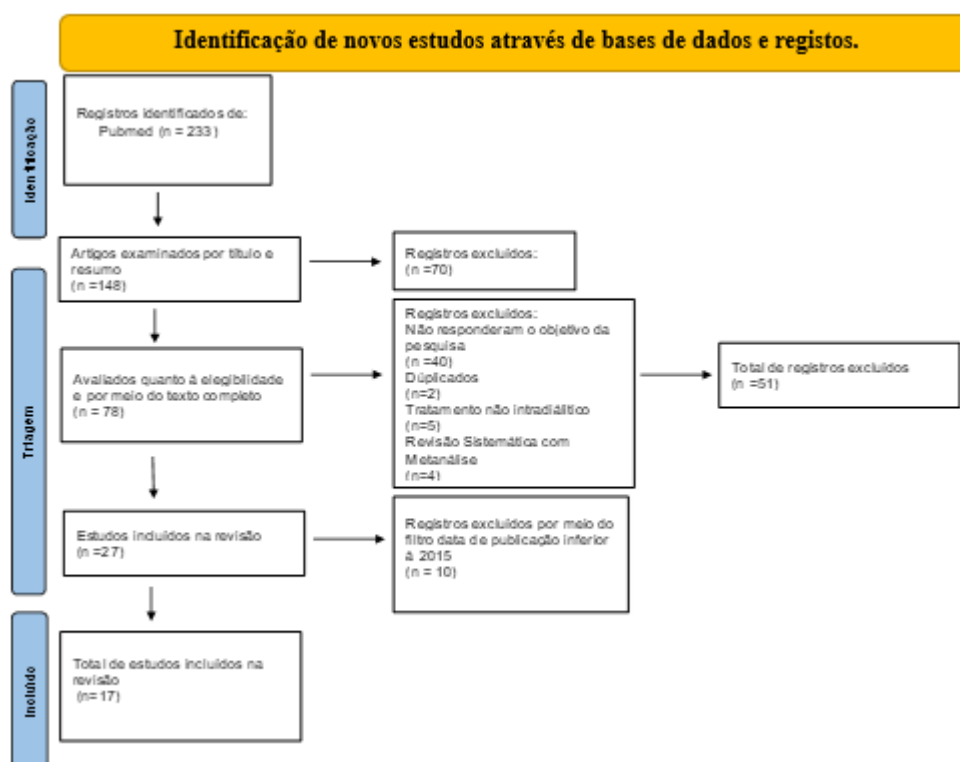
Por se tratar de síntese de literatura publicada, não se aplica aprovação ética. Nenhum protocolo foi registrado previamente.

3 RESULTADOS

Um painel de 233 estudos foi obtido por meio de busca predefinida na base de busca, onde o processo de triagem se desenvolveu em quatro momentos: 1) Triagem inicial por meio da leitura do título e resumo dos artigos que compunham o painel inicial, a qual resultou em um total de 148 artigos; 2) Triagem por meio da leitura dos textos completos disponíveis, nos quais foram avaliados os critérios de elegibilidade citados no método, resultando em 78 artigos selecionados; 3) Triagem por meio de exclusão dos artigos que, não respondiam o objetivo da pesquisa (40), foram reportados de forma duplicada pela base (2), que se baseavam em tratamento não intradiálitico (5), e Revisão Sistemática com Metanálise (4), resultando em 27 artigos selecionados; 4) Triagem final, por meio da limitação

do filtro data de publicação em 10 anos, entre os períodos de 2015 a 2025. Após estas etapas, foram selecionados um total de 17 ensaios clínicos randomizados (ECRs). Os detalhes do processo de seleção são mostrados na figura 1.

Figura 1. Fluxograma com todas as etapas (PRISMA) (Page et al., 2021).



Fonte: Autores.

No total, 17 ECRs atenderam aos critérios de inclusão, sendo conduzidos em 10 países: Taiwan (1), Irã (1), Tunísia (1), Egito (1), Alemanha (1), México (1), Índia (2), China (2), Japão (3) e Brasil (4), com publicações nos períodos entre 2015 e 2025. Esses estudos envolveram pacientes submetidos ao tratamento de HD, totalizando 940 participantes, sendo 503 alocados em grupos experimentais e 437 em grupos controle.

Os delineamentos dos ECRs compararam diferentes intervenções fisioterapêuticas baseadas em exercício físico intradiálise, incluindo treinamentos aeróbicos, resistidos, combinados e abordagens complementares. O período de intervenção variou entre 4 semanas e 12 meses, com frequência média de 2 a 3 sessões semanais, realizadas predominantemente durante as primeiras horas da sessão de diálise.

As abordagens aeróbicas foram realizadas com o uso de cicloergômetros ou bicicletas ergométricas acopladas às poltronas de diálise, com duração média de 20 a 40 minutos por sessão, e intensidade leve a moderada. Os treinamentos resistidos incluíram exercícios com faixas elásticas,

caneleiras, halteres e, em alguns protocolos, exercícios com peso corporal e contrações isométricas. As regiões musculares mais trabalhadas foram membros inferiores, com ênfase em quadríceps, isquiotibiais, gastrocnêmios e glúteos, e em alguns estudos, também foram incluídos exercícios para membros superiores contralaterais à fístula arteriovenosa.

Os protocolos combinados associaram o exercício aeróbico em cicloergômetro com exercícios resistidos progressivos, buscando ganhos simultâneos na aptidão cardiorrespiratória e na força muscular. Além dessas modalidades, também foram empregadas técnicas complementares, como eletroestimulação neuromuscular (NMES, EENM, EMS) nos músculos dos membros inferiores, vibração corporal de corpo inteiro, yoga intradialítica, e massagem terapêutica com reflexologia podal, aplicadas com o intuito de melhorar a resistência física, reduzir a fadiga e promover relaxamento neuromuscular.

As principais medidas de resultados funcionais utilizadas incluíram testes de força muscular (Força de Preensão Manual – FPM; força isocinética e força periférica), testes de função física e desempenho motor, como o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6), o Teste de Sentar e Levantar em 30 segundos (STS30), o Short Physical Performance Battery (SPPB), o Time Up and Go Test (TUGT), Physical Activity of Daily Living (PADL) e a velocidade da marcha.

A fadiga foi avaliada por meio da Escala de Gravidade da Fadiga (FSS, FS-14), enquanto a qualidade de vida foi mensurada pelos instrumentos SF-36, SF-8, KDQOL-SF e PedsQL 4.0, WHOQOL-BREF e QV de acordo com o perfil etário dos participantes. Alguns estudos também incluíram avaliações específicas, como circunferência muscular, relação cintura-quadril, índices de aptidão física (MoMo), e escalas de função emocional e social. As principais características dos ECRs incluídos estão apresentadas no quadro 2.

Quadro 2. Características dos ECRs incluídos.

Autor, ano, tipo de estudo	País	Tamanho da amostra	Duração	Métodos de intervenção	Medidas de resultados
Chinnusamy, ECR (2025) ^[25]	Índia	30/30	4 semanas, 2 vezes/semana	Intradialítico: reflexologia podal e massagem nas costas	EVA, FSS
Lai, ECR (2025) ^[26]	Taiwan	75/39	12 meses, 3 vezes/semana	Intradialítico: TA= bicicleta ergométrica	Circunferência da coxa e panturrilha, velocidade da marcha, STS30
Fenga, ECR (2025) ^[27]	China	30/30	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: Alongamento de MMII, exercícios com a faixa elástica (flexão e extensão de joelho, resistência com elevação de perna estendida, abdução de quadril, flexão e extensão de quadril em	SPPB, FS-14

				decúbito dorsal), relaxamento (massagem)	
Nakoui, ECR (2025) ^[28]	Irã	34/17	8 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: TR com peso nos tornozelos para MMII; TA= bicicleta ergométrica	FSS, KDQOL-SF
Machfer, ECR (2025) ^[29]	Tunísia	11/11	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: NMES nos músculos do quadríceps	TC6, TUGT, STS30
Khalfallah, ECR (2024) ^[30]	Egito	30/30	2 meses, 3 vezes/semana	Intradialítico: Exercícios de alongamento (músculos da panturrilha, gastrocnêmio, sóleo, isquiotibiais e quadríceps), e isométricos, contração dos músculos (como peitoral, bíceps, abdômen e abdutores e adutores do quadril)	PedsQL 4.0 (função física, emocional, social e escolar)
Asahina, ECR (2023) ^[31]	Japão	42/46	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: vibração corporal (plataforma galileo S35)	TUGT, STS30, teste de suporte de uma perna
Yabe, ECR (2021) ^[32]	Japão	44/40	6 meses, 3 vezes/semana	Intradialítico: Alongamentos, TA (cicloergométrico), TR (extensão de joelho, elevação da perna estendida, abdução e flexão de quadril com faixas elásticas)	SPPB, LES, velocidade de caminhada
Feldkotter, ECR (2021) ^[33]	Alemanha	23/22	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: Treino de bicicleta ergométrica	PedsQL, MoMo (aptidão física)
Dong, ECR (2019) ^[34]	China	23/22	12 semanas, 3 vezes/semana	TR com o peso corporal dos MMII (prancha de treinamento de quadríceps, compressão de bola elástica no MMSS não tratado, elevação e abaixamento de uma perna, movimento de bola quicando no MMSS,	FPM, velocidade de marcha, RCQ
Lopes, ECR (2019) ^[35]	Brasil	24/20	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: TR (extensão de joelho unilateral, flexão de joelho e quadril, elevação de panturrilha sentado e leg press com uso de tornozeleiras e bandas elásticas) e alongamentos	FPM, SPPB, QV
Martins do Valle, ECR (2019) ^[36]	Brasil	12/12	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: TR (exercícios para MMSS contralateral à fístula arteriovenosa e MMII com pesos de tornozelo e halteres e alongamentos de MMII	PADL, FM, TC6, SF-36
Suzuki, ECR (2018) ^[37]	Japão	13/13	8 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: EMS em MMII nos músculos fêmures e tornozelos	FM, TUG, SF-8
Rosa, ECR (2018) ^[38]	Brasil	28/24	12 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: TR com progressão de pesos e alongamentos	TC6, STS30, FLEXIBILIDADE, FPM, SF-36

Pandey, ECR (2017) ^[39]	Índia	28/25	6 meses, 5 vezes/semana	Intradialítico: Yoga (posturas físicas, técnicas de respiração e relaxamento guiado)	WHOQOL-BREF
Brüggemann, ECR (2017) ^[40]	Brasil	26/25	4 semanas, 3 vezes/semana	Intradialítico: EENM nos músculos quadríceps	FMP (teste isocinético dinamômetro), TUG6
Olvera-Soto, ECR (2015) ^[41]	México	30/31	12 semanas, 2 vezes/semana	Intradialítico: TR com pesos nos tornozelos e faixas elásticas (extensão de braços e pernas, perna estendida e marcha sentada)	Circunferência muscular dos braços (mm), Área muscular dos braços, FPM

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

ECR “Estudo Clínico Randomizado”; EVA “Escala Visual Analógica da Dor”; FSS, “Escala de Gravidade da Fadiga”; TA, “Treinamento Aeróbico”; STS30, “Teste de Sentar e Levantar em 30 Segundos”; MMII, “Membros Inferiores”; SPPB, “Short Physical Performance Battery”; FS-14, “Fatigue Scale-14”; TR, “Treinamento Resistido”; KDQOL-SF, “Kidney Disease and Quality of Life – Short Form”; NMES ou EENM, “Estimulação elétrica neuromuscular”; TC6, “Teste de Caminhada de 6min”; TUGT, “Teste Time up and Go”; PedsOL 4.0, “Pediatric Quality of Life Inventory, versão 4.0”; LES, “força isocinética”; MoMo, “Motorik-Modul”; MMSS, “Membros Superiores”; FPM, “Força de pressão manual”; RCQ, “Relação cintura-quadril”; QV, “Qualidade de Vida”; PADL, “Physical Activity of Daily Living”; FM, Força Muscular”; SF-36 e SF-8, “Short Form Health Survey (36 e 8 itens)”; EMS, “Electrical Muscle Stimulation”; WHOQOL-BREF, “World Health Organization Quality of Life – Brief Version”; FMP, “Força muscular periférica”.

4 DISCUSSÃO

A partir dos ensaios clínicos incluídos, observa-se que a intervenção fisioterapêutica intradialítica, seja por meio de exercícios aeróbicos, resistidos, combinados ou de abordagens complementares, é segura, viável e associada a melhorias clinicamente relevantes em desfechos funcionais e psicossociais.

De acordo com Lai *et al.*, (2025), no âmbito do treinamento aeróbico, o protocolo com cicloergômetro, 3 vezes por semana, durante 12 meses promoveu aumento da velocidade de marcha ($p = 0,019$), sem instabilidade hemodinâmica, indicando benefício sobre condicionamento cardiovascular, oxigenação tecidual e eficiência da marcha. Enquanto, em população pediátrica, um programa intradialítico de ciclismo com duração média de 12 semanas elevou a aptidão física (MoMo -Motorik Modul) e melhorou os domínios físico e social do PedsQL 4.0, sugerindo ganhos na capacidade de esforço e na integração social durante o tratamento (Feldkötter *et al.*, 2021).

Ainda assim, algumas divergências se mantêm com adultos, pois não houve mudanças estatisticamente significativas nas circunferências de coxa e panturrilha, tampouco no STS30s entre grupos, o que sugere que o caráter predominantemente aeróbico e o volume aplicado podem não bastar para hipertrofia e ganhos expressivos de força (Lai *et al.*, 2025).

Quando o foco se desloca ao treinamento resistido intradialítico, os efeitos sobre força e desempenho funcional tornam-se mais evidentes. Em 12 semanas com banda elástica, houve melhora significativa do SPPB no grupo de exercício ($Z = -2,633$; $p = 0,008$) e redução da fadiga medida pela

FS-14 ($t = 3,073$; $p = 0,005$), enquanto o controle não apresentou mudança relevante, sustentando o papel do fortalecimento muscular na estabilidade, mobilidade e autonomia (Fenga *et al.*, 2025).

Entre o público pediátrico, destacaram um programa de alongamento muscular e exercícios isométricos intradialíticos, realizado 3 vezes por semana durante 2 meses, promoveu melhora significativa em todos os domínios do PedsQL 4.0 (função física, emocional, social e escolar), com $p = 0,001$, e tamanho de efeito moderado a elevado de 0,531. A função física aumentou de $132,5 \pm 119,8$ para $483,3 \pm 201,3$. Além disso, 66,7% das crianças no grupo de exercício relataram boa qualidade de vida contra 3,3% no grupo controle, o que reforça que a atuação fisioterapêutica intradialítica promove benefícios físicos e sociais duradouros, prevenindo o isolamento e favorecendo o desenvolvimento global (Khalf-Allah *et al.*, 2024).

Em pacientes com sarcopenia, um protocolo resistido para membros superiores e inferiores 3 vezes por semana por 12 semanas aumentou a FPM de 19,6 para 21,2kg ($p < 0,05$), melhorou (+15,94%) a velocidade de marcha de acordo com teste TC6, e reduziu a RCQ, apontando para efeitos combinados musculares, funcionais e inflamatórios (Dong; Zhang; Yin, 2019). De modo benéfico, em amostras maiores, tanto cargas moderadas quanto altas elevaram a FPM e o SPPB (ES 0,33 e 0,52, respectivamente), com queda da prevalência de sarcopenia mais acentuada no grupo de maior carga, além da diminuição da percepção da dor e melhora da qualidade de vida, reforçando a importância da progressão e da intensidade na resposta terapêutica (Lopes *et al.*, 2019).

Em paralelo, o treinamento resistido intradiálitico (TRI) também ampliou a distância do TC6 (de $48,8 \pm 35,9$ vs. $6,9 \pm 45,9$ m, $p < 0,05$) e favoreceu o domínio físico do SF-36 ($p = 0,003$), além de elevar a participação em atividades moderadas fora da diálise, o que sugere transferência dos ganhos para o cotidiano (Martins do Valle *et al.*, 2020). Ao mesmo tempo, o treinamento resistido progressivo (TRP) aplicado durante a diálise aumentou STS30 ($p = 0,01$, efeito = 0,66), flexibilidade ($p < 0,01$, efeito de 1,03) (Rosa *et al.*, 2018).

Em contrapartida, sem diferenças significativas em SF-36 e FPM, possivelmente pelo maior volume de repetições privilegiando resistência muscular mais do que força máxima e pelas limitações impostas por fistulas em membros superiores, enquanto o teste de caminhada (TC6) associado a treinamento aeróbico isolado ou em combinação com treinamento de resistência tem uma melhora significativa (Rosa *et al.*, 2018).

Em adultos com desnutrição, 24 sessões resistidas em 12 semanas aumentaram circunferência e área muscular do braço (233,6mm para 241,4mm, $p = 0,001$; $35,9\text{cm}^2$ para $36,6\text{cm}^2$, $p = 0,002$) e a FPM (19,6kg para 21,2kg, $p = 0,05$), enquanto o controle perdeu força, indicando que a ausência de estímulo físico favorece o declínio funcional (Olvera-Soto *et al.*, 2016). Apesar do padrão global

positivo, a magnitude dos ganhos variou de acordo com tempo de diálise, inflamação basal e idade, e a massa magra total nem sempre se alterou em 12 semanas, sugerindo predomínio de adaptações neuromusculares iniciais e a necessidade de intervenções mais longas para hipertrofia mensurável (Dong; Zhang; Yin, 2019; Martins do Vale *et al.*, 2020; Rosa *et al.*, 2018).

Ao integrar estímulos aeróbicos e resistidos, o treinamento combinado parece ampliar o desempenho global. Em idosos (≥ 70 anos), 6 meses de sessões, 3 vezes por semana com 20 minutos de cicloergômetro em Borg 13 associados a três séries de dez repetições com faixas elásticas elevaram a pontuação total do SPPB (mediana 10 para 12; $ES = 0,57$; $p < 0,05$), mesmo sem diferenças isoladas significativas na força extensora de joelho e na velocidade de 10 m, o que reforça o efeito sinérgico sobre a funcionalidade global e a segurança do protocolo (Yabe *et al.*, 2021).

Adicionalmente, quando se compararam diretamente modalidades, tanto o aeróbico quanto o resistido reduziram a fadiga em 8 semanas ($p = 0,001$), enquanto a qualidade de vida avaliada pelo KDQOL-SF não tenha diferido do controle ($p = 0,87$), possivelmente por se tratar de período curto para impactar domínios mais amplos (Nakoui *et al.*, 2025). Em conjunto, esses resultados sugerem que duração mais longa, progressão sistemática e combinação de estímulos podem ser necessárias para converter ganhos funcionais em melhorias sustentadas de qualidade de vida (Nakoui *et al.*, 2025; Yabe *et al.*, 2021).

No espectro das abordagens complementares intradialíticas, diferentes estratégias mostraram benefício e boa viabilidade. A reflexologia podal associada à massagem nas costas reduziu dor na EVA em 2,73 pontos (IC95%: 2,24–3,23; $p < 0,05$) e fadiga na FSS em 8,74 pontos (IC95%: 6,84–9,56; $p < 0,05$), com tamanho de efeito elevado ($r = 0,904$) e desempenho superior à massagem isolada (Chinnusamy *et al.*, 2025).

A EENM ou NMES aplicada a quadríceps e gastrocnêmios 3 vezes por semana por 12 semanas elevou a distância do TC6M em (+9,8%; $P=0,02$) e reduziu o TUGT em (-11,8%; $P<0,01$), além de melhorar STS30 (+25,6%; $P<0,01$), com respostas mais robustas em pacientes com menor tempo de diálise e menor carga de comorbidades (Machfer *et al.*, 2025). Em linha semelhante, a EMS por 8 semanas aumentou a força do músculo quadríceps, ampliou a área de secção transversal do quadríceps em múltiplos níveis femorais ($p < 0,001$), reduziu o TUG de ($r = 20,63$; $p = 0,001$) e elevou o componente físico do SF-8 ($43,8 \pm 10,7$ para $50,3 \pm 4,7$; $p = 0,08$), sugerindo associação entre hipertrofia e ganho funcional (Suzuki *et al.*, 2018).

Enquanto em adultos, Brüggemann *et al.* (2017) verificaram que a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) aplicada aos músculos quadríceps durante a diálise por 12 semanas aumentou a força muscular periférica em baixa frequência e intensidade, tanto para a direita ($109,40 \pm 32,08$

inicial vs $112,65 \pm 38,44$ finais; $P=0,50$) quanto para a esquerda ($113,65 \pm 37,79$ inicial vs $116,15 \pm 43,01$ final; $P=0,61$). Além disso, a distância percorrida no TC6 aumentou em ambos os grupos, nos quais a EENM de alta frequência e intensidade resultou em ($435,55 \pm 95,81$ m inicial vs. $457,25 \pm 90,64$ m final; $P = 0,02$) e grupo de baixa frequência e intensidade ($403,80 \pm 90,56$ m inicial vs. $428,90 \pm 87,42$ m final; $P = 0,007$).

Esses resultados confirmam que a EENM intradialítica é uma estratégia eficaz e segura para ampliar força e mobilidade, prevenindo perdas funcionais e reduzindo complicações associadas ao sedentarismo. Ainda assim, observaram respostas variáveis conforme o tempo de diálise e marcadores inflamatórios, sugerindo que o ganho funcional é mediado por fatores clínicos individuais. Logo, o estudo reforça o papel do fisioterapeuta na aplicação e monitoramento, consolidando-a como recurso terapêutico complementar na reabilitação de pacientes em hemodiálise (Brüggemann *et al.*, 2017).

Por outro lado, a vibração de corpo inteiro (35-50 Hz), embora com adesão de 86% e ausência de eventos adversos, não promoveu diferenças significativas em TUG, STS30 e suporte unipodal em 12 semanas, o que pode relacionar-se à intensidade e duração moderadas do protocolo e ao nível funcional basal dos participantes (Asahina *et al.*, 2023). Enquanto, um programa de yoga de 6 meses melhorou os domínios físico e psicológico do WHOQOL-BREF e reduziu a pressão arterial, com tendência à preservação funcional renal, reforçando o potencial das práticas mente-corpo como adjuvantes (Pandey *et al.*, 2017).

A partir da análise comparativa entre os resultados encontrados nesta revisão e os achados das metanálises (Gomes Neto *et al.*, 2018; Ferrari *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2025; Chen *et al.*, 2020), observa-se convergência significativa quanto à eficácia das intervenções fisioterapêuticas intradialíticas na prevenção e recuperação de perdas funcionais em pacientes em hemodiálise. Assim como identificado em seus achados, os exercícios resistidos, aeróbicos e combinados mostraram melhoras estatisticamente significativas na força da perna 12,5 kg, no teste de caminhada de seis minutos 45,2 m e no componente físico do SF-36, confirmando que as práticas regulares durante a diálise são seguras e clinicamente eficazes para aprimorar a funcionalidade e a qualidade de vida dos pacientes (Gomes Neto *et al.*, 2018).

De modo semelhante, os achados desta revisão corroboram as conclusões de Ferrari *et al.* (2023), que evidenciaram a superioridade do treinamento combinado sobre as demais modalidades. Dessa forma, o aumento de 70,97 m no TC6 e de 10,66 pontos no SF-36 físico coincide com os ganhos obtidos em protocolos que associaram resistência progressiva e exercício aeróbico supervisionado. Esses resultados reforçam que a intervenção fisioterapêutica integrada amplia tanto o desempenho cardiorrespiratório quanto a força muscular, elementos centrais na reabilitação funcional intradialítica.

Diante disso, Zhang *et al.*, (2025) alinham aos resultados da presente revisão, demonstrando que a associação entre suporte nutricional e treinamento resistido intradialítico potencializa a força de preensão manual WMD (diferencia média ponderada) = +3,78 kg, melhora da velocidade da marcha WMD = 0,11, STS-30 (WMD = 3,37; $p = 0,943$) e TC6 (WMD = 41,37; $p = 0,830$). Em conjunto, esses dados reafirmam que o exercício supervisionado e a abordagem interdisciplinar são estratégias determinantes para restaurar força, mobilidade e qualidade de vida, sendo o fisioterapeuta peça central na coordenação dessas práticas, além de destacarem efeitos sinérgicos com a associação de ambas combinações.

Por fim, ao analisar as intervenções eletroterapêuticas, o protocolo descrito por Chen *et al.*, 2020, sobre eletroacupuntura aplicada à síndrome das pernas inquietas em pacientes em hemodiálise apresentou resultados semelhantes aos observados nas aplicações de estimulação elétrica neuromuscular (EENM) conduzidas. Diante das aplicações de estímulos elétricos durante a diálise promoveu melhorias mensuráveis nos parâmetros funcionais, incluindo redução no tempo do TUG e aumento da distância percorrida no TC6, além de melhora na força muscular periférica (FMP) (Machfer *et al.*, 2025; Suzuki *et al.*, 2018; Brüggeman *et al.*, 2017).

Assim, tanto as técnicas de EENM, EMS quanto de eletroacupuntura mostraram-se seguras, bem toleradas e clinicamente benéficas no contexto intradialítico, confirmando que a estimulação elétrica conduzida pelo fisioterapeuta representa uma estratégia complementar eficaz para reduzir complicações motoras, promover relaxamento neuromuscular e otimizar a funcionalidade física e psicossocial de pacientes em hemodiálise (Machfer *et al.*, 2025; Suzuki *et al.*, 2018; Brüggemann *et al.*, 2017; Chen *et al.*, 2020).

Embora ainda seja um protocolo de revisão, por sua vez, amplia a visão sobre a integração de recursos fisioterapêuticos e práticas complementares no cuidado intradialítico. Assim, as quatro revisões analisadas apontam para a mesma direção, o exercício seja aeróbico, resistido, combinado ou associado a terapias complementares devidamente supervisionado, promove ganhos funcionais consistentes. Em síntese, técnicas manuais, eletroestimulação parecem reduzir dor e fadiga, preservar mobilidade e favorecer a adesão, especialmente quando integradas aos exercícios ativos e supervisionadas por fisioterapeutas (Chinnusamy *et al.*, 2025; Machfer *et al.*, 2025; Asahina *et al.*, 2023; Pandey *et al.*, 2017; Gomes Neto *et al.*, 2018; Ferrari *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2025; Chen *et al.*, 2020).

A partir do estudo existente, observa-se que, apesar dos avanços e dos resultados positivos encontrados, ainda existem lacunas importantes que limitam a consolidação de protocolos padronizados de exercício para pacientes em HD, de modo que utilizaram diferentes durações,

intensidades e tipos de treinamento, o que dificulta a comparação direta entre os resultados e a determinação da melhor estratégia terapêutica (Gomes Neto *et al.*, 2018; Ferrari *et al.*, 2023). Além disso, a maioria dos ensaios apresenta tempo de intervenção relativamente curto, entre 8 e 12 semanas, o que pode não ser suficiente para promover alterações estruturais significativas, como o aumento da massa muscular ou ganhos consistentes de qualidade de vida (Nakoui *et al.*, 2025; Dong; Zhang; Yin, 2019; Rosa *et al.*, 2018).

Outro ponto observado é a falta de acompanhamento a longo prazo, o que impede verificar se os efeitos benéficos do exercício se mantêm após o término dos programas (Lai *et al.*, 2025; Yabe *et al.*, 2021). Também há escassez de estudos que estratifiquem os participantes de acordo com variáveis clínicas, como idade, tempo de diálise, estado nutricional e nível inflamatório, que influenciam diretamente a resposta ao treinamento (Machfer *et al.*, 2025; Martins do Valle *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2025).

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que as intervenções fisioterapêuticas intradialíticas, especialmente os exercícios resistidos, aeróbicos, combinados e as abordagens complementares que demonstraram ser seguras, viáveis e eficazes na melhora da capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida dos pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. As evidências revelaram ganhos consistentes em testes de desempenho físico, como o TC6, STS30 e SPPB, além da redução da fadiga e melhora nos escores de questionários de qualidade de vida, reforçando o papel essencial do fisioterapeuta no contexto da reabilitação dialítica.

De modo geral, verificou-se que protocolos com duração superior a 12 semanas e intensidade progressiva apresentam efeitos mais expressivos, especialmente quando combinam estímulos aeróbicos e resistidos. As terapias complementares, como eletroestimulação neuromuscular, reflexologia e yoga, também se mostraram eficazes como estratégias auxiliares para promover relaxamento, reduzir dor e favorecer a adesão ao tratamento. Dessa forma, a integração de diferentes modalidades sob supervisão fisioterapêutica possibilita uma abordagem mais abrangente, contemplando dimensões físicas, funcionais e psicossociais desses pacientes.

Contudo, permanecem lacunas na padronização dos protocolos, na definição ideal de intensidade, duração e frequência dos exercícios, além da escassez de estudos com acompanhamento prolongado. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem intervenções de longo prazo, analisem os efeitos em subgrupos específicos, como idosos, pacientes com sarcopenia ou

comorbidades, nos quais investiguem o impacto da fisioterapia associada a outras estratégias multiprofissionais, consolidando evidências robustas para o aprimoramento do cuidado intradialítico.

REFERÊNCIAS

- AHMADMEHRABI, S.; TANG, W. H. W. **Hemodialysis-induced cardiovascular disease**. *Semin Dial.*, v. 31, n. 3, p. 258-267, maio 2018. DOI: 10.1111/sdi.12694. Acesso em: 18 set. 2025.
- ASAHINA, Y. et al. **A randomized controlled trial of whole-body vibration on gait ability and balance among older hemodialysis patients**. *Clin J Am Soc Nephrol.*, v. 18, n. 1, p. 84-90, jan. 2023. DOI: 10.2215/CJN.0000000000000018. Acesso em: 13 out. 2025.
- BELLO, A. K. et al. **Epidemiology of haemodialysis outcomes**. *Nat Rev Nephrol.*, v. 18, n. 6, p. 378-395, jun. 2022. DOI: 10.1038/s41581-022-00542-7. Acesso em: 18 set. 2025.
- BERNIER-JEAN, A. et al. **Exercise training for adults undergoing maintenance dialysis**. *Cochrane Database Syst Rev.*, v. 1, n. 1, p. CD014653, jan. 2022. DOI: 10.1002/14651858.CD014653. Acesso em: 19 set. 2025.
- BRÜGGEMANN, A. K. et al. **Effects of neuromuscular electrical stimulation during hemodialysis on peripheral muscle strength and exercise capacity: a randomized clinical trial**. *Arch Phys Med Rehabil.*, v. 98, n. 5, p. 822-831.e1, maio 2017. DOI: 10.1016/j.apmr.2016.12.009. Acesso em: 05 out. 2025.
- CHEN, J. M. et al. **Efeito da eletroacupuntura na síndrome das pernas inquietas (SPI) em pacientes em hemodiálise: um protocolo para revisão sistemática e meta-análise**. *Medicine (Baltimore).*, v. 99, n. 50, p. e23629, 2020. DOI: 10.1097/MD.00000000000023629. Acesso em: 03 out. 2025.
- CHEN, T. K.; KNICELY, D. H.; GRAMS, M. E. **Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review**. *JAMA.*, v. 322, n. 13, p. 1294-1304, 2019. DOI: 10.1001/jama.2019.14745. Acesso em: 25 abr. 2025.
- CHINNUSAMY, S. et al. **Combined efficacy of foot reflexology and back massage on pain and fatigue in patients undergoing hemodialysis**. *Int J Ther Massage Bodywork.*, v. 18, n. 2, p. 19-27, jun. 2025. DOI: 10.3822/ijtmb.v18i2.1097. Acesso em: 08 out. 2025.
- CHUNG, Y. C.; YEH, M. L.; LIU, Y. M. **Effects of intradialytic exercise on physical function, depression and quality of life: a systematic review and meta-analysis**. *J Clin Nurs.*, v. 26, n. 13-14, p. 1801-1810, 2017. DOI: 10.1111/jocn.13514. Acesso em: 18 set. 2025.
- DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana: sistêmica e segmentar**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- DONG, Z. J.; ZHANG, H. L.; YIN, L. X. **Effects of intradialytic resistance exercise on systemic inflammation in maintenance hemodialysis patients with sarcopenia: a randomized controlled trial**. *Int Urol Nephrol.*, v. 51, n. 8, p. 1415-1424, ago. 2019. DOI: 10.1007/s11255-019-02200-7. Acesso em: 13 out. 2025.
- FELDKÖTTER, M. et al. **Endurance-oriented training program with children and adolescents on maintenance hemodialysis to enhance dialysis efficacy (DiaSport)**. *Pediatr Nephrol.*, v. 36, n. 12, p. 3923-3932, dez. 2021. DOI: 10.1007/s00467-021-05114-8. Acesso em: 13 out. 2025.

FENGA, X. et al. **The impact of intradialytic elastic band exercise on physical and cognitive abilities in patients on maintenance hemodialysis: a randomized controlled trial.** *Ren Fail.*, v. 47, n. 1, p. 2482124, dez. 2025. DOI: 10.1080/0886022X.2025.2482124. Acesso em: 13 out. 2025.

FERRARI, F. et al. **Efficacy of six exercise-based interventions for individuals undergoing hemodialysis: a network meta-analysis of randomized clinical trials.** *Nephrol Dial Transplant.*, v. 38, n. 10, p. 2389-2406, set. 2023. DOI: 10.1093/ndt/gfad083. Acesso em: 13 out. 2025.

FREITAS, S. **Fisioterapia durante a hemodiálise de pacientes com doença renal crônica.** *J Bras Nefrol.*, v. 35, n. 1, p. 28-35, 2013. DOI: 10.5935/0101-2800.20130028. Acesso em: 25 abr. 2025.

GOMES NETO, M. et al. **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.*, v. 32, n. 9, p. 1189-1202, set. 2018. DOI: 10.1177/0269215518760380. Acesso em: 13 out. 2025.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica.** 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

HIRAI, K.; OOKAWARA, S.; MORISHITA, Y. **Sarcopenia and Physical Inactivity in Patients With Chronic Kidney Disease.** *Nephrourol Mon.*, v. 8, n. 3, p. e37443, abr. 2016. DOI: 10.5812/numonthly.37443. Acesso em: 21 set. 2025.

KHALF-ALLAH, S. H. et al. **Effect of muscle stretching and isometric exercises on quality of life in children undergoing regular hemodialysis.** *Pediatr Nephrol.*, v. 39, n. 11, p. 3289-3299, nov. 2024. DOI: 10.1007/s00467-024-06398-2. Acesso em: 13 out. 2025.

KIRKMAN, D. L. **Exercise intolerance in kidney diseases: physiological contributors and therapeutic strategies.** *Am J Physiol Renal Physiol.*, v. 319, n. 6, p. F1119-F1134, dez. 2020. DOI: 10.1152/ajprenal.00437.2020. Acesso em: 18 set. 2025.

KOVESDY, C. P. **Epidemiologia da doença renal crônica: uma atualização 2022.** *Kidney Int Suppl.*, v. 12, n. 1, p. 7-11, 2022. DOI: 10.1016/j.kisu.2021.11.003. Acesso em: 17 set. 2025.

LAI, Y. H. et al. **Intradialytic exercise: effects on arterial stiffness and gait speed in patients undergoing hemodialysis.** *Med Sci Monit.*, v. 31, p. e947604, abr. 2025. DOI: 10.12659/MSM.947604. Acesso em: 13 out. 2025.

LIYANAGE, T. et al. **Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review.** *Lancet.*, v. 385, n. 9981, p. 1975-1982, 2015. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61601-9. Acesso em: 29 out. 2025.

LOPES, L. C. C. et al. **Intradialytic resistance training improves functional capacity and lean mass gain in individuals on hemodialysis: a randomized pilot trial.** *Arch Phys Med Rehabil.*, v. 100, n. 11, p. 2151-2158, nov. 2019. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.06.006. Acesso em: 29 set. 2025.

LV, J. C.; ZHANG, L. X. **Prevalência e carga da doença renal crônica.** In: LIU, B. C.; LAN, H. Y.; LV, L. L. (ed.). *Fibrose renal: mecanismos e terapias. Advances in Experimental Medicine and*

Biology, v. 1165. Singapura: Springer, 2019. p. 3-15. DOI: 10.1007/978-981-13-8871-2_1. Acesso em: 21 set. 2025.

MACHFER, A. et al. **Effects of neuromuscular electrical stimulation during hemodialysis on muscle strength, functional capacity and postural balance in patients with end-stage renal disease: a randomized controlled trial.** *BMC Nephrol.*, v. 26, n. 1, p. 86, fev. 2025. DOI: 10.1186/s12882-025-03994-8. Acesso em: 13 out. 2025.

MARTINS DO VALLE, F. et al. **Effects of intradialytic resistance training on physical activity in daily life, muscle strength, physical capacity and quality of life in hemodialysis patients: a randomized clinical trial.** *Disabil Rehabil.*, v. 42, n. 25, p. 3638-3644, dez. 2020. DOI: 10.1080/09638288.2019.1606857. Acesso em: 29 set. 2025.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para clínica.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

NAKOU, N. et al. **Comparison of the effect of aerobic and resistance training on fatigue, quality of life and biochemical factors in hemodialysis patients.** *Sci Rep.*, v. 15, n. 1, p. 10052, mar. 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-94257-x. Acesso em: 13 out. 2025.

O'HARE, A. M. et al. **Decreased survival among sedentary patients undergoing dialysis: results from the Dialysis Morbidity and Mortality Study Wave 2.** *Am J Kidney Dis.*, v. 41, n. 2, p. 447-454, fev. 2003. DOI: 10.1053/ajkd.2003.50055. Acesso em: 29 out. 2025.

OLVERA-SOTO, M. G. et al. **Effect of resistance exercises on indicators of muscle reserves and handgrip strength in adult patients on hemodialysis.** *J Ren Nutr.*, v. 26, n. 1, p. 53-60, jan. 2016. DOI: 10.1053/j.jrn.2015.06.006. Acesso em: 05 out. 2025.

PAGE, M. J. et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews.** *BMJ.*, v. 372, p. n71, mar. 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. Acesso em: 29 set. 2025.

PANDEY, R. K. et al. **Effects of six months yoga program on renal functions and quality of life in patients suffering from chronic kidney disease.** *Int J Yoga.*, v. 10, n. 1, p. 3-8, jan./abr. 2017. DOI: 10.4103/0973-6131.186158. Acesso em: 13 out. 2025.

PETERS, M. D. et al. **Guidance for conducting systematic scoping reviews.** *Int J Evid Based Healthc.*, v. 13, n. 3, p. 141-146, set. 2015. DOI: 10.1097/XEB.0000000000000050. Acesso em: 29 set. 2025.

ROSA, C. S. D. C. et al. **Effect of continuous progressive resistance training during hemodialysis on body composition, physical function and quality of life in end-stage renal disease patients: a randomized controlled trial.** *Clin Rehabil.*, v. 32, n. 7, p. 899-908, jul. 2018. DOI: 10.1177/0269215518760696. Acesso em: 03 out. 2025.

SALHAB, N. et al. **Effects of intradialytic aerobic exercise on hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis.** *J Nephrol.*, v. 32, n. 4, p. 549-566, 2019. DOI: 10.1007/s40620-018-00565-z. Acesso em: 18 set. 2025.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SONG, Y. et al. **The optimal modality and intensity of exercise for patients on hemodialysis: incorporating a Bayesian network meta-analysis and systematic review**. *Front Physiol.*, v. 13, p. 945465, 2022. DOI: 10.3389/fphys.2022.945465. Acesso em: 18 set. 2025.

SUZUKI, T. et al. **Beneficial effect of intradialytic electrical muscle stimulation in hemodialysis patients: a randomized controlled trial**. *Artif Organs.*, v. 42, n. 9, p. 899-910, set. 2018. DOI: 10.1111/aor.13161. Acesso em: 06 out. 2025.

THURLOW, J. S. et al. **Global Epidemiology of End-Stage Kidney Disease and Disparities in Kidney Replacement Therapy**. *Am J Nephrol.*, v. 52, n. 2, p. 98-107, 2021. DOI: 10.1159/000514550. Acesso em: 18 set. 2025.

TRICCO, A. C. et al. **A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews**. *BMC Med Res Methodol.*, v. 16, p. 15, fev. 2016. DOI: 10.1186/s12874-016-0116-4. Acesso em: 29 set. 2025.

VAIDYA, S. R.; AEDDULA, N. R. **Doença Renal Crônica**. [Atualizado em 31 jul. 2024]. In: StatPearls [Internet]. Ilha do Tesouro (FL): *StatPearls Publishing*, jan. 2025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>. Acesso em: 23 abr. 2025.

YABE, H. et al. **Effects of intradialytic exercise for advanced-age patients undergoing hemodialysis: a randomized controlled trial**. *PLoS One.*, v. 16, n. 10, p. e0257918, out. 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0257918. Acesso em: 13 out. 2025.

YANG, C. et al. **Estimation of prevalence of kidney disease treated with dialysis in China: a study of insurance claims data**. *Am J Kidney Dis.*, v. 77, n. 6 Supl. 1, p. S889-S897.e1, jun. 2021. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.11.021. Acesso em: 30 out. 2025.

ZHANG, L. et al. **Effect of nutritional intervention combined with resistance exercise on clinical indicators of patients with sarcopenia in maintenance hemodialysis: a systematic review and meta-analysis**. *Ren Fail.*, v. 47, n. 1, p. 2492365, dez. 2025. DOI: 10.1080/0886022X.2025.2492365. Acesso em: 13 out. 2025.