



# A eficácia dos exercícios resistidos intradialíticos em pacientes renais crônicos: uma revisão integrativa de literatura<sup>a</sup>

*The effectiveness of intradialytic resistance exercises in chronic kidney disease: integrative review of literature*

Giovana Bobato Cortez<sup>1</sup> ; Gianna Waldrich Bisca<sup>1\*</sup> 

## Resumo

**Introdução:** A hemodiálise é uma das formas de tratamento para a doença renal crônica (DRC), uma terapia que provoca várias limitações que acabam por prejudicar a qualidade de vida desses pacientes. Esses, possuem redução da capacidade funcional, fraqueza muscular e diminuição da qualidade de vida. Devido a essas repercussões, programas de exercícios são propostos para essa população. Entretanto, não há uma padronização quanto à prescrição de programas de exercício intradialítico. **Objetivo:** Identificar as diferentes prescrições de exercício resistido intradialítico e verificar sua eficácia para com os pacientes. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, realizada nas bases de dados Scielo, PeDro, Bireme e Pubmed. Foram incluídos artigos de intervenção, com delineamento longitudinal, publicados entre os anos de 2010 a 2020. **Resultados:** De um total de 1718 artigos, 16 foram selecionados para análise e diferentes formas de prescrição do exercício resistido foram identificadas. Essas, variavam quanto à frequência, intensidade, tempo, tipo, volume e forma de progressão do exercício. Foi possível observar também os possíveis efeitos do exercício físico intradialítico, como a melhora da força muscular, da capacidade funcional e da qualidade de vida. **Conclusão:** A prática de exercício físico resistido intradialítico resulta em muitos benefícios para seus praticantes. Recomenda-se que essa prática seja realizada nas primeiras duas horas de diálise, por no mínimo 30 minutos e de 2 a 3 vezes na semana.

**Palavras-chave:** Insuficiência Renal Crônica; Diálise Renal; Exercício Físico.

## Abstract

**Background:** Hemodialysis is one of the types of treatment for chronic kidney disease (CKD), a therapy that causes several limitations that end up affecting the quality of life of these patients. These have reduced functional capacity, muscle weakness and decreased quality of life. With these repercussions, physical exercise programs have been proposed for this population. However, there is no standardization regarding the prescription of intradialytic exercise programs. **Aim:** To identify different prescriptions of intradialytic resistance exercise and to verify its effectiveness for patients. **Methods:** This is an integrative literature review, carried out in the Scielo, PeDro, Bireme and Pubmed databases. Intervention articles were included, with a longitudinal study design, published between 2010 and 2020. **Results:** From a total of 1718 articles, 16 were selected for analysis and different types of resistance exercise prescription were identified. These varied in terms of frequency, intensity, time, type, and volume of exercise progression. It was also possible to observe the possible effects of intradialytic physical exercise, such as improved muscle strength, functional capacity and quality of life. **Conclusion:** The practice of intradialytic resistance exercise results in many benefits for its practitioners. It is recommended that this practice be performed in the first two hours of dialysis, for at least 30 minutes and 2-3 times a week.

**Keywords:** Renal Insufficiency Chronic; Renal Dialysis; Exercise.

<sup>a</sup>**Apresentação dos dados em evento:** Não se aplica

<sup>1</sup>Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Londrina, PR, Brasil

**Como citar:** Cortez GB, Bisca GW. A eficácia dos exercícios resistidos intradialíticos em pacientes renais crônicos: uma revisão integrativa de literatura. ASSOBRAFIR Ciênc. 2022;13:e42790. <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC.2022.0051>

Submissão em: Março 04, 2021  
Aceito em: Junho 20, 2022

**Estudo realizado em:** Centro Universitário Filadélfia, Londrina, PR, Brasil

**Aprovação ética:** Não se aplica

**\*Autor correspondente:** Giovana Bobato Cortez. E-mail: [gi.bobato@hotmail.com](mailto:gi.bobato@hotmail.com)



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) e distribuído sob a licença Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike License, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado e de forma que não indique endosso ao trabalho feito. Adicionalmente, qualquer trabalho derivado deverá ser publicado sob a mesma licença.



## INTRODUÇÃO

A DRC (doença renal crônica) é resultante da lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins<sup>1</sup>. Mais especificamente, a DRC pode ser definida pela TFG (taxa de filtração glomerular)  $<60 \text{ mL/min/1.73 m}^2$  por  $\geq 3$  meses com ou sem lesão renal, ou pela presença de lesão renal por  $\geq 3$  meses, caracterizada por anormalidades estruturais ou funcionais do rim, com ou sem diminuição da TFG, associada a marcadores de dano renal<sup>2</sup>.

A DRC constitui um grande problema de saúde pública, que causa elevadas taxas de morbidade e mortalidade, além de estar associada com altos gastos em saúde pública<sup>3</sup>. De acordo com o censo de diálise da Sociedade Brasileira de Nefrologia de 2019, o número estimado de óbitos de pacientes em diálise, no ano de 2019, foi de 25.481, representando uma taxa de mortalidade anual de pacientes em diálise de 18,2%<sup>4</sup>.

A hemodiálise é uma das formas de tratamento para a DRC, na qual uma máquina realiza o procedimento que garante a filtragem do sangue. As sessões duram em média de 3 a 5 horas e são realizadas 2 a 4 vezes na semana, ou até mesmo diariamente<sup>5</sup>. Intercorrências cotidianas associadas à hemodiálise, como, fraqueza, câimbra, hipotensão arterial, dor de cabeça, perda de peso, hipertensão arterial e dor, são apontadas pelos pacientes em hemodiálise<sup>6</sup>. Além disso, essa terapia provoca várias limitações, no contexto físico, psicológico e social, modificando o estilo de vida e prejudicando a QV (qualidade de vida)<sup>7</sup>.

Portadores de DRC em hemodiálise possuem redução da CF (capacidade funcional)<sup>8</sup>, fraqueza muscular (FM)<sup>9</sup>, diminuição da QV em vários aspectos, principalmente em relação à capacidade física e problemas emocionais<sup>10</sup>. Devido a tantas repercussões, programas de exercício físico são recomendados com o intuito de proporcionar melhor capacidade física, CF e QV para os portadores de DRC que realizam hemodiálise<sup>11</sup>.

Não há uma padronização quanto à prescrição de programas de exercício físico na população em diálise, variando a intensidade, duração e modalidade<sup>12</sup>. Portanto, é de grande relevância a realização de estudos que confirmem os efeitos e benefícios dos exercícios intradialíticos, e também verifiquem a maneira mais eficaz de propor o exercício físico para essa população, a fim de padronizar os protocolos de intervenção<sup>13</sup>. Além disso, o exercício resistido intradialítico, que é uma das formas de intervenção para doentes renais crônicos, é prescrito de diferentes formas nos programas de exercício de resistência<sup>14</sup>. O objetivo desse estudo, então, foi identificar as diferentes prescrições de exercício resistido intradialítico, avaliar se são seguras, verificar seus benefícios, e por fim, trazer recomendações quanto a prescrição de exercício resistido intradialítico, abordando a frequência, a intensidade e o tempo de exercício ideais.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, na qual buscou revisar a eficácia do exercício resistido intradialítico nos pacientes renais crônicos. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados Scielo, PeDro, Bireme e Pubmed utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) no idioma português, inglês e espanhol, associado ao uso dos operadores booleanos como exposto a seguir: modalidades de fisioterapia (physical therapy modalities/modalidades de fisioterapia) OR exercício físico (exercise/ejercicio físico) AND diálise renal (renal dialysis/diálisis renal). Foram incluídos na amostra todos os artigos publicados nos últimos 10 anos, sem restrição quanto ao idioma.

Os critérios de inclusão foram: artigos que avaliassem os efeitos do exercício físico resistido durante a hemodiálise nos pacientes renais crônicos adultos e idosos. Sendo os critérios de exclusão: artigos que não se relacionavam ao tema ou não atendiam o objetivo do estudo, artigos que comparassem o exercício resistido com outra modalidade de exercício físico, estudos que avaliassem a associação do exercício resistido com outra modalidade ou outro tipo de intervenção, artigos duplicados, artigos de revisões de literatura e artigos não disponíveis para acesso.

A seleção dos artigos, foi realizada em 4 etapas. Primeiramente, foram excluídas as duplicatas, em seguida foi realizado a exclusão de artigos com base na leitura dos títulos, logo depois a exclusão de artigos com base na leitura dos resumos e por fim, a exclusão de artigos com base na leitura dos artigos na íntegra, chegando assim na amostra final.

A análise de dados foi realizada de forma descritiva, apresentada no estudo em forma de tabela, em que os seguintes dados foram apresentados: autores/ano de publicação, escore na escala PEDro, objetivo, metodologia e resultados. A escala PEDro foi o instrumento utilizado para avaliação dos estudos incluídos. Essa escala varia de 0 a 10, e inclui critérios de avaliação de validade interna e apresentação da análise estatística empregada. Para cada critério definido na escala, um ponto é atribuído à presença de indicadores da qualidade da evidência apresentada, e na ausência desses indicadores, nenhum ponto é somado.

## RESULTADOS

Foram identificados inicialmente um total de 1718 estudos, entretanto, apenas 16 artigos foram selecionados para a revisão, como representado na Figura 1. Todo o detalhamento dos artigos selecionados foi apresentado na Tabela 1.

## DISCUSSÃO

O exercício resistido intradialítico resulta em inúmeros benefícios aos seus praticantes, porém, ainda não está estabelecida na literatura uma padronização quanto a

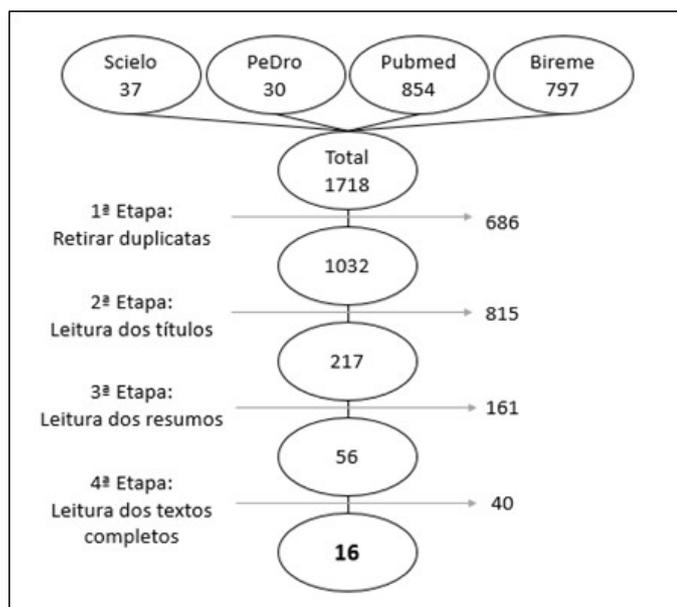


Figura 1. Processo de seleção dos artigos.

prescrição do exercício para a população em hemodiálise. Com esse estudo, foi possível identificar diferentes protocolos de intervenção, bem como os benefícios produzidos por cada um deles.

Segundo Johansen<sup>31</sup>, a falta de padronização quanto à prescrição de programas de exercício físico na população em diálise seria uma provável barreira à implementação de programas de exercícios para essa população. Além disso, Dias<sup>32</sup>, enfatiza que na literatura não há apenas uma forma de aplicação de exercício para pacientes em hemodiálise, e que é preciso a presença de mais estudos, para identificar qual o melhor tipo de exercício, período de aplicação e a prescrição de exercício que se mostra mais eficaz para esta população. Os resultados encontrados no presente estudo foram analisados e debatidos com base no método FITT-VP de prescrição de exercício, que se trata de um método, que inclui especificações de frequência, intensidade, tempo, tipo, volume e progressão do exercício<sup>33</sup>. Ainda, nessa revisão,

Tabela 1. Apresentação dos artigos incluídos no estudo.

Autor (ano)	Objetivo	Metodologia	Resultados	
Bennett et al. <sup>15</sup>	6	Determinar o efeito de um programa de treinamento de resistência progressiva sobre a função física das pessoas que recebem hemodiálise.	- Amostra: 171 pacientes com idade maior ou igual a 18 anos, em hemodiálise (>3 meses), alocados em três grupos (intervenção de 12, 24 ou 36 sem). - Variáveis estudadas: função física (30-s sit-to-stand test; 8-foot timed up and go test; four-square step test), QV (kidney dialysis quality of life index), envolvimento na atividade comunitária (frenchay activities index), adequação do exercício de diálise, quedas autorreportadas e confiança de quedas (modified falls efficacy scale), medidas bioquímicas, pressão arterial, morbidade. - Descrição do treinamento: treinamento de resistência progressiva com bandas elásticas durante a primeira hora da hemodiálise. O programa típico consistia em 6 exercícios de resistência corporal inferior e superior. Quando os pacientes pudessem realizar 2 séries de 15 a 20 rep para cada exercício, os exercícios ficavam progressivamente mais difíceis utilizando diferentes cores de faixas elásticas. Os exercícios incluíam abdução de pernas, flexão plantar, dorsiflexão, elevação da perna reta/joelho dobrado, extensão de joelho e flexão de joelho. Os pacientes receberam uma sessão supervisionada por semana e foram incentivados a realizar de forma não supervisionada nas outras duas sessões de hemodiálise por semana.	O programa de exercícios induziu uma melhora na função física dos pacientes em diálise dos três grupos de intervenção.
Bullani et al. <sup>16</sup>	5	Testar a viabilidade de um programa intradialítico de treinamento de exercícios com banda de resistência supervisionado, e seus efeitos na função física em pacientes em hemodiálise de manutenção.	- Amostra: 11 adultos com idade entre 53 a 84 anos, em hemodiálise (3x por sem por >3 meses). - Variáveis estudadas: função física (tinetti gait and balance instrument; timed up and go test; one-leg balance test; six-minute walk distance test). - Descrição do treinamento: 36 sessões de exercício de intensidade moderada (2x na semana, duração média de 40 min cada, realizado na primeira hora da diálise), contra resistência aplicada com faixas elásticas. Os movimentos exercitados eram flexão e extensão de pé, joelho e quadril e abdução e adução de quadril. O esforço alcançando a intensidade avaliada pelo paciente como moderada, foi obtida exercitando-se com uma das 7 faixas elásticas de resistência crescente. Foram treinadas 3 séries de 20 rep, de intensidade moderada para cada grupo muscular contra resistência elástica.	O programa de exercício

QV: qualidade de vida; rep: repetições; SF-36: medical outcomes study 36 - item short - form health survey; FM: força muscular; CF: capacidade funcional; MMII: membros inferiores; DXA: raio-x de dupla energia; min: minutos; DRC: doença renal crônica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; MMSS: membros superiores.



Tabela 1. Continuação...

Autor (ano)	Objetivo	Metodologia	Resultados
Castro et al. <sup>17</sup>	5 Avaliar a eficácia e a segurança de uma proposta de treinamento resistido progressivo de moderada a alta intensidade intradialítico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amostra: 43 pacientes adultos com idade média de 52,8, em tratamento hemodialítico (por no mínimo 3 meses).</li> <li>- Variáveis estudadas: avaliação cardiológica e antropométrica, capacidade físico-funcional (teste de força de preensão palmar máxima, teste de sentar e levantar em 30 seg, teste de caminhada de 15 pés), QV (SF-36), qualidade da diálise.</li> <li>- Descrição do treinamento: As sessões de treinamento foram realizadas 3x na sem, nas duas primeiras horas da hemodiálise e tiveram duração aproximada de 50 min. O tempo médio de acompanhamento foi de 9,3 +- 3,24 meses. O treinamento consistia em exercícios para os principais grupos musculares como os, dorsais (remada unilateral em pé), peitorais (supino reto), deltoide (desenvolvimento sentado), quadríceps (extensão de joelhos), isquiossurais (flexão de joelho), gastrocnêmicos (flexão plantar em posição ortostática), tríceps braquial (tríceps francês unilateral), bíceps braquial (rosca unilateral). Durante a primeira semana de treinamento foi realizada 1 série de 10 a 15 rep para cada exercício, na segunda semana foi realizada a progressão para 2 séries de 10 a 15 rep, e a partir da terceira sem, passou a ser realizado 3 séries de 10 a 15 rep. Para determinação e controle da intensidade do esforço foi utilizada a escala de percepção subjetiva de esforço proposta por Borg. No presente estudo a pontuação deveria situar-se entre 15 e 17 (pesado e muito pesado), caso o nível de esforço estivesse fora desse intervalo, a carga era ajustada cerca de 5% para mais ou para menos. Além disso, o paciente que realizasse as 3 séries no limite superior do número de rep (15 rep) tinha a carga reajustada em cerca de 5% para a próxima sessão. Entre as séries e os exercícios foi concedido ao paciente um intervalo de descanso de 90 a 120 seg.</li> </ul>	O treinamento resultou em aumento da FM, melhora da CF e da QV.
Chaves et al. <sup>18</sup>	5 Identificar se um programa de fisioterapia aplicado durante a hemodiálise melhora a QV e aumenta a FM do doente renal crônico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amostra: 10 pacientes com idade entre 27 a 86 anos, em hemodiálise, divididos em grupo intervenção e controle.</li> <li>- Variáveis estudadas: dados demográficos e socioeconômicos, QV (kidney disease and quality of life-short form), FM dos MMII (dinamômetro).</li> <li>- Descrição do treinamento: 30 sessões de fisioterapia, realizada 3x por sem. Os exercícios eram realizados por aproximadamente 30 min nas 2 horas iniciais da hemodiálise. As sessões eram iniciadas com alongamentos nos principais grupos musculares, exercícios com resistência manual, thera-band, halters e caneleiras, aumentando-se progressivamente a resistência imposta bem como o número de repetições e finalizando a sessão com alongamentos.</li> </ul>	O grupo intervenção apresentou melhora em 3 dimensões (lista de sintomas e problemas, função física e função emocional). Porém, não houve melhora estatisticamente significativa na FM. O programa de exercícios mostrou-se benéfico para a capacidade física e consequente melhora da QV.
Chen et al. <sup>19</sup>	6 Determinar a segurança e a eficácia de um programa intradialítico de treinamento de força progressiva de baixa intensidade em pacientes em hemodiálise.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amostra: 50 pacientes com idade maior ou igual a 30 anos, em hemodiálise (3x por semana por pelo menos 3 meses) randomizados em grupo tratamento ou controle.</li> <li>- Variáveis estudadas: desempenho físico (short physical performance battery score), força extensora de joelho (nicholas manual muscle tester), massa magra e gorda (DXA), QV (SF-36), atividade física de lazer (physical activity scale for the elderly), incapacidade (activities of daily living questionnaire).</li> <li>- Descrição do treinamento: as sessões de exercícios ocorriam 2x na semana durante a segunda hora da hemodiálise, foram realizadas um total de 48 sessões de exercício. As sessões começavam com um aquecimento de 5 min e terminavam com um resfriamento de 5 min. O treinamento de força incluiu exercícios para os músculos quadríceps, isquiotibiais, adutores de quadril, tibial anterior, tríceps sural, abdominais. Os exercícios de MMII foram realizados utilizando pesos de tornozelo. Foram realizadas 2 séries de 8 rep para cada exercício. A intensidade do exercício foi avaliada pela taxa de esforço percebido pela escala Omni modificada, com uma intensidade moderada alvo de 6 (um pouco difícil) de 10 (extremamente difícil), equivalente a 60% de um máximo de uma repetição. A progressão dos pesos foi com base na capacidade dos participantes de completar 2x8rep de forma adequada com uma classificação da taxa de esforço percebido de 2-4 (fácil para um pouco fácil).</li> </ul>	Os participantes do grupo de treinamento de força apresentaram melhorias no desempenho físico, na força extensora de joelho e função física.

QV: qualidade de vida; rep: repetições; SF-36: medical outcomes study 36 – item short – form health survey; FM: força muscular; CF: capacidade funcional; MMII: membros inferiores; DXA: raio-x de dupla energia; min: minutos; DRC: doença renal crônica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; MMSS: membros superiores.



Tabela 1. Continuação...

Autor (ano)	Objetivo	Metodologia	Resultados	
Cheng et al. <sup>20</sup>	4	<p>Projetar um programa de treinamento físico intradialítico para melhorar a implementação dessa prática e determinar seu impacto no desempenho físico e nos fatores de risco cardiovasculares em pacientes em hemodiálise de manutenção.</p>	<p>- Amostra: 132 pacientes com idade entre 18-80 anos, em diálise (3x por semana por pelo menos 3 meses) distribuídos em grupo exercício ou controle.</p> <p>- Variáveis estudadas: dados clínicos incluindo pressão arterial, índice de massa corpórea, nível de hemoglobina, hematócrito, dose de eritropoietina, Kt/V e os níveis de albumina, colesterol total, lipoproteína de baixa densidade, proteína C reativa hipersensível, creatina sérica, performance física (teste de caminhada de 6 min).</p> <p>- Descrição do treinamento: treinamento físico por 20 min durante as 1-2 horas de hemodiálise, 3x por semana durante 2 anos. O treinamento compreendeu exercícios realizados com a mão contralateral ao braço de acesso e ambos os MMII. Os exercícios de aquecimento incluíram alongamento de mão e braço, levantar braço, flexão de perna, extensão de quadril com 8 rep por conjunto. Os exercícios de condicionamento compreendiam rosca direta com suporte de peso, braço levantado e perna levantada 10 rep por série, braço levantado com a mão pegada por 2 min e elevação da perna com suporte de peso por 2 min. Os pesos foram selecionados para cada paciente de acordo com a sua pontuação na avaliação de esforço percebido de Borg (pontuação 11-12, intervalo 6-20).</p>	<p>O programa de treinamento não exibiu mudanças no desempenho físico.</p>
Figueirôa <sup>21</sup>	7	<p>Analisar o efeito do treinamento resistido na melhoria da CF e da reatividade pressórica em pacientes intradialíticos.</p>	<p>- Amostra: 64 pacientes em tratamento hemodialítico com idade entre 25 e 65 anos, alocados no grupo experimental ou controle.</p> <p>- Variáveis estudadas: dados demográficos e socioeconômicos e características clínicas e físicas (pre-activity readiness questionnaire), FM de MMII (teste de 10 repetições máximas), agilidade e equilíbrio dinâmico, frequência cardíaca (relógio frequencímetro), pressão arterial sistólica e diastólica, exames laboratoriais.</p> <p>- Descrição do treinamento: a aplicação das atividades físicas foi realizada nas 2 primeiras horas da hemodiálise (30 min depois do início da diálise e 60 min antes do término da diálise), sendo que cada sessão de exercício teve duração de 30 min, aconteciam 3x na sem, durante 16 sem. A carga de treinamento era ajustada com base no teste de 10 repetições máximas e a partir desse resultado foram utilizados 50 a 65% da carga para trabalho, 3 séries de 10 rep com a percepção subjetiva de esforço mensurada pelos pacientes na escala de Borg entre 11 a 14 pontos. Foi realizado alongamento passivo no início e no término da sessão.</p>	<p>O treinamento trouxe melhorias nas variáveis referentes à CF, como um aumento significativo da força, assim como a agilidade do grupo experimental.</p>
Lopes et al. <sup>22</sup>	7	<p>Comparar os efeitos de cargas altas vs moderadas de treinamento de resistência intradialítica na composição corporal, prevalência de sarcopenia, CF, marcadores inflamatórios e QV em indivíduos em hemodiálise.</p>	<p>- Amostra: 80 indivíduos com idade entre 30 a 75 anos, em hemodiálise por pelo menos 3 meses, designados ao grupo de carga elevada, grupo de carga moderada ou grupo controle.</p> <p>- Variáveis estudadas: massa magra da perna (DXA), CF (short physical performance battery; timed up and go test), QV (kidney disease quality of life instrument), marcadores inflamatórios e sarcopenia (índice do músculo esquelético, força de preensão manual, short physical performance battery).</p> <p>- Descrição do treinamento: 12 semanas de treinamento de resistência intradialítico realizado 3x por semana com duração de 20 a 40 min, durante as primeiras 2 horas da hemodiálise. Cada sessão incluiu 5 exercícios (extensão unilateral de joelho, flexão de joelho, flexão de quadril, levantamento da panturrilha sentado e leg press). Foram utilizados faixas elásticas e pesos de tornozelos. A percepção subjetiva do esforço foi registrada usando a escala de exercício de resistência Omni. Os indivíduos foram convidados a realizar o maior número de repetições possíveis, e as cargas aumentavam quando o indivíduo era capaz de realizar mais repetições do que o prescrito na zona de repetição máxima (uma faixa de repetição). O intervalo de descanso entre as séries e os exercícios foram de 1 minuto, cada treino foi precedido de aquecimento.</p>	<p>O treinamento de resistência apresentou melhorias na CF em ambos os grupos de treinamento. Em relação a QV, apenas o grupo de treinamento de alta intensidade apresentou aumento da função física. Já a força de preensão manual não melhorou em nenhum grupo.</p>

QV: qualidade de vida; rep: repetições; SF-36: medical outcomes study 36 – item short – form health survey; FM: força muscular; CF: capacidade funcional; MMII: membros inferiores; DXA: raio-x de dupla energia; min: minutos; DRC: doença renal crônica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; MMSS: membros superiores.



Tabela 1. Continuação...

Autor (ano)	Objetivo	Metodologia	Resultados
Moriyama et al. <sup>23</sup>	5	<p>- Amostra: 306 pacientes com média de idade de 70 +- 11 anos, em hemodiálise.</p> <p>- Variáveis estudada: FM (percentual de força muscular de extensão de joelho ao peso corporal seco), desempenho físico (short physical performance battery).</p> <p>- Descrição do treinamento: 6 meses de treinamento realizado 3 x por sem. O protocolo consistiu em 2 séries de 10 rep de 3 exercícios (extensão de joelho, abdução do quadril e flexão do quadril usando banda elástica). O tempo total da sessão incluindo preparações e intervalos foi de 15 min. A força de resistência foi definida com base na classificação Borg de esforço percebido, sendo a classificação 13 (um pouco difícil) a força alvo. Assim, a a força de resistência era ajustada com base na classificação de Borg, selecionando uma das cores de banda elástica com diferentes resistências.</p>	O treinamento demonstrou uma melhora na FM e no desempenho físico em pacientes em hemodiálise.
Olvera-Soto et al. <sup>24</sup>	7	<p>- Amostra: 61 pacientes &gt;18 anos, em hemodiálise por pelo menos 3 meses, randomizados para grupo intervenção ou controle.</p> <p>- Variáveis estudadas: medidas antropométricas (circunferência muscular do braço, área muscular do braço), força de preensão manual (dinamometria).</p> <p>- Descrição do treinamento: exercício de resistência durante as sessões de hemodiálise 2x por semana ao longo de 12 semanas. A sessão durava em média 50 min e eram realizadas durante a segunda hora da hemodiálise. Para realizar os exercícios foram utilizados pesos de tornozelo e bandas de resistência. Em cada sessão de hemodiálise, 4 exercícios diferentes foram realizados (extensão de braço feita com faixas de resistência moderada, extensão da perna, extensão da perna esticada, marchando sentado). Após a familiarização com os exercícios, foram colocados pesos de 500g em cada tornozelo, e foram realizadas 4 séries de 30 rep para cada um dos 4 exercícios.</p>	O exercício de resistência melhorou a força de preensão manual dos pacientes do grupo intervenção.
Resić et al. <sup>25</sup>	4	<p>- Amostra: 52 pacientes &gt;18 anos, em hemodiálise há pelo menos 6 meses.</p> <p>- Variáveis estudadas: QV, nível de depressão e ansiedade (SF-36, back depression inventory, back anxiety inventory), desempenho físico (modifying visual analogue scale, teste muscular manual).</p> <p>- Descrição do treinamento: 30 min de exercício durante as 2 primeiras horas de diálise, 3x por sem, durante 16 sem.</p>	O programa de exercícios melhorou certos aspectos da QV e o desempenho físico.
Ribeiro et al. <sup>26</sup>	5	<p>- Amostra: 60 pacientes com idade entre 40 e 74 anos, portadores de DRC e DM2 em diálise (tempo de diálise &gt; 6 meses) distribuídos em 4 grupos: Grupo 1 (pacientes com DM2 e DRC submetidos ao programa de ex.), grupo 2 (pacientes com DM2 e DRC não submetidos ao programa de exercício), grupo 3 (pacientes não portadores de DM2, mas com DRC submetidos ao programa de ex.) e grupo 4 (pacientes não portadores de DM2, mas com DRC não submetidos ao programa de ex.).</p> <p>- Variáveis estudadas: Avaliação laboratorial, teste de FM e QV (SF-36).</p> <p>- Descrição do treinamento: Programa de treinamento resistido durante as sessões de hemodiálise, 3X por semana por um período de 8 semanas. O programa foi composto por alongamentos passivos de membros inferiores, exercícios resistidos e a fase de resfriamento. A série de exercício resistido foi composta por 8 exercícios, sendo 3 séries de 12 repetições trabalhando a musculatura do quadríceps, isquiotibiais, adutores e abdutores dos membros inferiores, abdômen, bíceps braquial e ombro. A carga estipulada foi de 40% da força máxima e a evolução foi por meio do método de progressão linear, aumentando 10% da carga a cada seis sessões de exercício.</p>	Os grupos submetidos ao programa de exercício (grupo 1 e 3) apresentaram melhora na FM, na avaliação dos parâmetros de QV como a CF, aspecto físico, redução das dores, saúde geral, vitalidade, função social, estado emocional e saúde mental após o programa de exercício.

QV: qualidade de vida; rep: repetições; SF-36: medical outcomes study 36 – item short – form health survey; FM: força muscular; CF: capacidade funcional; MMII: membros inferiores; DXA: raio-x de dupla energia; min: minutos; DRC: doença renal crônica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; MMSS: membros superiores.



Tabela 1. Continuação...

Autor (ano)	Objetivo	Metodologia	Resultados
Rocha et al. <sup>27</sup>	4 Verificar os efeitos de uma intervenção fisioterapêutica nos pacientes em hemodiálise na função da musculatura respiratória, força de preensão manual e QV.	- Amostra: 13 pacientes com idade entre 20 e 70 anos submetidos a hemodiálise 3x por semana. - Variáveis estudadas: pressões máximas inspiratórias e expiratórias (manovacuômetro), pico de fluxo expiratório (peak flow), QV (SF-36), força de preensão manual (dinamômetro). - Descrição do treinamento: total de 24 sessões de 25 min, realizadas 3x na semana nas 2 primeiras horas da hemodiálise. A intervenção incluía exercícios para MMSS (bola exercitadora para preensão manual, exercícios com uso de halter dentro das diagonais do Kabat, abdução e adução de ombro, flexão e extensão de cotovelo) e para MMII (flexão e extensão de joelho com caneleiras, flexão plantar e dorsiflexão, circundunção da articulação talocrural). Foram realizadas 3 séries de 10 rep com intervalo de 15 seg entre as séries e intervalo de 20 seg entre os exercícios.	O protocolo fisioterapêutico não demonstrou alterações estatisticamente significante nos domínios de QV. Além disso, a força de preensão manual se mostrou diminuída após o protocolo, porém, também não se apresentou estatisticamente significante.
Rosa et al. <sup>28</sup>	5 Investigar o efeito do treinamento contínuo de resistência progressiva sobre a composição corporal, CF e QV autorreferida em pacientes com doença renal em estágio terminal.	- Amostra: 52 pacientes com idade entre 26 e 81 anos, em hemodiálise (tempo de hemodiálise >3 meses) randomizados no grupo exercício ou controle. - Variáveis estudadas: composição corporal (DXA), capacidade física e força (6-minute walking test, 30-seconds sit-to-stand test and handgrip strength), flexibilidade (banco de Wells), QV (SF-36). - Descrição do treinamento: 12 semanas de treinamento de resistência progressiva realizado 3x por semana, composto por 2 séries de 11 exercícios com resistência adequada para permitir de 15-20 rep. A resistência era progressivamente aumentada para manter o intervalo de repetição por série. Tempo total aproximado de cada sessão foi de 40-50 min. O descanso entre as séries e os exercícios foram manejados de acordo com a necessidade dos pacientes. Após o ex. foi realizado alongamentos passivos de MMII. Os exercícios para MMSS foram realizados antes da hemodiálise e os para MMII durante a hemodiálise.	O treinamento contínuo de resistência induziu um aumento na força das pernas (30-seconds sit-to-stand) do grupo exercício, porém não houve diferença nos desfechos QV, capacidade de caminhada e força de preensão manual entre os grupos.
Saitoh et al. <sup>29</sup>	4 Determinar se o treinamento resistido realizado intradiálise poderia melhorar o desempenho físico, a atividade física e o desperdício de proteína-energia em pacientes em hemodiálise.	- Amostra: 75 pacientes com idade média de 63 anos, em hemodiálise 3x por semana. - Variáveis estudadas: performance física (short physical performance battery), atividade física (life-space assessment), fragilidade física (velocidade de caminhada), desperdício de proteína-energia. - Descrição do treinamento: 3x na semana durante 9 meses. O treinamento consistiu de 20 min de leg press adaptado (bola de ginástica colocada entre os pés e a borda da cama) depois de 15-30 min do início da hemodiálise. Os participantes foram treinados unilateralmente ou bilateralmente no leg press, em intensidade baixa ou moderada com base na escala de Borg 11 a 13.	O treinamento de exercício mostrou melhora na performance física, e atividade física, além de reduzir a prevalência de fragilidade.
Esteve Simó et al. <sup>30</sup>	5 Analisar o efeito de um programa de treinamento de endurance intradiálitico na FM e CF nos pacientes em hemodiálise.	- Amostra: 40 pacientes >18 anos, em diálise (tempo de diálise >3 meses) designados ao grupo controle ou ao grupo exercício. - Variáveis estudadas: Variáveis demográficas e antropométricas, dados bioquímicos, tônus muscular, FM (dinamômetro), CF (six minute walk test e sentar e levantar 10 vezes). - Descrição do treinamento: Treinamento muscular realizado 2x na semana durante as 2 primeiras horas da hemodiálise. As sessões iniciavam com 5 min de aquecimento e terminavam com 5 min de desaquecimento. O exercício foi realizado durante 45-50 min e incluía treinamento completo de resistência (levantamento de ombro, elevação lateral de ombro, rotação externa de ombro, extensão do tríceps, rosca bíceps, levantamento de perna, extensão de joelho, elevação de pernas esticadas, flexão de quadril, abdução de quadril e flexão dos isquiotibiais). Os pacientes realizavam o máximo de repetições, séries e exercícios possíveis com resistência elástica, bolas medicinais, pesos de tornozelo e halteres.	Houve uma melhora na FM e na CF no grupo exercício após o programa de treinamento.

QV: qualidade de vida; rep: repetições; SF-36: medical outcomes study 36 – item short – form health survey; FM: força muscular; CF: capacidade funcional; MMII: membros inferiores; DXA: raio-x de dupla energia; min: minutos; DRC: doença renal crônica; DM2: diabetes mellitus tipo 2; MMSS: membros superiores.



nenhum estudo selecionado apresentou baixa qualidade metodológica (escore PEDro menor que 3) e a pontuação dos artigos que compuseram essa revisão variou de 4 a 7 pontos. Porém, vale lembrar que a escala PEDro não deve ser usada como uma evidência das conclusões, ou seja, estudos que revelem efeitos significativos do tratamento e que obtenham uma pontuação elevada, não fornecem necessariamente evidência de que o tratamento seja clinicamente útil.

A respeito da frequência do exercício físico durante a hemodiálise, os artigos incluídos nesse estudo variaram na prescrição de 2 ou 3 vezes na semana, porém, a grande maioria propôs a frequência de 3 vezes na semana<sup>15,17,18,20-23,25-29</sup>. Para a população em geral, é recomendado uma frequência de treinamento contra resistência de 2 a 3 vezes na semana, porém, vale lembrar da importância de considerar as individualidades de cada paciente<sup>34</sup>.

A forma de determinar a intensidade de exercício também variou entre os estudos, alguns determinaram a intensidade com base em uma % do teste de repetição máxima<sup>21,26</sup>, outros pela avaliação da escala de percepção subjetiva de esforço de Borg<sup>17,20,23,29</sup> ou pela taxa de esforço percebido na escala OMNI<sup>19</sup>, outros ainda pela intensidade dada por uma resistência que permitia as repetições se manterem dentro da zona máxima de repetição<sup>15,22,28</sup>. A prescrição da intensidade conforme a percepção subjetiva de esforço de Borg foi a maneira mais comumente encontrada para aplicação do exercício, sendo verificadas pontuações alvo que variaram de 11 a 17 em uma escala que vai de 6 a 20 pontos, ou ainda, o que corresponde a um exercício com intensidade entre relativamente fácil e ligeiramente cansativo. Da mesma forma, na revisão sistemática publicada por Clarkson et al.<sup>35</sup> foi verificado que a intensidade usada para o treinamento de resistência foi frequentemente avaliada pela escala de esforço percebido, que variou de 9 a 17 em uma escala de Borg. No entanto, vale destacar que a avaliação do esforço pela escala de Borg, traz uma medida subjetiva de esforço. Portanto, deve-se encorajar a realização de testes mais objetivos, como o teste de repetição máxima, para guiar de maneira mais assertiva a prescrição da intensidade do treino.

A duração da terapia variou entre 15 a 50 minutos, sendo a maioria com uma duração igual ou superior a 30 minutos<sup>16-18,21,22,24,25,28,30</sup>. E os exercícios eram aplicados, geralmente, nas duas primeiras horas de hemodiálise. Moore et al.<sup>36</sup> avaliaram os efeitos cardiovasculares de um exercício com cicloergômetro durante a hemodiálise em diferentes momentos, e concluíram que o exercício deve ser realizado nas duas primeiras horas de hemodiálise, pois após esse período se torna mais comum a ocorrência de uma descompensação cardiovascular.

Além disso, o exercício físico para a população com DRC em hemodiálise, pode ser aplicado no período interdialítico ou intradialítico. Quando aplicado no período intradialítico,

este mostra algumas vantagens como, conveniência de horário, maior adesão ao tratamento e redução da monotonia do processo de hemodiálise<sup>37</sup>. Além disso, Clarkson et al.<sup>35</sup> sugere que o exercício intradialítico resulta em melhorias mais frequentes nas medidas de função física, em comparação com o exercício interdialítico.

Dentre as modalidades de exercícios comumente realizadas durante a hemodiálise, estão o exercício aeróbio, exercício resistido e a combinação de ambos. Vale ressaltar que o princípio da especificidade do treinamento deve ser mantido em mente durante a seleção da modalidade de exercício a ser incluída. Esse princípio diz que as adaptações fisiológicas ao exercício são específicas para o tipo realizado de exercício<sup>34</sup>.

Quando se fala de exercício aeróbio durante a hemodiálise, o recurso mais utilizado é a bicicleta ergométrica ou cicloergômetro, que se deve a facilidade de execução e praticidade<sup>38</sup>. Fernandes et al.<sup>39</sup> realizaram uma revisão sistemática a respeito do impacto do uso do cicloergômetro pelos pacientes com DRC em hemodiálise e concluíram que a realização de exercícios aeróbios durante a hemodiálise melhora a capacidade aeróbia e o condicionamento físico, impactando positivamente na QV.

E quando se refere ao exercício resistido, foi verificado nesse estudo que os equipamentos mais comumente utilizados para gerar resistência foram faixas elásticas, caneleiras e halteres. Dentre os artigos que citam os exercícios ou a musculatura trabalhada, muitos aplicaram exercício para membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII)<sup>17,20,24,26-28,30</sup>, alguns possuíam algumas particularidades como, exercício para MMSS realizado com o braço contralateral ao braço de acesso, ou ainda, os exercícios para MMSS eram realizados antes da hemodiálise e os para MMII durante a hemodiálise. Molsted et al.<sup>40</sup>, ressaltam que os exercícios de pernas devem ser priorizados, pois pernas fortes podem ter um efeito mais expressivo na função física.

A respeito do volume de exercícios, houve uma grande variabilidade quanto ao número de séries e repetições impostas. Tendo a maioria trabalhado com um volume de 2 ou 3 séries e um número de repetições de 8 a 20, por exercício<sup>15-17,19,21,23,26-28</sup>. Para a população em geral, de acordo com as recomendações da ACSM, os adultos devem treinar cada grupo muscular em um total de 2 a 4 séries com 8 a 12 repetições por série. Para idosos e indivíduos muito fora de forma, e até mesmo indivíduos com DRC recomenda-se treinamento contra resistência de no mínimo 1 série de 10 a 15 repetições<sup>34</sup>.

A progressão em um programa de exercício depende de alguns fatores, tais como o estado de saúde, o condicionamento físico, as respostas ao treinamento e os objetivos do programa de exercício<sup>34</sup>. Nos pacientes do presente estudo a progressão ocorreu por meio do aumento da resistência ou pelo número de séries e repetições. Esses ajustes eram realizados respeitando-se o passar das sessões, a tolerância do paciente, com base nos

**Tabela 2.** Resumo das recomendações para a prescrição do exercício resistido.

Recomendações quanto a prática de exercício resistido intradialítico	
Frequência	2 ou 3 x na semana
Intensidade	Conforme a percepção subjetiva de esforço na escala de Borg referindo um exercício entre relativamente fácil e ligeiramente cansativo
Tempo	Exercício realizado durante as 2 primeiras horas de hemodiálise com duração de 30 a 50 minutos
Tipo (resistido)	Exercício resistido principalmente para MMII, com uso de faixas elásticas ou caneleiras para gerar resistência

testes de RM, ou ainda o suficiente para manter o intervalo de repetições e a pontuação de esforço percebido.

Os resultados dos estudos incluídos, apontam diversos efeitos benéficos para a população em hemodiálise, destacando a melhora da QV<sup>117,18,22,25,26</sup> como também da CF<sup>17,21,22,26,30</sup>, função física<sup>15,16,18,19,22</sup>, desempenho físico<sup>19,23,25,29</sup> e FM<sup>17,19,21,23,26,28,30</sup>. Com isso, pode-se dizer que a fisioterapia durante a hemodiálise traz resultados promissores e encorajadores.

Os programas de exercício parecem ser seguros e eficazes, visto que muitos estudos mencionaram a ausência de efeitos adversos associado ao exercício. Mais estudos serão necessários para comprovar se os benefícios do exercício em pacientes renais dialíticos estão limitados apenas para paciente estáveis, visto que muitos estudos apresentam essa característica como critério de inclusão no estudo. Tal fato já havia sido previamente apontado no estudo de Ferrari et al.<sup>38</sup>. Além disso, vale ressaltar a importância de fazer com que essa prática se torne rotina, proporcionando assim diversos benefícios para essa população. Os fisioterapeutas devem olhar cuidadosamente para os benefícios que pretendem alcançar e então julgar qual a melhor forma de prescrever exercícios resistidos nessa população. Um breve resumo das recomendações para a prescrição é apresentado na Tabela 2.

## CONCLUSÃO

A realização de exercício físico no período intradialítico de pacientes renais crônicos mostrou-se segura e resulta em inúmeros benefícios, tais como, a melhora da FM periférica, função física e desempenho físico, CF e QV. Recomenda-se a realização desses exercícios por no mínimo trinta minutos, 2 vezes na semana, com intensidade variando de relativamente fácil a ligeiramente cansativo e os exercícios devem ser realizados nas primeiras duas horas de hemodiálise.

## FONTE DE FINANCIAMENTO

Nada a declarar.

## CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

## REFERÊNCIAS

- Romão JE Jr. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *Braz J Nephrol* [Internet]. 2004 [citado em 2020 Ago 01];26(3 suppl. 1):1-3. Disponível em: [https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn\\_v26n3s1a02.pdf](https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn_v26n3s1a02.pdf)
- National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis*. 2002;39(2,suppl 1):S1-266. PMID:11904577.
- Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras*. 2010;56(2):248-53. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302010000200028>. PMID:20499004.
- Sociedade Brasileira de Nefrologia – SBN. Censo de diálise [Internet]; 2019 [citado em 2020 Ago 01]. Disponível em: <http://www.censo-sbn.org.br/censosAnteriores>
- Sociedade Brasileira de Nefrologia [Internet]. [citado em 2020 Ago 01]. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/>
- Coitinho D, Benetti ERR, Ubessi LD, Barbosa DA, Kirchner RM, Guido LA, et al. Intercorrências em hemodiálise e avaliação da saúde de pacientes renais crônicos. *Av Enferm*. 2016;33(3):362-71. <http://dx.doi.org/10.15446/av.enferm.v33n3.38016>.
- Silva AS, Silveira RS, Fernandes GFM, Lunardi VL, Backes VMS. Percepções e mudanças na qualidade de vida de pacientes submetidos à hemodiálise. *Rev Bras Enferm*. 2011;64(5):839-44. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672011000500006>. PMID:22460483.
- Jatobá JPC, Amaro WF, Andrade APA, Cardoso PPF, Monteiro AMH, Oliveira MAM. Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. *Braz J Nephrol* [Internet]. 2008 [citado em 2020 Ago 03];30(4):280-7. Disponível em: [https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/08/jbn\\_v30n4a10.pdf](https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/08/jbn_v30n4a10.pdf)
- Vieira WP, Gomes KWP, Frota NB, Andrade JECB, Vieira RMRA, Moura FEA, et al. Manifestações musculoesqueléticas em pacientes submetidos à hemodiálise. *Ver Bras Reumatol*. 2005;45(6):357-64. <http://dx.doi.org/10.1590/S0482-50042005000600005>.
- Zanesco C, Pitilin EB, Rossetto M, Silva DTR. Avaliação da qualidade de vida de pacientes renais crônicos em hemodiálise: um estudo transversal. *Rev Pesqui Cuid Fundam*. 2019;11(1):186-91. <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2019.v11i1.186-191>.



11. Böhm J, Monteiro MB, Thomé FS. Efeitos do exercício aeróbio durante a hemodiálise em pacientes com doença renal crônica: uma revisão da literatura. *J Bras Nefrol.* 2012;34(2):189-94. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002012000200013>. PMID:22850922.
12. Johansen KL. Exercise in the end-stage renal disease population. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(6):1845-54. <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2007010009>. PMID:17442789.
13. Sales CM, Hister FC, Fagundes DS. Atuação fisioterapêutica em pacientes com doença renal crônica. *Rev Cien FAEMA.* 2018;9(2):774-7. <http://dx.doi.org/10.31072/rcf.v9i2.601>.
14. Jung TD, Park SH. Intradialytic exercise programs for hemodialysis patients. *Chonnam Med J.* 2011;47(2):61-5. <http://dx.doi.org/10.4068/cmj.2011.47.2.61>. PMID:22111062.
15. Bennett PN, Fraser S, Barnard R, Haines T, Ockerby C, Street M, et al. Effects of an intradialytic resistance training programme on physical function: a prospective stepped-wedge randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant.* 2016;31(8):1302-9. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfv416>. PMID:26715763.
16. Bullani R, El-Housseini Y, Giordano F, Larcinese A, Ciutto L, Bertrand PC, et al. Effect of intradialytic resistance band exercise on physical function in patients on maintenance hemodialysis: a pilot study. *J Ren Nutr.* 2011;21(1):61-5. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2010.10.011>. PMID:21195922.
17. Castro APA, Barbosa SR, Mansur HN, Ezequiel DGA, Costa MB, Paula RB. Intradialytic resistance training: an effective and easy-to-execute strategy. *J Bras Nefrol.* 2019;41(2):215-23. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2018-0134>. PMID:30421780.
18. Chaves ST, Fernandes TF, Carvalho MP, Rabuske M. Fisioterapia transdiálise em doentes renais crônicos. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR [Internet].* 2011 [citado em 2020 Ago 10];15(1):71-7. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-621342>
19. Chen JLT, Godfrey S, Ng TT, Moorthi R, Liangos O, Ruthazer R, et al. Effect of intra-dialytic, low-intensity strength training on functional capacity in adult haemodialysis patients: a randomized pilot trial. *Nephrol Dial Transplant.* 2010;25(6):1936-43. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfp739>. PMID:20100734.
20. Cheng YJ, Zhao XJ, Zeng W, Xu MC, Ma YC, Wang M. Effect of intradialytic exercise on physical performance and cardiovascular risk factors in patients receiving maintenance hemodialysis: A pilot and feasibility study. *Blood Purif.* 2020;49(4):409-18. <http://dx.doi.org/10.1159/000504955>. PMID:31865333.
21. Figueirôa NMC. Efeitos do treino resistido na capacidade funcional e na reatividade pressórica em pacientes intradialíticos. [dissertação] [Internet]. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde; 2015 [citado em 2020 Ago 15]. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/20195>.
22. Lopes LCC, Mota JF, Prestes J, Schincaglia RM, Silva DM, Queiroz NP, et al. Intradialytic resistance training improves functional capacity and lean mass gain in individuals on hemodialysis: a randomized pilot trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019;100(11):2151-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2019.06.006>. PMID:31278924.
23. Moriyama Y, Hara M, Aratani S, Ishikawa H, Kono K, Tamaki M. The association between six month intradialytic resistance training and muscle strength or physical performance in patients with maintenance hemodialysis: a multicenter retrospective observational study. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):172. <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-019-1375-1>. PMID:31096932.
24. Olvera-Soto MG, Valdez-Ortiz R, López-Alvarenga JC, Espinosa-Cuevas MLA. Effect of resistance exercises on the indicators of muscle reserves and handgrip strength in adult patients on hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2016;26(1):53-60. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2015.06.006>. PMID:26264173.
25. Resić H, Vavra-Hadzi Ahmetovic N, Celik D, Kablar A, Kukavica N, Masnic F, et al. Ucinak intradijaliznog programa vježbanja na kvalitetu zivota i fizicke mogucnosti u hemodijaliziranih pacijenata. *Acta Med Croatica.* 2014;68(2):79-84. PMID:26012142.
26. Ribeiro R, Coutinho GL, Iuras A, Barbosa AM, Souza JAC, Diniz DP, et al. Efeito do exercício resistido intradialítico em pacientes renais crônicos em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2013;35(1):13-9. <http://dx.doi.org/10.5935/01012800.20130003>. PMID:23598747.
27. Rocha ER, Magalhães SM, Lima VP. Repercussion of physiotherapy intradialytic protocol for respiratory muscle function, grip strength and quality of life of patients with chronic renal diseases. *J Bras Nefrol.* 2010;32(4):355-66. PMID:21541450.
28. Rosa CSC, Nishimoto DY, Souza GD, Ramirez AP, Carletti CO, Daibem CGL, 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.* 2018;32(7):899-908. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215518760696>. PMID:29504416.
29. Saitoh M, Ogawa M, Dos Santos MR, Kondo H, Suga K, Itoh H, et al. Effects of intradialytic resistance exercise on protein energy wasting, physical performance and physical activity in ambulatory patients on dialysis: a single-center preliminary study in a Japanese dialysis facility. *Ther Apher Dial.* 2016;20(6):632-8. <http://dx.doi.org/10.1111/1744-9987.12447>. PMID:27523574.
30. Esteve Simó V, Junqué A, Fulquet M, Duarte V, Saurina A, Pou M, et al. Complete low-intensity endurance training programme in haemodialysis patients: improving the care of renal patients. *Nephron Clin Pract.* 2014;128(3-4):387-93. <http://dx.doi.org/10.1159/000369253>. PMID:25531587.
31. Johansen KL. Exercise in the end-stage renal disease population. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(6):1845-54. <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2007010009>. PMID:17442789.
32. Dias HS. O efeito do exercício físico em pacientes submetidos ao tratamento de hemodiálise. *Rev Bras Fisiol Exerc.* 2019;18(1):58-63. <http://dx.doi.org/10.33233/rbfe.v18i1.2880>.
33. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 10th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health; 2018.
34. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2014.
35. Clarkson MJ, Bennett PN, Fraser SF, Warmington AS. Exercise interventions for improving objective physical function in patients with end-stage kidney disease on dialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2019;316(5):856-72. <http://dx.doi.org/10.1152/ajprenal.00317.2018>. PMID:30759022.
36. Moore GE, Painter PL, Brinker KR, Stray-Gundersen J, Mitchell JH. Cardiovascular response to submaximal stationary cycling during hemodialysis. *Am J Kidney Dis.* 1998;31(4):631-7. <http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.1998.v31.pm9531179>. PMID:9531179.



37. Reboredo MM, Henrique DMN, Bastos MG, Paula RB. Exercício físico em pacientes dialisados. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(6):427-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000600014>.
38. Ferrari F, Sacramento MS, Diogo DP, Santos ACN, Motta MT, Petto J. Exercício físico em indivíduos em hemodiálise: benefícios e melhores indicações - revisão sistemática. *Rev Pesq Fisio* [Internet]. 2018 [citado em 2020 Set 28];8(3):404-19. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/1933/1951>
39. Fernandes AO, Sens YAS, Fonseca Júnior PR, Moura RCF, Alves VLS. Impacto do uso do cicloergômetro na função respiratória, cardiovascular, capacidade aeróbica, funcional e qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica em hemodiálise. *Fisioterapia Brasil* [Internet]. 2019 [citado em 2020 Out 04];20(2):302-9. Disponível em: <http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/2220>
40. Mosteld S, Bjørkman ASD, Lundstrøm LH. Effects of strength training to patients undergoing dialysis: a systematic review. *Dan Med J*. 2019;66(1):A5526. PMID:30573007.