

RESPOSTA DA HIPERTENSÃO EM PACIENTES RENAI CRÔNICOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO RESISTIDO E AERÓBIO: UMA REVISÃO NARRATIVA

Gabriel Moreira Pereira^{1,2}, Rayssa Marques Ferreira^{1,2}, Antonio Coppi Navarro^{1,2,3}
Francisco Navarro^{1,2,3}

RESUMO

Introdução: A Doença Renal Crônica (DRC) é caracterizada pela perda progressiva da função renal, com ou sem alterações morfológicas dos rins. A hipertensão é um potencial fator de risco para o surgimento e agravamento da doença e esta tem ganhado atenção de pesquisadores e especialistas devido aumento de eventos cardiovasculares adversos durante o tratamento. **Objetivo:** este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão narrativa sobre os efeitos do treinamento resistido e do treinamento aeróbio sobre a hipertensão de pacientes renais crônicos Intradialíticos. **Materiais e Métodos:** Os termos ("Chronic Kidney Disease") AND (Hypertension)) AND ("Aerobic Training") OR ("Resistance Training")) foram buscados nas bases do PUBMED e Web of Science. Apenas artigos originais, com humanos doentes renais crônicos, com hipertensão, submetidos ao exercício físico formam aceitos. **Resultados:** 20 artigos foram encontrados, contudo, 17 foram excluídos pelos critérios de exclusão e 3 foram considerados elegíveis. Os estudos eleitos fornecem dados de 286 pacientes. **Discussão:** Há uma variedade de estudos que comprovam os benefícios do exercício físico para a saúde de uma população geral e há pouca evidência sobre o papel do exercício sobre a hipertensão de pacientes com DRC, mas os concordam entre si que manter-se fisicamente ativo mesmo com o diagnóstico da doença auxilia positivamente no tratamento diminuindo a taxa de mortalidade e morbidade, melhorando a capacidade cardiovascular dentre outros. **Conclusão:** a prática de exercícios aeróbicos e de resistência em pacientes renais crônicos hipertensos auxilia no controle agudo da pressão arterial.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica. Hipertensão. Treinamento Aeróbico. Treinamento Resistido.

1 - Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA, Brasil.

ABSTRACT

Response of hypertension in chronic kidney patients submitted to resistance and aerobic training: a narrative review

Background: Chronic Kidney Disease (CKD) is characterized by the progressive loss of kidney function, with or without morphological changes in the kidneys. Hypertension is a potential risk factor for the onset and worsening of the disease and it has gained attention from researchers and specialists due to the increase in adverse cardiovascular events during treatment. **Aim:** this work aims to carry out a review on the effects of resistance training and aerobic training on hypertension in Intradialytic chronic renal patients. **Materials and Methods:** The terms ("Chronic Kidney Disease") AND (Hypertension)) AND ("Aerobic Training") OR ("Resistance Training")) were searched in the PUBMED and Web of Science databases. Only original articles with humans with chronic kidney disease, hypertension, who underwent to a physical exercise program were accepted. **Apenas artigos originais, com humanos doentes renais crônicos, com hipertensão, submetidos ao exercício físico formam aceitos.** **Results:** 20 articles were found, however, 17 were excluded by the exclusion criteria and 3 were considered eligible. The selected studies provide data from 286 patients. **Discussion:** There are a variety of studies that prove the benefits of physical exercise for the health of a general population and there is little evidence about the role of exercise on hypertension in patients with CKD, but they all agree that staying physically active even with the diagnosis of the disease, it positively assists in the treatment, decreasing the mortality and morbidity rate, improving cardiovascular capacity, among others. **Conclusion:** the practice of aerobic and resistance exercises in hypertensive chronic renal patients helps in the acute control of blood pressure.

Key words: Chronic Kidney Disease. Hypertension. Aerobic Training. Resistance Training.

INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) é caracterizada pela perda progressiva da função renal, com ou sem alterações morfológicas dos rins, uma doença silenciosa de interesse de saúde pública devido ao alto índice de prevalência.

Estima-se que cerca de 13,4% da população universal viva com a doença em seus diferentes estágios e é responsável pela morte de 1,2 milhão de pessoas por ano (Kakitapalli e colaboradores 2009).

A Proteinúria é um marcador primário da DRC. A relação proteína/creatinina alerta para possíveis prejuízos da função renal. Em pacientes já diagnosticados com DRC, o aumento da proteinúria alerta para um outro fator - O risco de eventos cardiovasculares adversos, logo tem-se a necessidade de avaliação e controle periódico da excreção de proteína através da urina (Gaitonde e colaboradores 2017).

Apesar da Proteinúria apresentar sintomas visíveis como a formação de espuma densa e consistente durante a micção, o que permite que o paciente sinta a necessidade de buscar uma avaliação médica, outro biomarcador tem se destacado como mais preciso no diagnóstico da doença renal crônica - a Albuminúria, relação albumina/creatinina (Gaitonde e colaboradores 2017).

Assume-se a Doença Renal Crônica quando a taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) é inferior a 60 ml/min/1,73 m², ou os níveis de Albuminúria sejam maiores do que 30 mg/dia, considerando-o como um valor significativo para maiores investigações e diagnóstico da doença (Kdigo, 2012).

Nas últimas 3 décadas tem se observado um aumento exponencial no número de casos, prevalência e mortalidade por DRC. De 1990 a 2016, o GBD - Global Burden of Diseases, tem mostrado que nesse período a prevalência de DRC no mundo aumentou em 86,95% (Xie e colaboradores. 2018).

Dentre os fatores de riscos para a DRC, a Diabetes e a Hipertensão são reconhecidos como os dois principais fatores para levar uma pessoa a um quadro de DRC, essas duas doenças juntas tem acompanhado o aumento da prevalência da DRC.

Entre 1980 e 2014 os casos de Diabetes (I e II) quadruplicaram, atingindo, em 2014, 422 milhões de pessoas. A hipertensão, até 2015, saltou de 549 milhões de casos para

1,13 bilhão. Essas doenças associadas permitiram que chegássemos ao aumento alarmante de 98,02% no número de mortes por DRC nas últimas 3 décadas (Xie e colaboradores. 2016).

Países menos desenvolvidos e em desenvolvimento são aqueles com maiores incidências e prevalência em comparação com os países desenvolvidos (Xie e colaboradores. 2016) além disso, são países cujo dados referentes à DRC são descentralizados e de baixíssima precisão, a exemplo, o Brasil, tornando ainda mais difícil o mapeamento e medidas de prevenção contra a doença (Marinho e colaboradores 2017).

Nos Estados Unidos, cerca de 14,8% da população adulta (acima dos 18 anos) vivem com DRC em algum dos seus estágios (Gaitonde e colaboradores, 2017).

Os estágios da DRC são classificados de acordo com a TFG e Albuminúria. Esses estágios variam de 1 a 5. O estágio 3 é subdividido em 3a e 3b. Os tratamentos para DRC partem desde a mudança de hábitos comportamentais e alimentares para a manutenção da TGF e administração medicamentosa às terapias dialíticas e transplante renal (Kdigo, 2012).

As terapias dialíticas substituem a função renal através das máquinas dialíticas, que fazem a filtração do sangue do paciente, permitindo assim aumentar a expectativa de vida do paciente enquanto aguarda o transplante renal.

Atualmente são praticadas duas técnicas dialíticas - a Hemodiálise, correspondendo a cerca de 91% dos tratamentos e a diálise peritoneal, correspondendo aos outros 9% dos pacientes em terapia (Alcalde, Kirsztajn, 2018).

Estima-se que no Brasil 100 mil pessoas estejam em tratamento dialítico (Marinho e colaboradores 2017).

Os investimentos com o tratamento do paciente renal crônico são elevados e vão se tornando mais elevados à medida que o quadro da doença vai se agravando.

Em 2014, nos Estados Unidos da América, foram gastos cerca de 52 bilhões de dólares com o tratamento da DRC em todos os estágios. Esse montante correspondeu a quase 30% de todo o dinheiro gasto com cuidados da saúde. Um paciente no estágio 4 da doença gasta em média 12.700,00 dólares anuais com tratamento. O valor gasto com internações não foi informado, mas não entram na conta dos 52

bilhões gastos na época (Gaitonde e colaboradores, 2017).

É importante ressaltar que os Estados Unidos não possuem um sistema de saúde público. Os planos de saúde privados arcam com a maior parte do tratamento do paciente.

Em alguns casos o paciente não possui um plano que arque com todas as despesas do tratamento e uma parte da conta hospitalar é arcada pelo próprio paciente. Já no Brasil o Sistema Único de Saúde atende aos pacientes nas terapias dialíticas. Entre 2013 e 2015 foram gastos em média 2,5 bilhões de reais com tratamentos dialíticos e cerca de 300 milhões de reais foram gastos com internação (Alcalde, Kirsztajn, 2017).

Dos fatores de risco já mencionados, os cuidados com a hipertensão, apesar de não ser a principal percussora da DRC, têm ganhado atenção de pesquisadores e especialistas devido a prevalência de pessoas com DRC relacionados à hipertensão e o aumento de eventos cardiovasculares adversos durante o tratamento dialítico, principalmente a morte, uma vez que as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte em pacientes com DRC.

Além disso, as associações de doenças cardiovasculares diminuem a taxa de filtração glomerular, conduzindo o paciente a estágios mais graves da doença (Snyder, Pendergraph, 2005).

Outros fatores relacionados aos eventos cardiovasculares adversos estão o aumento da proteinúria e albuminúria e esses marcadores aumentam os riscos de mortalidade e redobram a atenção dos profissionais da saúde para o controle da pressão arterial dos pacientes renais crônicos (Snyder, Pendergraph, 2005; Provenzano e colaboradores 2019).

As diretrizes do Kidney Diseases Outcomes Quality Initiative da National Kidney Foundation (KDOQI, 2005) recomendam que pacientes com albuminúria normal mantenham a pressão arterial abaixo 130/80 mmHg e pacientes com excreção de proteínas mantenham a pressão arterial abaixo de 125/75 mmHg.

Como uma forma de terapia não medicamentosa, destacamos o efeito hipotensor do exercício físico agudo, principalmente aqueles em intensidade moderada a alta sobre indivíduos hipertensos (Brum e colaboradores, 2004).

Ainda segundo a autora, tanto a prática de exercício de força quanto a prática de exercícios aeróbios produzem adaptações cardiovasculares interessantes principalmente para indivíduos hipertensos.

Muitos desses benefícios estão mais relacionados pela intensidade e duração do exercício do que pelo tipo de exercício e grupo muscular envolvido. Uma das principais causas para esses efeitos é o balanço autonômico e vagal durante a prática do treinamento aeróbio e resistido - Uma menor ativação vagal e menor atividade simpática (Brum e colaboradores, 2004).

Outras vantagens da prática de exercício físico para o paciente renal crônico são a redução da massa gorda e aumento da massa magra, uma vez que o acúmulo de gordura abdominal está diretamente relacionado com o aumento de risco cardiovascular e conseqüentemente o risco de mortalidade nessa população (Provenzano e colaboradores, 2019).

Pouco se tem estudado sobre o papel exercício físico agudo, seja ele aeróbio ou de força, como terapia não medicamentosa para controle dos riscos cardiovasculares e controle da hipertensão de pacientes renais crônicos, condições essas que, diminuem os riscos de mortalidade durante o tratamento dialítico para DRC. As informações disponíveis na literatura precisam ser analisadas criticamente a fim de se verificar os riscos e benefícios do exercício físico sobre a hipertensão e riscos de doenças cardiovasculares na terapia dialítica.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão narrativa sobre os efeitos do treinamento resistido e do treinamento aeróbio sobre a hipertensão de pacientes renais crônicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipos de pesquisa, abordagem e local

Esta pesquisa é revisão narrativa que, de acordo com Rother (2007), visa responder de forma objetiva e com base em artigos extraídos de da literatura a questão central deste trabalho: o papel do exercício físico aeróbio e resistido sobre a hipertensão em pacientes renais crônicos.

As bases de dados PubMed e Web of Science foram utilizadas para a busca dos artigos a serem revisados.

Procedimentos experimentais

Após as buscas nas referidas bases de dados utilizando a linha de busca ("Chronic Kidney Disease") AND (Hypertension)) AND ("Aerobic Training") OR ("Resistance Training")), foram encontrados 20 artigos, sendo 10 na PubMed e 10 na Web of Science que foram crivados pelos critérios de inclusão e exclusão.

Amostra

Foram eleitos 3 artigos originais completos, em inglês com seres humanos portadores de doença renal crônica em hemodiálise que participaram de sessões de treinamento aeróbico e resistido intradiálítico, aptos para esta revisão sistemática.

Caracterização da amostra

Foram analisados os efeitos do exercício aeróbico ou resistido sobre a hipertensão de pacientes renais crônicos em hemodiálise, logo buscou-se estudar nos artigos elegíveis as variáveis "Hipertensão", "Exercício Aeróbico", "Exercício Resistido", "paciente renal humano em hemodiálise".

Critérios de inclusão e exclusão

As bases PubMed e Web of Science foram utilizadas para a busca de artigos originais completos, publicados no idioma inglês, entre os anos 2011 e 2021. Foram aceitos apenas trabalhos com seres humanos sendo: indivíduos hipertensos, portadores de doença renal crônica e submetidos a um

programa de exercício físico resistido ou aeróbico.

Por outro lado, foram excluídos os artigos que não possuíam versão em inglês, cuja amostra não é composta por seres humanos, que não tinham Doença Renal Crônica somada à Hipertensão, que já passaram pelo transplante renal, além de excluir os artigos cuja amostra não foi submetida a um protocolo de treinamento resistido ou aeróbio.

RESULTADOS

Estudos selecionados

A figura 1 detalha os procedimentos adotados para a seleção dos artigos nas bases de dados desta revisão. 20 artigos foram encontrados dentro dos critérios de busca, contudo, 17 foram excluídos pelos critérios de exclusão e 3 foram considerados elegíveis. Os estudos eleitos fornecem dados de 286 pacientes.

Caracterização dos estudos selecionados

Todos os artigos avaliados são estudos clínicos randomizados e tinham como amostra homens e mulheres entre 18 e 65 anos, portadores de DRC, hipertensos e que durante o estudo foram submetidos ao treinamento de força ou aeróbico.

Apenas 1 artigo apresentou os efeitos do treinamento de força, 2 artigos testaram diferentes métodos de exercício físico incluindo o aeróbico.

Tabela 1 - Quadro sinóptico dos artigos elegíveis

Autor(es)	Tipo de Estudo	Amostra	Grupos	Procedimentos	Comportamento da HA	Conclusão
Headley e colaboradores 2017	Teste controle randomizado	46 indivíduos com idades entre 35 e 70 anos; DRC; hipertensos e diabéticos	Tratamento (n=25), Controle (n=21)	Três sessões semanais por 16 semanas de exercício de esteira ergométrica, com intensidade de 50 a 60% do VO ₂ Max por 15 a 30 min e aumento progressivo até atingir 55 minutos por sessão.	Houve diminuição aguda estatisticamente significativa da Pressão arterial pós-exercício, mas não houve efeito crônico após 16 semanas.	Exercícios aeróbicos em intensidade moderada promovem um efeito hipotensor pós-exercício.
Barcellos e colaboradores 2018	Estudo controle randomizado	150 indivíduos, sendo 55 do sexo masculino e 95 do feminino; DRC e hipertensos	Intervenção (n=76) e Controle (n=74)	3 sessões semanais com duração de 60 minutos por 16 semanas; aquecimento e alongamento; exercícios de <i>endurance</i> muscular e aeróbico. Controle não recebeu intervenção	Não houve diferença estatística significativa sobre a pressão arterial em nenhuma comparação.	Houve benefícios em aspectos bioquímicos e antropométricos, mas não no controle da hipertensão arterial.
Corrêa e colaboradores 2021	Estudo controle randomizado	90 indivíduos, sendo 57 do sexo masculino e 33 do sexo feminino; DRC 2 e hipertensos	Controle (n=30), Treinamento de força (n=30), Treinamento de força + oclusão vascular (n=30)	3 sessões semanais durante 6 meses com periodizações similares para os dois grupos de intervenção, mas com diferentes intensidades e progressão a cada mesociclo. Controle não recebeu intervenção	Similar diminuição dos valores pressóricos estatisticamente significantes para os dois grupos de intervenção.	Recomendação para treinamento de força em baixas intensidades para pacientes renais crônicos em estágio 2

Legenda: HA: Hipertensão arterial; DRC: Doença Renal Crônica; DRC 2: Doença Renal Crônica estágio 2; VO₂MAX: Volume Máximo de Oxigênio

DISCUSSÃO

Há uma variedade de estudos que comprovam os benefícios do exercício físico para a saúde de uma população geral. Benefícios físicos, mentais e sociais são relatados tanto com a prática contínua quanto a de uma sessão de treinamento ou atividade física (Saxena e colaboradores, 2005 e Kokkinos, 2012).

Entretanto, o número de estudos que investigam os benefícios do exercício físico para uma população como doentes renais crônicos são menores, mas concordam entre si que manter-se fisicamente ativo mesmo com o diagnóstico da doença auxilia positivamente no tratamento diminuindo a taxa de mortalidade e morbidade, melhorando a capacidade cardiovascular dentre outros (Wen e colaboradores 2011; Rossi e colaboradores, 2012).

Efeitos do treinamento de força sobre a pressão arterial em doentes renais crônicos

Corrêa e colaboradores (2021) randomizaram 90 pacientes renais crônicos no estágio II em 3 grupos com 30 pessoas cada com o objetivo de verificar se o treinamento resistido progressivo, com e sem restrição vascular, durante 6 meses de treinamento, 3

vezes por semana, era capaz de provocar algum efeito sobre a pressão arterial e aspectos bioquímicos como o estresse oxidativo.

Os grupos Treinamento Resistido Convencional (TR) e Treinamento Resistido + Oclusão vascular (TF+RFS) receberam protocolos de treinamento similares, diferenciando apenas na intensidade do exercício, onde o TF+RFS tinha menores intensidades devido a oclusão vascular.

As intensidades foram aumentadas progressivamente a cada mesociclo. Os autores não descrevem os exercícios realizados.

Ambos os modelos de intervenção foram capazes de promover o controle da pressão arterial e reduzir a taxa de filtração glomerular estimada.

Os autores sugerem que há melhores vantagens no treinamento resistido com oclusão vascular para a população doente renal crônica o que corrobora com estudos que afirmam que o treinamento de oclusão vascular é melhor indicado devido a sua segurança, maior aceitabilidade ao programa de exercício e maior aderência (Loenneke e colaboradores, 2011).

Efeitos do treinamento aeróbico sobre a pressão arterial em doentes renais crônicos

Barcellos e colaboradores, (2018) randomizaram 150 homens e mulheres com DRC e Hipertensão em 2 grupos: Intervenção (I) com 76 participantes e Controle (C) com 74 participantes. Com o grupo I foram realizadas 16 semanas de treinamento, 3 sessões por semana com duração de 60 minutos cada. O grupo C continuou recebendo o tratamento usual para a DRC.

Os autores não descrevem os exercícios aeróbicos realizados e nem sua intensidade, mas relatam que a progressão da intensidade foi baseada no aumento do esforço do paciente adotando estratégias como diminuição da frequência de intervalos e a duração deles, bem como o aumento do tempo em exercício.

Houve uma diminuição da pressão arterial durante o estudo, mas essa diminuição não foi estatisticamente significativa em comparação ao grupo C.

Entretanto, Headley e colaboradores, (2017) em seu estudo com 46 indivíduos de ambos os sexos, hipertensos e pacientes renais crônicos, distribuídos aleatoriamente em dois grupos - Tratamento (n=25) e Controle (n=21) encontraram um efeito hipotensor estatisticamente significativo no grupo tratamento quando comparado ao grupo controle.

Os autores submeteram o grupo tratamento a um protocolo de treinamento aeróbico em esteira, por 16 semanas, sendo 3 sessões por semana com intensidade de 50 a 60% do VO₂MAX.

A duração da sessão de treinamento começou entre 15 e 30 minutos e aumentou progressivamente a cada sessão até atingir o total de 55 minutos por sessão.

Apesar dos efeitos hipotensores pós-exercício, os autores não encontraram um efeito crônico dessa natureza sobre a pressão arterial após 16 semanas de treinamento.

Embora os exercícios aeróbicos promovam uma maior sensibilidade barorreflexa, auxiliando no efeito hipotensor pós-exercício para uma população geral (Brito e colaboradores 2018), os estudos com objetivos de investigar tais efeitos em pacientes renais crônicos hipertensos ainda são escassos.

Combinação medicamentosa e a prática de exercício físico

Apenas Corrêa e colaboradores (2021) relataram que os indivíduos continuaram fazendo o uso dos medicamentos anti-hipertensivos e apresentaram que os medicamentos sozinhos não foram capazes de manter a pressão arterial abaixo dos valores recomendados para essa população (140/80mmHg).

Os exercícios realizados nesse estudo, combinados com os medicamentos, promoveram um efeito hipotensor médio de 12mmHg para pressões sistólicas e diastólicas.

Não é claro na literatura científica se os exercícios podem substituir o tratamento medicamentoso para hipertensão de pacientes renais crônicos.

Recomendações

A doença renal crônica é caracterizada pela perda progressiva e irreparável da função renal. A prática de atividade física produz melhoras na saúde física, como musculoesquelética e aptidões cardiorrespiratórias, melhoras na saúde mental, como alívio do estresse e da ansiedade, melhoras na qualidade de vida dentre outros benefícios. (Chodzko-Zajko e colaboradores 2009 e Blumenthal e colaboradores 1999).

Pacientes renais crônicos podem se beneficiar tanto do exercício de força quanto do exercício aeróbico, bem como a associação entre os dois tipos (Howden e colaboradores 2012).

Exercícios aeróbicos como caminhada, natação, ciclismo em intensidades moderadas são relatados na literatura como bons aliados no tratamento da doença renal crônica em paralelo ao tratamento clínico (Pechter e colaboradores, 2003).

Exercícios resistidos, seja tradicional ou com restrição de fluxo sanguíneo, em intensidades moderadas e baixas respectivamente também apresentam bons resultados na manutenção da qualidade de vida dos pacientes bem como sobre a pressão arterial (Corrêa e colaboradores, 2021).

CONCLUSÃO

Os dados apresentados aqui mostraram que a prática de exercícios aeróbicos e de resistência em pacientes renais

crônicos hipertensos auxilia no controle agudo da pressão arterial.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesse entre os autores.

REFERÊNCIAS

1-Alcalde, P. R.; Kirsztajn, G. M. Gastos do Sistema Único de Saúde Brasileiro com doença renal crônica. *Brazilian Journal of Nephrology*. Vol. 40. Núm. 2. p. 122-129. 2018.

2-Barcellos, F.C.; Del Vecchio, F.B.; Reges, A.; Mielke, G.; Santos, I.S.; Umpierre, D., Bohlke, M.; Hallal, P.C. Exercise in patients with hypertension and chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *Journal of human hypertension*. Vol. 32. Núm. 6. p.397-407. 2018.

3-Blumenthal, J.A.; Babyak, M.A.; Moore, K.A.; Craighead, W.E.; Herman, S.; Khatri, P.; Waugh, R.; Napolitano, M.A.; Forman, L.M.; Appelbaum, M.; Doraiswamy, P.M.; Effects of exercise training on older patients with major depression. *Archives of internal medicine*. Vol. 159. Núm.19. p. 2349-2356. 1999.

4-Brito, L.; Peçanha, T.; Fecchio, R.; Rezende, R.; Sousa, P.; Silva Junior, N.; Abreu, A.; Silva, G.; Mion Junior, D.; Hallwill, J.; Forjaz, C. Morning vs evening aerobic training effects on blood pressure in treated hypertension. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 51. Núm. 4. p. 653-662. 2018.

5-Brum, P. C.; Forjaz, C. L. M.; Tinucci, T.; Negrão, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Rev Paul Educ Fís*. Vol. 18. Núm. 1. p. 21-31. 2004.

6-Chodzko-Zajko, W.J.; Proctor, D.N.; Singh, M.A.F.; Minson, C.T.; Nigg, C.R.; Salem, G.J.; Skinner, J.S. Exercise, and physical activity for older adults. *Medicine & science in sports & exercise*. Vol. 41. Núm.7. p. 1510-1530. 2009.

7-Corrêa, H.L.; Neves, R.V.P.; Deus, L.A.; Maia, B.C.H.; Maya, A.T.; Tzanno-Martins, C.; Souza, M.K.; Silva, J.A.B.; Haro, A.S.; Costa, F.; Moraes, M.R. Low-load resistance training with blood flow restriction prevent renal function decline: The role of the redox balance,

angiotensin 1-7 and vasopressin. *Physiology & Behavior*. Vol. 230. p.113295. 2021.

8-Gaitonde, D. Y.; Cook, D. L.; Rivera. I. M. Chronic kidney disease: detection and evaluation. *American family physician*. Vol. 96. Núm. 12. p. 776-783. 2017.

9-Headley, S.; Germain, M.; Wood, R.; Joubert, J.; Milch, C.; Evans, E.; Cornelius, A.; Brewer, B.; Taylor, B; Pescatello, L.S. Blood pressure response to acute and chronic exercise in chronic kidney disease. *Nephrology*. Vol. 22. Núm. 1. p.72-78. 2017.

10-Howden, E.J.; Fassett, R.G.; Isbel, N.M.; Coombes, J.S. Exercise training in chronic kidney disease patients. *Sports Medicine*. Vol. 42. Núm. 6. p.473-488. 2012.

11-Kakitapalli, Y., Ampolu, J. Madasu, S. D. Sai Kumar, M. L. S. Detailed review of chronic kidney disease. *Kidney Diseases*. Vol. 6. Núm. 2. p. 85-91. 2020.

12-Kdigo. clinical practice guideline for management of blood pressure in CKD. *Kidney International supplements*. 2012.

13-KDOQI. Clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients. *Am J Kidney Dis*. Vol. 45. Núm. 3. p. 1-153. 2005.

14-Kokkinos, P.; Physical activity, health benefits, and mortality risk. *International Scholarly Research Notices*. 2012.

15-Loenneke, J.P.; Wilson, J.M.; Wilson, G.J.; Pujol, T.J.; Bembem, M.G. Potential safety issues with blood flow restriction training. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. Vol. 21. Núm. 4. p.510-518. 2011.

16-Marinho, A. W. G. B.; Penha, A. P.; Silva, M. T.; Galvão, T. F. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. *Cadernos Saúde Coletiva*. Vol. 25. Núm. 3. p. 379-388. 2017.

17-Pechter, Ü.; Ots, M.; Mesikepp, S.; Zilmer, K.; Kullisaar, T.; Vihalemm, T.; Zilmer, M.; Maaros, J. Beneficial effects of water-based exercise in patients with chronic kidney disease. *International Journal of Rehabilitation Research*. Vol. 26. Núm. 2. p.153-156. 2003.

18-Provenzano, M.; Coppolino, G.; Faga, T.; Garofalo, C.; Serra, R.; Andreucci, M. Epidemiology of cardiovascular risk in chronic kidney disease patients: the real silent killer. *Reviews in cardiovascular medicine*. Vol. 20. Núm. 4. p. 209-220. 2019.

19-Rossi, A.; Dikareva, A.; Bacon, S.L.; Daskalopoulou, S.S. The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review. *Journal of hypertension*. Vol. 30. Núm. 7. p.1277-1288. 2012.

20-Rother, E.T. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paul Enferm*. Vol. 20. Núm. 2. p.5-7. 2007.

21-Saxena, S.; Van Ommeren, M.; Tang, K.C.; Armstrong, T.P. Mental health benefits of physical activity. *Journal of Mental Health*. Vol. 14. Núm. 5. p.445-451. 2005.

22-Snyder, S.; Pendergraph, B. Detection and evaluation of chronic kidney disease. *American family physician*. Vol. 72. Núm. 9. p. 1723-1732. 2005.

23-Wen, C.P.; Wai, J.P.M.; Tsai, M.K.; Yang, Y.C.; Cheng, T.Y.D.; Lee, M.C.; Chan, H.T.; Tsao, C.K.; Tsai, S.P.; Wu, X. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *The lancet*. Vol. 378. Núm. 9798. p.1244-1253. 2011.

24-Xie, Y.; Bowe, B.; Mokdad, Ali H.; Xian, H.; Yan, Y.; Li, T.; Maddukuri, G. Tsai, C.; Floyd, T.; Al-Aly, Z. Analysis of the Global Burden of Disease study highlights the global, regional, and national trends of chronic kidney disease epidemiology from 1990 to 2016. *Kidney international*. Vol. 94. Núm. 3. p. 567-581. 2018.

2 - Laboratório de Fisiologia e Prescrição de Exercícios do Maranhão, São Luís-MA, Brasil.
3 - Programa de Pós-Graduação Mestrado em Educação Física da Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA, Brasil.

E-mail dos autores:
pereira.gm96@gmail.com
rayssa.rmf@outlook.com
ac-navarro@uol.com.br
francisconavarro@uol.com.br

Autor para correspondência:
Gabriel Moreira Pereira.
pereira.gm96@gmail.com
Avenida Piancó, 5
Vila Embratel, São Luís, Maranhão, Brasil.
CEP: 65081-620.

Recebido para publicação em 28/09/2022
Aceito em 23/10/2022