



ARTIGO ORIGINAL

EXERCÍCIO FÍSICO DE RESISTÊNCIA INTRADIALÍTICO COMO FATOR DE MELHORA NO RISCO CARDIOVASCULAR DE PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA**INTRADIALYTIC RESISTANCE EXERCISE IMPROVING CARDIOVASCULAR RISK OF PATIENTS WITH CHRONIC RENAL DISEASE**Joao Victor Garcia¹Cintia Krilow²Matheus Pelinski da Silveira³Pedro Augusto Cavagni Ambrosi⁴Débora Tavares de Resende e Silva⁵**RESUMO**

A redução da função renal, ou seja, da taxa de filtração glomerular por três meses ou mais, caracteriza a doença renal crônica e implica na necessidade de hemodiálise como tratamento, terapia essa que acarreta uma série de complicações físicas e mentais para o paciente. Dentre as principais causas de doença renal crônica estão o diabetes mellitus e a hipertensão arterial sistêmica. Como complicação, o risco cardiovascular é aumentado cerca de 10 a 20 vezes nos portadores dessa enfermidade. Acredita-se que fatores de risco modificáveis, como interceder no sedentarismo, podem beneficiar os pacientes nesse contexto. Foi realizada uma intervenção com treinamento físico durante a hemodiálise, por 8 semanas, em 26 pacientes renais crônicos em uma clínica especializada no Sul do Brasil, e foram avaliados parâmetros laboratoriais referentes ao risco cardiovascular dos pacientes antes e depois do protocolo de exercícios, bem como calculado seus escores de Framingham. Houve um aumento significativo nos níveis de HDL, bem como uma diminuição nos níveis de PCR, demonstrando benefício do treinamento físico no perfil de risco cardiovascular desses pacientes. Além disso, pode-se observar significância estatística ($p < 0,0001$) na diminuição dos escores de Framingham antes e depois da prática dos exercícios. As modificações apresentadas evidenciam impacto no risco cardiovascular dos pacientes, o que pode lhes trazer maior qualidade de vida e maior sobrevida.

Descritores: Doença renal crônica. Hemodiálise. Risco cardiovascular. Treinamento físico.

¹ Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC, Brasil. Laboratório de genética e bioquímica. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biomédicas. Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC, Brasil. E-mail: joao.garcia@uffs.edu.br

² Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC, Brasil. E-mail: cintiakrilow95@hotmail.com

³ Programa de Residência em Cirurgia Geral, Hospital Angelina Caron, Campina Grande do Sul/PR. E-mail: matheuspelinski@gmail.com

⁴ Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC, Brasil. E-mail: pa.ambrosi@gmail.com

⁵ Curso de Medicina da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC, Brasil. Laboratório de genética e bioquímica. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biomédicas. Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó/SC, Brasil. E-mail: debora.silva@uffs.edu.br



ABSTRACT

The reduction in renal function, ie, the glomerular filtration rate for three months or more, characterizes chronic kidney disease and implies the need for hemodialysis as treatment, which causes a series of physical and mental complications for the patient. Among the main causes of chronic kidney disease are diabetes mellitus and systemic arterial hypertension. As a complication, cardiovascular risk is increased about 10 to 20 times in patients with this disease. Modifiable risk factors, such as interceding in physical inactivity, are believed to benefit patients by decreasing cardiovascular risk. Physical training intervention was performed during hemodialysis for 8 weeks in 26 chronic renal patients in a specialized clinic in Southern Brazil, and laboratory parameters related to the patients' cardiovascular risk were evaluated before and after the protocol, as well as calculated their Framingham scores. There was a significant increase in HDL levels as well as a decrease in CRP levels, demonstrating benefit of physical training in the cardiovascular risk profile of these patients. In addition, it was possible to observe statistical significance ($p < 0.0001$) in the decrease of Framingham scores before and after the exercise practice. The modifications presented show an impact on patients' cardiovascular risk, which can bring them a better quality of life and longer survival.

Keywords: Chronic kidney disease. Hemodialysis. Cardiovascular risk. Physical training.

INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é definida por uma redução na função renal, levando a uma diminuição da taxa de filtração glomerular inferior a 60 mL/min/1,73m², e marcadores de lesão renal por um período de pelo menos três meses⁽¹⁾. O diabetes mellitus e a hipertensão arterial sistêmica são as principais causas de DRC⁽²⁾. Esta condição é considerada um problema de saúde pública, uma vez que sua incidência e prevalência têm aumentado⁽³⁾.

O tratamento da DRC é baseado em terapias renais substitutivas, tais como a hemodiálise, a diálise peritoneal e o transplante renal. Nesse contexto, a hemodiálise (HD) consiste na remoção de líquidos e substâncias tóxicas do sangue, visto que os rins estão com essa função debilitada. Ao mesmo tempo em que a HD aumenta a expectativa de vida dos pacientes, também traduz repercussões negativas, uma vez que gera uma série de prejuízos na saúde física e mental, como convívio social, independência, funcionalidade e sedentarismo⁽³⁾.

Dentre as principais causas de morte nos pacientes renais crônicos estão as complicações cardiovasculares, sobretudo naqueles que fazem HD, em que o risco cardiovascular (RCV) é 10 a 20 vezes maior do que o da população em geral⁽⁴⁾. O risco cardiovascular prevê a possibilidade de desenvolvimento de doença coronariana, doença cerebrovascular e doença arterial periférica, e para tal são usados diversos fatores, tais como: sexo, idade, tabagismo, diabetes e dislipidemias⁽⁵⁾. Além disso, cerca de 70% dos pacientes em HD possuem elevação da Proteína C-Reativa (PCR), a qual está diretamente relacionada com processo inflamatório e com a patogênese da aterosclerose⁽⁶⁾.

Existem algoritmos que são estruturados para classificar o risco cardiovascular, aferindo as chances de desenvolver agravos desta natureza em períodos subsequentes. O escore de Framingham



(EF) tem sido uma ótima ferramenta para tal, a qual permite estimar um possível evento cardiovascular nos 10 anos posteriores a sua avaliação^(7,8).

Um dos fatores de risco modificáveis associados ao aumento do risco cardiovascular é o sedentarismo, que está bastante presente nos doentes renais crônicos, em virtude da rotina que possuem e por características próprias da doença e de seu tratamento⁽⁸⁾. Nesse sentido, a atividade física mostra relação inversamente proporcional ao risco cardiovascular, bem como melhor desempenho funcional após o treinamento físico de resistência⁽⁹⁾.

O presente estudo busca avaliar a modificação do RCV em doentes renais crônicos submetidos ao protocolo de exercícios físicos de resistência, durante a hemodiálise, em uma clínica do Oeste Catarinense. Dentre os objetivos específicos, têm-se analisar exames laboratoriais (colesterol e PCR), avaliar parâmetros hemodinâmicos (pressão arterial), verificar e classificar o EF, comparar o RCV antes e após a realização de exercício físico de resistência.

METODOLOGIA

Este foi um estudo intervencional, descritivo e analítico com abordagem quantitativa e desenvolvido na Clínica Renal do Oeste, da cidade de Chapecó/SC. A população alvo foi composta por pacientes em terapia renal substitutiva, que realizavam hemodiálise (HD). Antes do início da pesquisa, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos por meio da Plataforma Brasil da Universidade Federal da Fronteira Sul sob número CAAE 56468716.0.0000.5564. Foi obtido um consentimento informado de todos os participantes e também da clínica onde o trabalho foi realizado.

A população alvo foi pacientes que estavam em HD, de ambos os sexos, no período de realização da pesquisa, e que aceitaram dela participar. Dentre os critérios de exclusão estavam aqueles pacientes que fossem transplantados, fossem à óbito ou desistissem de participar da pesquisa.

Os autores escolheram um dos três turnos de funcionamento da clínica para realizar o trabalho, em que eram atendidos cerca de 40 (quarenta) pacientes em HD. O projeto foi apresentado a todos e aqueles que aceitaram participar do protocolo, 27 (vinte e sete) pacientes, foram incluídos na pesquisa. Apenas 1 (um) indivíduo foi excluído durante o treinamento, pois realizou transplante renal. A amostra final foi composta por 26 (vinte e seis) que realizaram o protocolo de treinamento físico de resistência

No protocolo de treinamento, conforme descrito por Silveira et al. (2018), foram realizadas três séries alternadas de exercícios resistidos, englobando os principais grupos musculares e utilizando cargas de 1 (um) a 2 (dois) quilogramas, três vezes por semana durante a sessão de HD, por 8 (oito) semanas. Foi realizado, previamente, um período de adaptação por uma semana, a qual não foi computada. Os exercícios de membros superiores envolviam apenas o membro ao qual não estava conectado à máquina de HD, com o intuito de tornar mais confortável ao paciente⁽¹⁾.



Foram realizadas análises laboratoriais e dos níveis de pressão arterial antes do início e no término da aplicação do protocolo. Foram utilizadas coletas laboratoriais de rotina da clínica para a aquisição dos dados, respeitando o tempo de duração do protocolo de treinamento instituído e as informações foram obtidas dos prontuários. Dentre os parâmetros laboratoriais analisados, encontram-se aqueles relacionados ao RCV, tais como: colesterol total (CT), colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL), colesterol da lipoproteína de alta densidade (HDL) e proteína C reativa (PCR). Não foi possível obter dados da glicemia dos pacientes, pois a clínica só realizava coleta dos indivíduos com diabetes mellitus e anular do restante.

O cálculo do Escore de Framingham individual, foi realizado pela calculadora disponível online pelo UpToDate. Posteriormente, foram classificados de acordo com os seguintes critérios: considera-se baixo risco a possibilidade menor que 10% em desenvolver doença cardiovascular nos próximos 10 anos de vida; moderado risco aquela maior que 10 e menor que 20% e, alto risco, maior que 20%⁽⁵⁾.

Por fim, as análises estatísticas foram realizadas com o Microsoft Office Excel 13 e GraphPad Prism 7 e consideradas estatisticamente significantes quando a probabilidade de rejeição da hipótese nula menor que 5% ($p < 0,05$). Apresentou-se os dados com média e desvio padrão (Standard Error of Mean - SEM).

RESULTADOS

Participaram da pesquisa 26 pacientes com doença renal crônica em terapia hemodialítica três vezes por semana, em uma clínica do Oeste de Santa Catarina, Brasil, dos quais 11 (42,3%) eram homens e 15 (57,7%) mulheres, com média de idade de 48,46 ($\pm 15,87$) anos. Treze (50%) pacientes eram hipertensos, em terapia medicamentosa, e cinco (19,2%) eram diabéticos, em tratamento exclusivo com insulina. Quanto ao hábito de fumar, sete (26,9%) indivíduos foram identificados como tabagistas.

De acordo com o gráfico 1, as análises revelaram um aumento com significância estatística nos níveis séricos de HDL ($p=0,0305$), de 38,81 mg/dL ($\pm 12,77$) para 39,62 mg/dL ($\pm 11,54$).

Participaram da pesquisa 26 pacientes com doença renal crônica em terapia hemodialítica três vezes por semana, em uma clínica do Oeste de Santa Catarina, Brasil, dos quais 11 (42,3%) eram homens e 15 (57,7%) mulheres, com média de idade de 48,46 ($\pm 15,87$) anos. Treze (50%) pacientes eram hipertensos, em terapia medicamentosa, e cinco (19,2%) eram diabéticos, em tratamento exclusivo com insulina. Quanto ao hábito de fumar, sete (26,9%) indivíduos foram identificados como tabagistas.

De acordo com o gráfico 1, as análises revelaram um aumento com significância estatística nos níveis séricos de HDL ($p=0,0305$), de 38,81 mg/dL ($\pm 12,77$) para 39,62 mg/dL ($\pm 11,54$).

Os níveis de proteína C reativa (PCR), ilustrados pelo gráfico 4, evidenciaram uma diminuição estatisticamente significativa ($p=0,0437$), ou seja, os níveis inflamatórios reduziram com a intervenção



aplicada. Da mesma forma que com o HDL, o resultado encontrado com a PCR pode reforçar o efeito positivo do treinamento para o organismo dos pacientes hemodialíticos.

Quantos aos parâmetros cardiovasculares avaliados prévia e posteriormente aos exercícios físicos, são apresentados pela tabela 1.

Em relação ao Escore de Framingham (EF), observou-se que, antes da intervenção, 50% dos pacientes (n=13) foram classificados em baixo risco, 34,6% (n=9) em moderado risco e 15,4% (n=4) em alto risco. O novo cálculo do EF após as oito semanas de realização do exercício físico de resistência revelou uma alteração no escore de 5 pacientes, onde 3 (11,5%) reduziram o risco de moderado para baixo, enquanto 2 (7,7%) aumentaram de moderado para alto.

Quando calculado individualmente o risco cardiovascular (RCV) pelo EF, também antes e depois da aplicação do protocolo de exercício físico de resistência (EFR), o valor médio dos escores foi de 12,84% ($\pm 13,71$) no início, e 12,18% ($\pm 12,43$) após 8 semanas. A análise estatística evidenciou correlação ($p < 0,0001$) entre os percentuais antes e depois do protocolo empregado (gráfico 5).

DISCUSSÃO

Do total de 26 indivíduos com doença renal crônica (DRC) que compuseram a amostra deste trabalho, houve predominância do sexo feminino, cerca de 58% eram mulheres (n=15), enquanto diversos trabalhos nacionais e internacionais exprimem o contrário, com predomínio masculino⁽¹⁰⁻¹⁵⁾. Apesar disso, Weiner e colaboradores (2007) também apresentaram em seu trabalho, majoritariamente, mulheres (63%)⁽¹⁶⁾. Quanto à faixa etária, obtivemos uma idade média de 48 anos, dado este que também é destoante, embora próximo, do atual cenário mundial da DRC em que a maior prevalência é entre 50 e 60 anos⁽¹⁰⁻¹⁵⁾.

No tocante às principais comorbidades apresentadas pelos pacientes com DRC aqui estudados, constatamos situação equivalente à conjuntura global em que há predomínio de casos de hipertensão em relação aos de diabetes mellitus. Quanto ao tabagismo, os dados da literatura são bastante variáveis, tendo sido evidenciado, no presente estudo, uma baixa prevalência quando comparado a outros^(13,16,17).

Os indivíduos portadores de DRC, sabidamente pela literatura, possuem um maior risco cardiovascular (RCV) quando comparados à população geral. Dentre esses fatores, destaca-se maior prevalência de dislipidemia, sendo característicos baixos níveis de HDL e elevados níveis de triglicerídeos, além de um padrão normal nas taxas de LDL. Ainda, vários artigos que relacionam a melhora dos perfis lipídicos, mesmo em pessoas saudáveis, com a prática de exercícios físicos⁽¹⁸⁻²²⁾.

Afshar e colaboradores (2010) e Miele et al. (2017) publicaram resultados semelhantes ao deste trabalho quanto aos níveis lipídicos séricos em que, após intervenção aplicada aos doentes renais



crônicos com exercícios aeróbicos e resistidos durante a hemodiálise, não houve mudança significativa do ponto de vista estatístico nas taxas de colesterol total (CT) e colesterol LDL^(23,24).

De maneira distinta ao até então reportado, encontramos um aumento significativo ($p=0,0305$) nas taxas de HDL após a prática dos exercícios físicos de resistência (EFR) por 8 semanas, durante a hemodiálise, em indivíduos com DRC. Os trabalhos de Toyama et al. (2010) e Venkataraman, Sanderson e Bittner (2005) também mostraram melhora nos níveis de colesterol, sobretudo no HDL, de pacientes renais crônicos que realizaram exercícios físicos intradiáliticos. Contudo, esses autores utilizaram treinamento aeróbico em sua amostra, o que destaca a relevância do nosso achado frente ao uso exclusivo de EFR^(25,26).

Quanto aos níveis de proteína C reativa (PCR) em DRC, segundo Dummer, Thomé e Veronese (2007), independente da fase de doença, os pacientes apresentam uma elevação dos níveis séricos. Tal proteína corresponde a um marcador inflamatório e é bastante importante na gênese da doença aterosclerótica, elevando o RCV, principal causa de mortalidade nesse grupo populacional. Os autores descrevem que o aumento da PCR, ainda que de maneira transitória, indica um risco aumentado de mortalidade⁽²⁷⁾. DeFilippi et al. (2003) também demonstram que a PCR elevada indica um estado inflamatório e, conseqüentemente, predispõe a doença aterosclerótica, estando aumentada em cerca de 70% dos pacientes hemodialíticos⁽¹⁵⁾.

Conforme Nihi et al. (2010), além de a PCR indicar maior RCV em virtude do processo aterogênico, o estado inflamatório gerado também interfere na redução de massa muscular, de apetite e de produção de albumina, o que favorece ao paciente o desenvolvimento de desnutrição⁽²⁸⁾. Segundo Braga et al. (2013), a inflamação crônica é um significativo aspecto a ser focado na DRC, sendo um importante alvo terapêutico. Nesse contexto, os autores discorrem que a PCR é um marcador inflamatório que pode antever, de uma maneira independente, a mortalidade em pacientes com DRC⁽²⁹⁾.

Em concordância com tais dados, percebe-se o quanto é relevante considerar a PCR como um propósito terapêutico. Sendo assim, é possível atuar e modificar o principal preditor de mortalidade nos pacientes com DRC, melhorando sua expectativa de vida.

O exercício físico tem se mostrado um excelente meio de intervenção para isso e, conforme representado neste trabalho, reduziu, de maneira significativa, os níveis de PCR nos pacientes que realizaram o protocolo. Afshar e colaboradores (2010) apresentam dados semelhantes, em que o treinamento físico em pacientes hemodialíticos foi responsável pela diminuição significativa das taxas séricas de PCR⁽²³⁾. Colombo et al. (2013) também referem que o programa de exercícios beneficiou o perfil cardiometabólico dos pacientes, com redução de 8,3% da PCR⁽³⁰⁾. Estudos correlacionando os marcadores inflamatórios séricos com o exercício físico em doentes renais crônicos são escassos, demonstrando, mais uma vez, a importância de desenvolver estudos como este.



Em relação aos efeitos do EFR na pressão arterial (PA), os estudos apresentam resultados conflitantes em relação a melhora ou não deste parâmetro cardiovascular^(12,14,31,32). Neste trabalho, não houve redução estatisticamente significativa da PA.

Na revisão sistemática de Afsar e colaboradores (2018), foram avaliados cinco estudos para verificar a relação do exercício físico com os níveis de PA. Três destes estudos identificaram uma melhora significativa da PA nos participantes e dois não a evidenciaram. Os autores sugerem que, embora o exercício intradialítico seja seguro, o momento da diálise pode limitar a tolerância ao treinamento, o que poderia afetar os resultados esperados⁽³²⁾.

Greenwood et al. (2015) e Molsted et al. (2004) também não obtiveram, em seus estudos, reduções significativas de PA. Este esclarece que o tempo da intervenção foi muito curto para gerar alterações significativas, além de técnica imprecisa para aferição da PA^(12,14). Diferentemente de Henrique e colaboradores (2010), os quais utilizaram a monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA), método pouco utilizado na literatura, mas que traz resultados mais fidedignos para avaliar o parâmetro em questão⁽³³⁾. Este pode ter sido o motivo de não havermos obtido alterações significativas.

A revisão de Scapini et al. (2019) aponta que, em termos de PA, o exercício físico aeróbico e o resistido não resultam em melhora do parâmetro quando realizados isoladamente. Isso nos traduz que, para alcançar uma redução significativa, tanto na PA sistólica quanto na diastólica, em doentes renais crônicos que necessitam de hemodiálise é preciso que as duas modalidades de exercícios sejam combinadas⁽³¹⁾.

Diante do exposto, espera-se que o treinamento físico possa ser capaz de controlar a PA de doentes renais crônicos, mediante algumas alterações nos protocolos. Tais alterações envolveriam o tempo de exercício mais longo, métodos mais precisos de mensuração da PA, bem como combinar os exercícios aeróbicos e resistidos. No tocante a outros métodos de mensuração da PA, tem-se a Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA), em que um dispositivo fica acoplado ao paciente, aferindo a pressão arterial em diversos momentos do dia, caracterizando a técnica como mais eficiente, visto que também não é operador-dependente⁽³³⁾.

Em contraponto ao encontrado na literatura, a amostra em estudo evidenciou níveis de risco cardiovascular agrupados, em sua maioria (50%), em baixo risco pelo Escore de Framingham (EF), enquanto é notadamente conhecido por diversos trabalhos, também por outros escores preditivos de RCV, a característica de majoritária prevalência do alto RCV nos pacientes com DRC^(4,16,17,34-36).

Contudo, pesquisa realizada no interior do estado de São Paulo, Brasil, por Cesarino e colaboradores (2013), demonstrou dados semelhantes aos nossos quando avaliado, através do EF, o RCV de doentes renais crônicos com cerca de 60% classificados em baixo risco⁽³⁷⁾.



Outro ponto que deve ser fortemente considerado para explicar uma maior parcela de pacientes com baixo RCV no presente estudo é a menor prevalência de fatores preditivos de RCV, como a hipertensão (50%), o diabetes (19,2%) e o tabagismo (26,9%). Quando comparada à literatura, são encontradas taxas próximas de 90% hipertensos, 40% diabéticos e 50% tabagistas^(13,37).

Os trabalhos, em geral, que estudam o RCV em pacientes com DRC se limitam a aplicação de escores e medidas preditivas de risco para a avaliação e classificação desse grupo a partir de suas particularidades. É escasso na literatura aqueles que buscam analisar os efeitos de uma intervenção, como o exercício físico, na saúde e doença dos pacientes renais crônicos; quando assim o fazem, restringem-se aos impactos nos parâmetros bioquímicos e marcadores inflamatórios, como é o caso dos estudos desenvolvidos por Silveira et al. (2018), Colombo et al. (2013) e Afshar et al. (2010)^(1,23,30).

Portanto, destaca-se, mais uma vez, a importância da execução de pesquisas como esta para melhor verificar a relação entre a prática de exercícios físicos e o RCV em pacientes com DRC. Diante do discutido anteriormente, pode-se inferir que essa seja uma relação causal benéfica, visto que já está documentado a melhora em parâmetros séricos inflamatórios e desempenho funcional quando empregada tal intervenção nesses indivíduos. Ademais, na mesma linha, efeitos mais substanciais podem ser notados em outros aspectos, a longo prazo, conforme resultados obtidos por este trabalho em que foi encontrada uma diminuição estatisticamente significativa nos EF individuais após o emprego de EFR por 8 (oito) semanas, durante a hemodiálise.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente artigo foi avaliar o risco cardiovascular (RCV) através do escore de Framingham (EF) em portadores de doença renal crônica (DRC) que realizaram protocolo de exercício físico de resistência (EFR) intradialítico, em uma clínica especializada no Sul do Brasil.

Na comparação entre antes e depois do período de realização dos exercícios, observou-se um aumento significativo nos níveis de HDL, bem como uma redução, também significativa, nas taxas de PCR dos indivíduos praticantes. Como discutido anteriormente e diante das limitações do presente trabalho, é possível que ambas modificações sejam atribuídas à intervenção física aplicada, impactando no RCV desses pacientes.

Além disso, tal situação é atestada pela diminuição, com significância estatística, dos EF após a prática dos EFR, revelando uma redução global do RCV dos portadores de DRC em terapia hemodialítica submetidos ao protocolo de exercícios.

Sugere-se que sejam realizados outros estudos com maiores períodos de treinamento físico para que se investigue alterações de outros parâmetros cardiovasculares e laboratoriais, a exemplo da pressão arterial e dos níveis lipídicos.



REFERÊNCIAS

1. SILVEIRA, M. P.; MÂNICA, A.; SOUZA, J. V. G. et al. **Exercise Changes Oxidative Profile and Purinergic Enzymes Activity in Kidney Disease.** American Journal of Sports Science, v. 6, n. 4, p. 175-81, 2018.
2. VANELLI, C. P.; PAULA, R. B.; COSTA, M. B. et al. **Doença renal crônica: suscetibilidade em uma amostra representativa de base populacional.** Revista Saúde Pública, p. 52-68, 2018.
3. GOMES, N. D. B.; LEAL, N. P. R.; PIMENTA, C. J. L. et al. **Qualidade de vida em homens e mulheres em hemodiálise.** Revista Baiana de Enfermagem, v. 32, 2018.
4. REIS, N. S. C.; ALENCAR, J. D.; HORTEGAL, E. et al. **Risco cardiovascular em pacientes em tratamento hemodialítico: parâmetros antropométricos e razão triglicéridos/HDL-colesterol.** Rev Pesq Saúde, v. 16, n.3, p. 170-174, 2015.
5. D'AGOSTINO, R. B.; VASAN, R.; PENCINA, M. J. et al. **General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care - The Framingham Heart Study.** American Heart Association - Circulation. 2008.
6. FISHER, S. C. P. M.; PINTO, S. P.; LINS, L. C. A. S. et al. **Associação de Múltiplas Variantes Genéticas com a Extensão e Gravidade da Doença Coronária.** Arquivo Brasileiro de Cardiologia, v. 110, n. 1, p. 16-23, 2018.
7. HUANG, J. C.; CHEN, S. C.; LIN, M. Y. et al. **Association of Relatives of Hemodialysis Patients with Metabolic Syndrome, Albuminuria and Framingham Risk Score.** Plos One, v. 9, 2014.
8. PITANGA, F. J. G.; MATOS, S. M. A.; ALMEIDA, M. C. et al. **Atividade Física no Tempo Livre, porém não Atividade Física no Deslocamento, está Associada com Risco Cardiovascular em Participantes do ELSA-Brasil.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v. 110. n 1. 2018.
9. KRILOW, C.; SOUZA, J. V. G.; SILVEIRA, M. P. et al. **Avaliação da mobilidade física e da capacidade funcional em hemodialíticos que realizaram exercício físico de resistência durante a hemodiálise.** In: CARDOSO, N. A.; ROCHA, R. R. [orgs.]. Ciências da Saúde 3. 1 ed. Ponta Grossa/PR: Editora Atena, 2019.
10. SOUSA, L. M. M.; MARQUES-VIEIRA, C.; SEVERINO, S. S. P. et al. **A Depression Anxiety Stress Scale em pessoas com doença renal crônica.** Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental, n. 17, junho, 2017.
11. OLIVEIRA, C. S.; SILVA, E. C.; FERREIRA, L. W. et al. **Perfil dos pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico.** Revista Baiana de Enfermagem, v. 29, n. 1, 2015.
12. GREENWOOD, S. A.; KOUFAKI, P.; MERCER, T. H. et al. **Effect of Exercise Training on Estimated GFR, Vascular Health, and Cardiorespiratory Fitness in Patients With CKD: A Pilot Randomized Controlled Trial.** Am J Kidney Dis, 65(3), p. 425-434, 2015.
13. BURMEISTER, J. E.; MOSMANN, C. B.; COSTA, V. B. et al. **Prevalência de Fatores de Risco Cardiovascular em Pacientes em Hemodiálise – O Estudo CORDIAL.** Arq Bras Cardiol., 2014.



14. MOLSTED, S.; EIDEMAK, I.; SORENSEN, H. T. et al. **Five Months of Physical Exercise in Hemodialysis Patients: Effects on Aerobic Capacity, Physical Function and Self-Rated Health.** *Nephron Clin Pract*, 96(3), p. 76-81, 2004.
15. DEFILIPPI, C.; WASSERMAN, S.; ROSANIO, S. et al. **Cardiac Troponin T and C-Reactive Protein for Predicting Prognosis, Coronary Atherosclerosis, and Cardiomyopathy in Patients Undergoing Long-term Hemodialysis.** *JAMA*, Vol 290, No. 3, 2003.
16. WEINER, D. E.; TIGHIOUART, H.; ELSAYED, E. F. et al. **The Framingham Predictive Instrument in Chronic Kidney Disease.** *Journal of the American College of Cardiology*, 50 (3), p. 217-224, 2007.
17. MORA, S. C.; GOICOECHEA, M.; TORRES, E. et al. **Predicción del riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal crónica.** *Nefrologia*, vol. 37, n. 3, p. 293-300, 2017.
18. SARNAK, M. J.; LEVEY, A. S.; SCHOOLWERTH, A. C. et al. **Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association councils on kidney in cardiovascular disease, high blood pressure research, clinical cardiology, and epidemiology and prevention.** *Circulation*, vol. 108, p.2154–2169, 2003.
19. VAZIRI, N. D.; NAVAB, M.; FOGELMAN, A. M. **HDL metabolism and activity in chronic kidney disease.** *Nat Rev Nephrol*, vol. 6, p.287–296, 2010.
20. EARNEST, C.P.; ARTERO, E. G.; SUI, X. et al. **Maximal estimated cardiorespiratory fitness, cardiometabolic risk factors, and metabolic syndrome in the aerobics center longitudinal study.** *Mayo Clin Proc*, vol. 88, p.259–270, 2013.
21. MANN, S.; BEEDIE, C.; JIMENEZ, A. **Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations.** *Sports Med*, vol. 44, p.211–221, 2014.
22. RUPPAR, T. M.; CONN, V. S.; CHASE, J. A. D. et al. **Lipid outcomes from supervised exercise interventions in healthy adults.** *Am J Health Behav*, vol. 38, p.823–830, 2014.
23. AFSHAR, R.; SHEGARF, L.; SHAVANDI, N. et al. **Effects of aerobic exercise and resistance training on lipid profiles and inflammation status in patients on maintenance hemodialysis.** *Indian J Nephrol.*, v. 20, p. 185–189, 2010.
24. MIELE, E. M.; HEADLEY, S. A. D.; GERMAIN, M. et al. **High-density lipoprotein particle pattern and overall lipid responses to a short-term moderate-intensity aerobic exercise training intervention in patients with chronic kidney disease.** *Clinical Kidney Journal*, vol.10, n.4, p. 524-531, 2017.
25. TOYAMA, K.; SUGIYAMA, S.; OKA, H. et al. **Exercise therapy correlates with improving renal function through modifying lipid metabolism in patients with cardiovascular disease and chronic kidney disease.** *J Cardiol*, vol. 56, p.142–146, 2010.
26. VENKATARAMAN, R.; SANDERSON, B.; BITTNER, V. **Outcomes in patients with chronic kidney disease undergoing cardiac rehabilitation.** *Am Heart J*, vol. 150, p.1140–1146, 2005.



27. DUMMER, C. D.; THOMÉ, F. S.; VERONESE, F. V. **Doença Renal Crônica, inflamação e aterosclerose: novos conceitos de um velho problema.** Rev. Assoc. Med. Bras., 53 (5), p. 446-450, 2007.
28. NIHI, M. M.; MANFRO, R. C.; MARTINS, C. et al. **Association between body fat, inflammation and oxidative stress in hemodialysis.** J Bras Nefrol, 32(1), p. 9-15, 2010.
29. BRAGA, F. L. M.; ARRUDA, I. K. G; DINIZ, A. S. et al. **Renal Dysfunction and Inflammatory Markers in Hypertensive Patients seen in a University Hospital.** Arq Bras Cardiol., 100(6), p. 538-545, 2013.
30. COLOMBO, C. M.; MACEDO, R. M.; FERNANDES-SILVA, M. M. et al. **Efeitos de curto prazo de um programa de atividade física moderada em pacientes com síndrome metabólica.** Einstein, 11(3), p. 324-30, 2013.
31. SCAPINI, K. B; BOHLKE, M.; MORAES, O. A. et al. **Combined training is the most effective training modality to improve aerobic capacity and blood pressure control in people requiring haemodialysis for end-stage renal disease: systematic review and network meta-analysis.** Journal of Physiotherapy, Volume 65, Issue 1, p. 4-15, 2019.
32. AFSAR, B.; SIRIOPOL, D.; ASLAN, G. et al. **The impact of exercise on physical function, cardiovascular outcomes and quality of life in chronic kidney disease patients: a systematic review.** International Urology and Nephrology, 50 (5), p. 885-904, 2018.
33. HENRIQUE, D. M. N.; REBOREDO, M. M.; CHAOUBAH, A. et al. **Treinamento Aeróbico Melhora a Capacidade Funcional de Pacientes em Hemodiálise Crônica.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 94(6), 823-828, 2010.
34. MORAES, L. L.; SANTOS, A. L. G.; DIAS, L. P. P. et al. **Identificação de risco cardiovascular pela razão triglicérido/HDL- colesterol em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise.** Sci Med., 27(3), 2017.
35. CHEN, S. C.; SU, H. M.; TSAI, Y. C. et al. **Framingham risk score with cardiovascular events in chronic kidney disease.** PLoS ONE, 8 (3), 2013.
36. HUANG, J. C.; CHEN, S. C.; SU, H. M. et al. **Performance of the Framingham risk score in patients receiving hemodialysis.** Nephrology, 18 (7), 2013.
37. CESARINO, C. B.; BORGES, P. P.; RIBEIRO, R. C. H. M. et al. **Avaliação do risco cardiovascular de pacientes renais crônicos segundo critérios de Framingham.** Acta paul. enferm., vol.26 no.1, 2013.



TABELAS

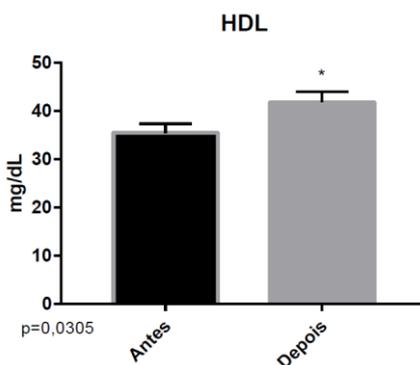
Tabela 1 - Níveis pressóricos médios antes e depois da aplicação do protocolo de exercícios físicos de resistência

Parâmetro	Antes do Protocolo	Depois do Protocolo
PAS (mmHg)	143 (\pm 23)	141 (\pm 20)
PAD (mmHg)	86 (\pm 12)	80 (\pm 09)

Fonte: Elaborada pelos autores. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica.

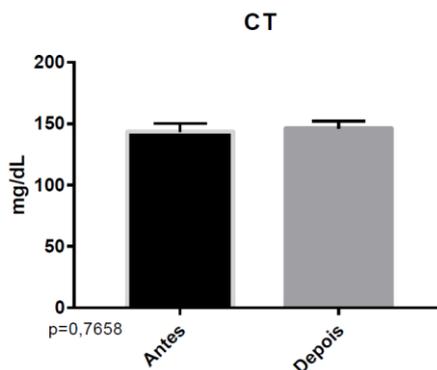
GRÁFICOS

Gráfico 1 - Níveis séricos de colesterol HDL antes e depois da aplicação do protocolo de exercícios físicos de resistência



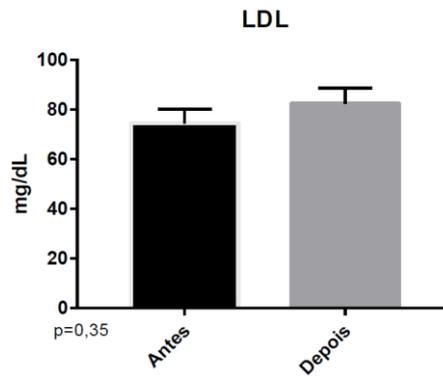
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 2 - Níveis séricos de colesterol total antes e depois da aplicação do protocolo de exercícios físicos de resistência



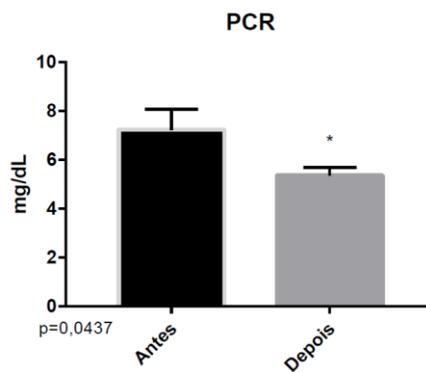
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 3 - Níveis séricos de colesterol LDL antes e depois da aplicação do protocolo de exercícios físicos de resistência



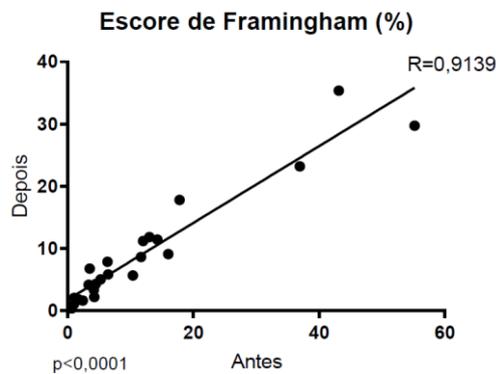
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 4 - Níveis séricos de PCR antes e depois da aplicação do protocolo de exercícios físicos de resistência



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 5 - Percentual do escore de Framingham antes e depois da aplicação do protocolo de exercícios físicos de resistência



Fonte: Elaborado pelos autores.