

Dieta hiperproteica e alterações na função renal: uma revisão integrativa de literatura

High-protein diet and changes in kidney function: an integrative literature review

Dieta hiperproteica y cambios en la función renal: una revisión integrativa de la literatura

Recebido: 27/11/2022 | Revisado: 09/12/2022 | Aceitado: 11/12/2022 | Publicado: 17/12/2022

João Pedro Fernandes Marques

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0412-4193>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: joaofernandes@unipam.edu.br

Arthur Anderson Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6739-4492>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: arthuranderson@unipam.edu.br

Kelly Vargas Londe Ribeiro de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9252-559X>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: kellylonde@unipam.edu.br

Resumo

Introdução: Dietas hiperproteicas tem se tornado cada vez mais comuns na sociedade atual podendo ser definida pelo consumo de proteínas acima de 0,8 a 1 g/Kg/dia. Há uma forte conexão entre a ingestão de proteínas e o agravamento da doença renal crônica (DRC), que pode ser caracterizada por uma taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) abaixo de 60 mL/min/1,73 m². **Objetivo:** Portanto, esse artigo busca elucidar os efeitos que seguir uma dieta rica em proteínas tem na função renal. **Metodologia:** O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura sobre a avaliação de uma dieta hiperproteica para a saúde dos rins, com base em artigos escritos em inglês publicados nos últimos 4 anos, 2018 a 2022, nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), EbscoHost. **Resultados e discussão:** Entre os resultados encontrados, nota-se uma concordância acerca da hiperfiltração glomerular, mas discordâncias acerca do mecanismo pelo qual ela se dá, e pelo potencial nocivo à saúde renal causado por ela havendo também discordâncias, ainda, do papel das proteínas na formação de cálculos renais. Entretanto, destaca-se uma diminuição na mortalidade da população com função renal regular em consumo de altas quantias proteicas, e também na mortalidade de pacientes de UTI seguindo dietas hiperproteicas. **Considerações finais:** São necessários estudo clínicos randomizados controlados para avaliar uma comparação direta entre as alterações causadas pelo alto e baixo consumo de proteínas.

Palavras-chave: Rim; Dieta rica em proteínas; Doença Renal Crônica.

Abstract

Introduction: Hyperproteic diets have become increasingly common in today's society and can be defined by protein intake above 0.8 to 1 g/Kg/day. There is a strong connection between protein intake and the worsening of chronic kidney disease (CKD), which can be characterized by an estimated glomerular filtration rate (eGFR) below 60 mL/min/1.73 m². **Objective:** Therefore, this article seeks to elucidate the effects that following a high-protein diet has on kidney function. **Methodology:** The present study consists of an integrative literature review on the evaluation of a high-protein diet for kidney health, based on articles written in English published in the last 4 years, 2018 to 2022, in the following databases: Virtual Library of Health (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), EbscoHost. **Results and discussion:** Among the results found, there is agreement about glomerular hyperfiltration, but disagreements about the mechanism by which it occurs, and the potential harmful effects to the kidney health caused by it, and there are also disagreements about the role of the proteins in the formation of kidney stones. However, there is a decrease in mortality in the population with regular renal function in consumption of high amounts of protein, and also in the mortality of ICU patients following high-protein diets. **Final considerations:** Randomized controlled clinical studies are needed to evaluate a direct comparison between the alterations caused by high and low protein intake.

Keywords: Kidney; High-protein diet; Chronic Kidney Disease.

Resumen

Introducción: Las dietas hiperproteicas son cada vez más comunes en la sociedad actual y pueden definirse por un consumo de proteínas superior a 0,8 a 1 g/kg/día. Existe una estrecha relación entre la ingesta de proteínas y el empeoramiento de la enfermedad renal crónica (ERC), que puede caracterizarse por una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) inferior a 60 ml/min/1,73 m². **Objetivo:** Por ello, este artículo pretende dilucidar los efectos que el seguimiento de una dieta hiperproteica tiene sobre la función renal. **Metodología:** Este estudio consiste en una revisión bibliográfica integradora sobre la evaluación de una dieta hiperproteica para la salud renal, basada en artículos escritos en inglés publicados en los últimos 4 años, 2018 a 2022, en las siguientes bases de datos: Virtual Health Library (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), EbscoHost. **Resultados y discusión:** Entre los resultados encontrados, se observa una concordancia acerca de la hiperfiltración glomerular, pero discordancias acerca del mecanismo por el que se produce, y el potencial nocivo para la salud renal causado por ella, habiendo también discordancias, además, acerca del papel de las proteínas en la formación de cálculos renales. Sin embargo, se destaca una disminución de la mortalidad de la población con función renal regular en la ingesta proteica alta y también de la mortalidad de los pacientes de UCI que siguen dietas hiperproteicas. **Consideraciones finales:** Se necesitan ensayos controlados aleatorizados para evaluar una comparación directa entre los cambios provocados por la ingesta proteica alta y baja.

Palabras clave: Riñón; Dieta rica en proteínas; Enfermedad Renal Crónica.

1. Introdução

Dietas hiperproteicas tem se tornado cada vez mais comuns na sociedade atual, com a popularização da prática de exercícios físicos e o desejo de uma melhora da performance, com muitos indivíduos buscando realizar práticas semelhantes às de atletas (Hirschbruch, 2014). Uma dieta hiperproteica é caracterizada pelo consumo de proteínas acima de 0,8 a 1 g/Kg/dia, sendo esse a faixa de recomendação da RDA (Recommended Dietary Allowance), podendo também ser expressa em relação à ingestão energética total, sendo o valor recomendado 12 a 14% (Ribas Filho & Suen, 2018).

Tal fato possui relevante importância devido às ligações existentes entre o consumo de altas quantidades de proteínas e o desenvolvimento de doença renal crônica (DRC) (Johnson, 2016). A DRC possui uma prevalência mundial de cerca de 11% na população, contabilizando mais de 800 milhões de indivíduos (Kovesdy, 2022) e pode ser caracterizada por uma taxa de filtração glomerular estimada (TFGe) abaixo de 60 mL/min/1,73 m² (Johnson, 2016). Outra complicação também associada ao consumo excessivo de proteínas é a formação de cálculos renais, complicação cada vez mais comum, no ocidente, devido principalmente aos hábitos alimentares (Siener, 2021).

Visto o crescente consumo de proteínas na sociedade atual e sabendo dos riscos associados a ele, Essa revisão integrativa de literatura, portanto, busca esclarecer os possíveis danos renais causados por tal dieta e outras complicações também associadas ao consumo excessivo de proteínas.

2. Metodologia

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura sobre a avaliação de uma dieta hiperproteica para a saúde dos rins, motivada pela pergunta “Quais efeitos na função renal o consumo de altas quantidades de proteínas podem causar?”.

Revisões integrativas segundo Mendes et al., (2008) e Souza et al., (2010) são uma importantíssima ferramenta da prática baseada em evidências, que busca sintetizar e reunir os principais achados literários acerca de um determinado tema, facilitando a comparação e compreensão dos dados, possibilitando dessa forma a aplicação prática dos mesmos.

A partir do estabelecimento da pergunta guia e das palavras-chave da pesquisa, foi realizado o cruzamento dos descritores “high protein intake”; “kidney health”; “kidney”; associados ao operador booleano “and”, nas seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS); National Library of Medicine (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), EbscoHost.

A busca foi realizada no mês de outubro de 2022. Foram considerados estudos publicados no período compreendido

entre 2018 e 2022.

A estratégia de seleção dos artigos seguiu as seguintes etapas: busca nas bases de dados selecionadas; leitura dos títulos de todos os artigos encontrados e exclusão daqueles que não abordavam o assunto; leitura crítica dos resumos dos artigos e leitura na íntegra dos artigos selecionados nas etapas anteriores.

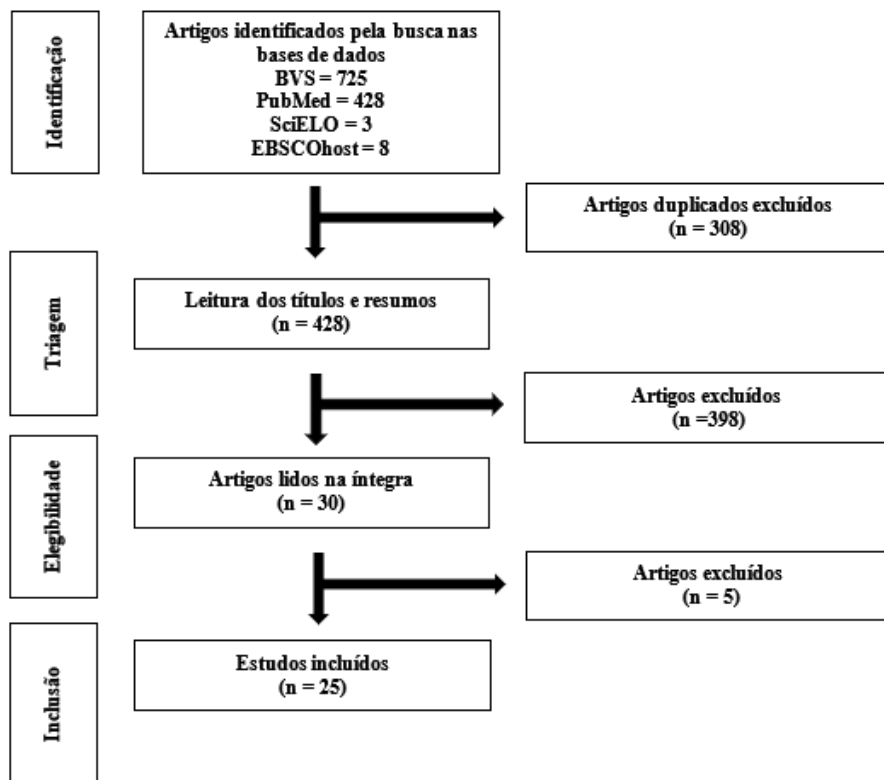
Foram encontrados 428 artigos, dos quais foram lidos os títulos e resumos publicados.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais e de revisão, disponíveis na língua inglesa, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, sendo excluídos aqueles estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão supracitados. Após leitura criteriosa das publicações, 403 artigos não foram utilizados devido aos critérios de exclusão. Dessa forma, 25 artigos foram selecionados para a análise final e construção da revisão bibliográfica acerca do tema.

Foi realizado uma análise do conteúdo dos estudos selecionados.

Como suporte metodológico, foi utilizado os trabalhos já supracitados de Mendes et al. (2008) e Souza et al. (2010), sendo neles detalhados um guia das etapas de uma revisão integrativa de literatura.

Figura 1 - Fluxograma da busca e inclusão dos artigos.



Fonte: Autoria própria (2022).

3. Resultados

Após a seleção e leitura dos artigos, os principais pontos de relevância foram compilados no Quadro 1, abaixo.

Quadro 1 - Achados principais encontrados acerca de alterações renais causadas por dietas hiperproteicas em publicações de 2018 a 2022.

ESTUDO	TÍTULO	PRINCIPAIS ACHADOS
Avila et al. (2018)	Effects of high-protein diet containing isolated whey protein in rats submitted to resistance training of aquatic jumps	↑ peso dos rins em ratos com dietas hiperproteicas ↓ creatinina e ureia nos grupos realizando treinamento de resistência
Cirillo et al. (2018)	Low Protein Intake in the Population: Low Risk of Kidney Function Decline but High Risk of Mortality	↓ ingesta proteica = ↓ declínio da função renal em pacientes com TFG de 55-80 mL/min/1,73 m ² ↑ mortalidade em subgrupo com TFG <90 mL/min/1,73 m ² e baixa ureia ↑ ingesta proteica causa hiperfiltração glomerular
Møller et al. (2018)	Higher Protein Intake Is Not Associated with Decreased Kidney Function in Pre-Diabetic Older Adults Following a One-Year Intervention—A Preview Sub-Study	Não foi encontrada relação entre alta ingesta proteica e declínio da função renal em adultos mais velhos (≥55 anos) pré-diabéticos acima do peso
Machado et al. (2018)	Dietary intake of non-dialysis chronic kidney disease patients: the PROGREDIR study. A cross-sectional study	↑ ingesta proteica está associada com diminuição da TFG e progressão da DRC
Fois et al. (2018)	Moderate Protein Restriction in Advanced CKD: A Feasible Option in An Elderly, High-Comorbidity Population. A Stepwise Multiple-Choice System Approach	Baixa ingesta proteica, resultou em aumento da albumina sérica Diminuição de proteínas na dieta é uma forma eficiente de manejo da DRC, em pacientes idosos com alta incidência de comorbidades
Abais-Battad et al. (2018)	Rag1-null Dahl SS rats reveal that adaptive immune mechanisms exacerbate high protein-induced hypertension and renal injury	↑ hipertrofia relacionada a dano renal no rim esquerdo em ratos SS em dieta hiperproteica ↑ infiltração de células imunes (macrófagos e linfócitos) no rim de ratos SS em dieta rica em proteínas e sódio Presença de dano histológico em ratos SS mantidos em dietas ricas em proteínas e sódio
Kramer (2019)	Diet and Chronic Kidney Disease	Proteína animal ↑ TFG e ↑ fluxo sanguíneo renal Consumo de carnes vermelhas e/ou processadas ↑ risco de DRC
Wei et al. (2019)	High protein diet-induced glomerular hyperfiltration is dependent on NOS1β in the macula densa via tubuloglomerular feedback response	↑ TFG e fluxo sanguíneo renal em ratos seguindo dieta hiperproteica ↓ Resistência vascular renal em ratos seguindo dieta hiperproteica Presença de hiperfiltração glomerular e hipertrofia renal em ratos seguindo dieta hiperproteica ↑ produção de NO na mácula densa causada por alta ingesta proteica ↑ tamanho e peso do rim dos ratos seguindo dieta hiperproteica
Oosterwijk et al. (2019)	High Dietary Intake of Vegetable Protein Is Associated With Lower Prevalence of Renal Function Impairment: Results of the Dutch DIALECT-1 Cohort	↑ consumo de proteínas vegetais ↓ comprometimento da função renal ↑ consumo de proteínas animais ↑ comprometimento da função renal
Jhee et al. (2019)	High-protein diet with renal hyperfiltration is associated with rapid decline rate of renal function: a community-based prospective cohort study	↑ consumo de proteínas diário ↑ declínio da TFG Hiperfiltração glomerular está associada ao declínio da TFG ↑ aminoácidos ↑ lesão renal isquêmica
Esmeijer et al. (2019)	Dietary protein intake and kidney function decline after myocardial infarction: the Alpha Omega Cohort	↓ TFG anual associada ao consumo elevado de proteínas
Suzuki et al. (2020)	Effect of high-protein nutrition in critically ill patients: A retrospective cohort study	↓ mortalidade de 28 e 90 dias em pacientes de UTI não transplantados, em dietas ricas em proteínas Sem achados renais significativos
Kim & Jung (2020)	Nutritional management in patients with chronic kidney disease	Alta ingesta proteica ↓ TFG e de creatinina em pacientes com função renal diminuída ↑ ingesta proteica causa hiperfiltração glomerular e ↓ função renal ↓ ingesta proteica ↓ hipertensão capilar glomerular e hiperfiltração glomerular ↓ ingesta proteica causa inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona
Stremke, Biruete & Gallant (2020)	Dietary protein intake and bone across stages of chronic kidney disease	↓ ingesta proteica ↓ declínio das funções renais ↓ ingesta proteica ↓ distúrbio mineral ósseo da doença renal crônica (DMO-DRC) ↑ ingesta proteica é indicada para pacientes com insuficiência renal terminal em diálise
Ferraro et al. (2020)	Risk of Kidney Stones: Influence of Dietary Factors, Dietary Patterns, and	↑ ingesta de proteínas animais (exceto laticínios) ↑ risco de formação de cálculos renais

	Vegetarian–Vegan Diets	Proteínas vegetais e laticínios são fatores protetores para a nefrolitíase
Narasaki et al. (2020)	Protein intake and renal function in older patients	Ingesta proteica contribui para perda de nefrons e diminuição da TFG ↓ ingestão proteica causa preservação da função renal em pacientes com DRC
Ko et al. (2020)	The Effects of High-Protein Diets on Kidney Health and Longevity	Hiperfiltração glomerular decorrente de ↑ ingestão proteica ↑ ureia e outros metabólitos nitrogenados Acidose metabólica em pacientes com DRC ↑ proteinúria
Narasaki et al. (2021)	Dietary protein intake, kidney function, and survival in a nationally representative cohort	↑ mortalidade entre pacientes com função renal comprometida com consumo de proteínas acima do adequado ao seu peso ↑ mortalidade entre pacientes com função renal normal com consumo de proteínas abaixo do adequado ao seu peso
Vasconcelos, Bachur & Aragão (2021)	Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review	↑ ureia plasmática, volume urinário e excreção de cálcio ↓ pH e citrato urinário Hiperfiltração renal como mecanismo adaptativo, não danoso em indivíduos saudáveis
Kaesler et al. (2021)	Low adherence to CKD-specific dietary recommendations associates with impaired kidney function, dyslipidemia, and inflammation	Hiperfiltração glomerular decorrente de alta ingestão proteica Risco aumentado de incidência e progressão de DRC
Van der Aart-van der Beek et al. (2021)	Renal haemodynamic response to sodium-glucose cotransporter-2 inhibition does not depend on protein intake: An analysis of three randomized controlled trials	↑ ingestão proteica ↑ excreção urinária de sódio e potássio, ↑ volume urinário em 24h ↑ ingestão de proteínas ↑ filtração de aminoácidos sódio-dependentes ↑ reabsorção de sódio resultando em hiperfiltração glomerular
Siener (2021)	Nutrition and Kidney Stone Disease	Proteínas por si só não causariam cálculos renais Proporção proteínas/frutas e vegetais seria um indicador mais confiável para risco de formação de cálculos
Isaka (2021)	Optimal Protein Intake in Pre-Dialysis Chronic Kidney Disease Patients with Sarcopenia: An Overview	Análise dos riscos: ↑ Risco de sarcopenia ↓ restrição proteica ↑ Risco de falência renal ↑ restrição proteica
Cho et al. (2021)	Revisiting glomerular hyperfiltration and examining the concept of high dietary protein-related nephropathy in athletes and bodybuilders	Hiperfiltração decorrente de dieta hiperproteica Glomerulosclerose segmentar e focal associada ao uso de esteroides anabolizantes e consumo exacerbado de proteínas
Tidmas et al. (2022)	Nutritional and Non-Nutritional Strategies in Bodybuilding: Impact on Kidney Function	Hiperfiltração glomerular Maior risco de lesão renal associado a outros fatores do que consumo proteico em fisioculturistas

Fonte: Autoria própria (2022).

4. Discussão

A ingestão de proteínas leva a várias alterações renais a curto e longo prazo, sendo as principais alterações a curto prazo: elevação da pressão intraglomerular, através da vasodilatação da arteríola aferente, devido à ativação de diversos moduladores humorais e locais pelos aminoácidos (Kramer, 2019) e da hiperfiltração glomerular decorrente dessa vasodilatação (Cho et al., 2021; Cirillo et al., 2018; Kaesler et al., 2021; Kim & Jung, 2020; Ko et al., 2020; Tidmas et al., 2022; Van der Aart-van der Beek et al., 2021; Vasconcelos, Bachur & Aragão, 2021; Wei et al., 2019), o que resulta em um aumento da TFG após o consumo de grandes quantidades de proteínas, com ênfase nas de origem animal, como carnes vermelhas e/ou processadas (Kramer, 2019; Oosterwijk et al., 2019).

Já no longo prazo, tem-se o decaimento da TFG, levando ao aumento da incidência e da progressão da DRC (Cirillo et al., 2018; Esmeijer et al., 2019; Jhee et al., 2019; Kim & Jung, 2020; Kramer, 2019; Machado et al., 2018; Narasaki et al., 2020), com proteinúria, elevação dos níveis de ureia e outras escórias nitrogenadas, tanto plasmáticos como urinários (Ko et al., 2020), inibição do sistema renina-angiotensina-aldosterona (Kim & Jung, 2020), risco aumentado de nefrolitíase (Ferraro et al., 2020) e risco de acidose metabólica em pacientes com DRC (Ko et al., 2020).

Acerca dos mecanismos de hiperfiltração glomerular, há concordância na literatura de ser um efeito secundário à vasodilatação glomerular, mas parece não haver homogeneidade acerca do mecanismo que levariam a tal dilatação da arteríola aferente do glomérulo pois tal mecanismo ainda não teria sido completamente elucidado (Van der Aart-van der Beek et al.,

2021).

As propostas encontradas, foram mais detalhadas no trabalho de Kramer (2019), que justifica tal vasodilatação na ativação de mediadores humorais e locais por aminoácidos, sendo os mediadores citados L-3,4-dihidroxifenilalanina, prostaglandinas, NO, e N-metil D-Aspartato. No trabalho de Wei et al. (2019), que segue uma linha parecida e demonstra um aumento da expressão da enzima óxido nítrico sintase neuronal beta (NOS1 β), na mácula densa em ratos seguindo uma dieta hiperproteica, sendo, portanto, a hiperfiltração glomerular induzida pela dieta, dependente da alteração na reposta da TFG mediada pela NOS1 β da mácula densa.

Já no trabalho de Van der Aart-van der Beek et al. (2021), que propõe, que a hiperfiltração induzida por proteínas seria mediada pelo feedback tubuloglomerular, onde a alta ingesta de proteínas aumentaria a filtração de aminoácidos, que em consequência aumentaria a reabsorção dos mesmos nos túbulos proximais, e como a absorção desses é em sua maioria sódio dependente, aumentaria portanto a reabsorção de sódio, e consequentemente diminuiria a chegada de cloreto de sódio até a mácula densa, diminuindo assim o feedback tubuloglomerular, e aumentando a filtração glomerular.

A hiperfiltração glomerular induzida por proteínas está documentadamente associada a alterações renais, tais como aumento do tamanho e peso renal por hipertrofia unilateral ou bilateral (Abais-Battad et al., 2018; Avila et al., 2018; Wei et al., 2019), diminuição da resistência vascular renal (Wei et al., 2019), desenvolvimento de lesão renal isquêmica (Jhee et al., 2019), e risco aumentado de desenvolver glomerulosclerose segmentar e focal (Cho et al., 2021).

Mas, houve achados em alguns estudos, que contrariam tais associações, notadamente o de Møller et al. (2018), onde o autor diz não ter encontrada nenhuma relação entre o declínio da função renal em pacientes adultos com 55 anos ou mais, pré-diabéticos, e com peso acima da faixa recomendada, e uma alta ingestão proteica, analisando assim uma população com diversas comorbidades que contribuiriam para o declínio já acentuado da função renal, e o de Vasconcelos, Bachur e Aragão (2021), que relata ter encontrado a hiperfiltração renal, mas pontua se tratar apenas de um mecanismo adaptativo, protetivo contra lesões, sendo não danoso em indivíduos saudáveis com função renal preservada.

Em pacientes com DRC, a restrição proteica é a principal forma de controle da doença, pois a hiperfiltração induzida por proteínas causa uma diminuição progressiva da TFG, o que contribui para a incidência ou progressão da DRC (Cirillo et al., 2018; Esmeyjer et al., 2019; Jhee et al., 2019; Kim & Jung, 2020; Kramer, 2019; Machado et al., 2018; Narasaki et al., 2020).

Por se tratar de uma doença que afeta majoritariamente uma população mais velha, com presença de comorbidades, Fois et al., (2018), concluiu, em seu estudo, que se tratava exatamente desse nicho, que uma restrição proteica moderada de 0,6 g/Kg/dia de proteínas obteve os melhores resultados em sua pesquisa, mas o autor ainda reitera a importância de uma abordagem personalizada para cada caso. Sendo essa, também a conclusão de Isaka (2021), que ao analisar pacientes em diferentes graus de DRC, notou o iminente risco de sarcopenia dentre eles, e relata que a abordagem para tais casos, deve ser uma análise de qual seria o maior risco, caso fosse de sarcopenia, o paciente com DRC, poderia ter uma restrição proteica mais branda, mas caso fosse de falência renal, a restrição deveria ser mantida.

Stremke et al., (2020) encontraram associações entre a progressão da DRC causada por ingestão proteica e o distúrbio mineral ósseo da DRC, sendo esse também agravado pela progressão da DRC. Portanto, recomenda-se restrição proteica nesses casos, mas os autores ainda relatam que, ao contrário das indicações pré-dialíticas, ao se realizar a diálise, para pacientes com insuficiência renal terminal, é recomendado uma alta ingesta proteica, para suplementar a necessidade proteica adicional e minimizar as perdas durante a diálise, mas que tal suplementação possa ainda trazer danos para a saúde óssea, devido a impactos negativos no equilíbrio ácido-base, já comprometido pela disfunção renal.

O consumo de grandes quantidade de proteínas possui também alguns benefícios para a saúde quando feito de forma adequada e por indivíduos hábeis a realizá-lo. Narasaki et al. (2021) relatou uma maior mortalidade em pacientes com funções

renais comprometidas que realizavam consumo proteicos acima do adequada para seu peso, corroborando com as outras literaturas, e relatou ainda uma maior mortalidade entre pacientes com função renal adequada que realizavam o consumo de proteínas abaixo do adequado para seu peso. Ratificando tais achados, Suzuki et al. (2020) encontrou, ao analisar uma UTI, que os pacientes não transplantados, com funções renais adequadas, que realizavam uma dieta rica em proteínas, tiveram uma menor taxa de mortalidade de 28 e de 90 dias, quando comparados com pacientes realizando uma dieta restrita ou pobre em proteínas.

Quanto à formação de cálculos renais, a participação das proteínas também se mostrou um tanto quanto controversa. Ferraro et al. (2020) relata que a ingestão de proteínas de origem animal, com exceção dos laticínios, é um fator de risco potencial para a nefrolitíase, pois reduz o pH, aumenta a excreção de cálcio, levando a um balanço negativo, e reduz a excreção de citrato, potássio e magnésio na urina, sendo, portanto, contribuintes para hiperuricosúria e formação de cálculos de cálcio e de ácido úrico. O mesmo não pode ser dito sobre fontes proteicas derivadas de laticínios e de fontes vegetais, essas sendo consideradas até mesmo fatores protetores.

Enquanto Siener (2021) relata ser inconsistente a relação entre ingestão proteica e o risco de formação de cálculos renais, devido à ausência de estudos clínicos randomizados controlados comparando os efeitos isolados de dietas hipoproteicas e hiperproteicas sobre a formação de cálculos, alegando ainda com base em outros estudos observacionais, que a quantidade de ácidos dietética foi associada com maior risco de formação de cálculos, sugerindo com base nisso que a proporção da ingestão de vegetais e frutas comparadas com a ingestão proteica, seriam um marcador mais confiável para detectar risco de formação de cálculos no trato urinário do que a quantidade total de proteínas ingeridas.

5. Conclusão

Apesar de haver consenso nas alterações renais induzidos pelo consumo de proteínas, há divergências acerca dos papéis nocivos de tais modificações, principalmente pelo fato de que os mecanismos delas ainda não foram completamente elucidados. Mas devido às inúmeras evidências na literatura de uma forte ligação com o consumo de proteínas e o declínio da função renal, especialmente em casos de DRC, recomenda-se a restrição proteica como forma efetiva de controle da progressão da doença. Diante disso, são necessários mais estudos acerca do tema, especialmente com a crescente febre de tais dietas, para avaliar de maneira mais fidedigna a forma com que o consumo de proteínas altera a função renal em indivíduos com e sem DRC.

Para futuros trabalhos acerca do tema, é recomendado a realização de estudos clínicos randomizados, comparando a alta ingestão proteica com uma dieta com consumo convencional de proteínas, e analisar as alterações renais provenientes de cada uma, para dessa forma isolar as possíveis variáveis e elucidar os efeitos e mecanismos provenientes do consumo de altas quantidades de proteínas.

Referências

- Abais-Battad, J. M., Lund, H., Fehrenbach, D. J., Dasinger, J. H., & Mattson, D. L. (2018). Rag1-null Dahl SS rats reveal that adaptive immune mechanisms exacerbate high protein-induced hypertension and renal injury. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 315(1), R28-R35.
- Avila, E. T. P., da Rosa Lima, T., Tibana, R. A., de Almeida, P. C., Fraga, G. A., de Souza Sena, M., ... & Voltarelli, F. A. (2018). Effects of high-protein diet containing isolated whey protein in rats submitted to resistance training of aquatic jumps. *Nutrition*, 53, 85-94.
- Cho, E., Choi, S. J., Kang, D. H., Kalantar-Zadeh, K., & Ko, G. J. (2022). Revisiting glomerular hyperfiltration and examining the concept of high dietary protein-related nephropathy in athletes and bodybuilders. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 31(1), 18-25.
- Cirillo, M., Cavallo, P., Bilancio, G., Lombardi, C., Vagnarelli, O. T., & Laurenzi, M. (2018). Low protein intake in the population: Low risk of kidney function decline but high risk of mortality. *Journal of Renal Nutrition*, 28(4), 235-244.

- Esmeijer, K., Geleijnse, J. M., de Fijter, J. W., Kromhout, D., & Hoogeveen, E. K. (2020). Dietary protein intake and kidney function decline after myocardial infarction: the Alpha Omega Cohort. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 35(1), 106-115.
- Ferraro, P. M., Bargagli, M., Trinchieri, A., & Gambaro, G. (2020). Risk of kidney stones: influence of dietary factors, dietary patterns, and vegetarian–vegan diets. *Nutrients*, 12(3), 779.
- Filho, D. R., & Suen, V.M. M. (2018). *Tratado de nutriologia 2a ed.* (2nd ed.). Editora Manole.
- Fois, A., Chatrenet, A., Cataldo, E., Lippi, F., Kaniassi, A., Vigreux, J., ... & Piccoli, G. B. (2018). Moderate protein restriction in advanced CKD: a feasible option in an elderly, high-comorbidity population. A stepwise multiple-choice system approach. *Nutrients*, 11(1), 36.
- Hirschbruch, M. D. (2014). *Nutrição Esportiva: Uma Visão Prática* (3rd ed.). Editora Manole.
- Isaka, Y. (2021). Optimal protein intake in pre-dialysis chronic kidney disease patients with sarcopenia: An overview. *Nutrients*, 13(4), 1205.
- Jhee, J. H., Kee, Y. K., Park, S., Kim, H., Park, J. T., Han, S. H., ... & Yoo, T. H. (2020). High-protein diet with renal hyperfiltration is associated with rapid decline rate of renal function: a community-based prospective cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 35(1), 98-106.
- Johnson, R. J. (2016). *Nefrologia Clínica* (5th ed.). Grupo GEN.
- Kaesler, N., Baid-Agrawal, S., Grams, S., Nadal, J., Schmid, M., Schneider, M. P., ... & Saritas, T. (2021). Low adherence to CKD-specific dietary recommendations associates with impaired kidney function, dyslipidemia, and inflammation. *European journal of clinical nutrition*, 75(9), 1389-1397.
- Kim, S. M., & Jung, J. Y. (2020). Nutritional management in patients with chronic kidney disease. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 35(6), 1279.
- Ko, G. J., Rhee, C. M., Kalantar-Zadeh, K., & Joshi, S. (2020). The effects of high-protein diets on kidney health and longevity. *Journal of the American Society of Nephrology*, 31(8), 1667-1679.
- Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7–11.
- Kramer, H. (2019). Diet and chronic kidney disease. *Advances in Nutrition*, 10(Supplement_4), S367-S379.
- Machado, A. D., Anjos, F. S. N. D., Domingos, M. A. M., Molina, M. D. C. B., Marchioni, D. M. L., Benseñor, I. J. M., & Titan, S. M. D. O. (2018). Dietary intake of non-dialysis chronic kidney disease patients: the PROGREDIR study. A cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 136, 208-215.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. d. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17(4), 758–764.
- Møller, G., Rikardt Andersen, J., Ritz, C., P. Silvestre, M., Navas-Carretero, S., Jalo, E., ... & Raben, A. (2018). Higher protein intake is not associated with decreased kidney function in pre-diabetic older adults following a one-year intervention—a preview sub-study. *Nutrients*, 10(1), 54.
- Narasaki, Y., Okuda, Y., Moore, L. W., You, A. S., Tantisattamo, E., Inrig, J. K., ... & Rhee, C. M. (2021). Dietary protein intake, kidney function, and survival in a nationally representative cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 114(1), 303-313.
- Narasaki, Y., Rhee, C. M., Kramer, H., & Kalantar-Zadeh, K. (2021). Protein intake and renal function in older patients. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 24(1), 10-17.
- Oosterwijk, M. M., Soedamah-Muthu, S. S., Geleijnse, J. M., Bakker, S. J., Navis, G., Binnenmars, S. H., ... & Laverman, G. D. (2019). High dietary intake of vegetable protein is associated with lower prevalence of renal function impairment: results of the Dutch DIALECT-1 cohort. *Kidney international reports*, 4(5), 710-719.
- Siener, R. (2021). Nutrition and kidney stone disease. *Nutrients*, 13(6), 1917.
- Souza, M. T. d., Silva, M. D. d., & Carvalho, R. d. (2010). Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein (São Paulo)*, 8(1), 102–106.
- Stremke, E. R., Biruete, A., & Hill Gallant, K. M. (2020). Dietary protein intake and bone across stages of chronic kidney disease. *Current osteoporosis reports*, 18(3), 247-253.
- Suzuki, G., Ichibayashi, R., Yamamoto, S., Serizawa, H., Nakamichi, Y., Watanabe, M., & Honda, M. (2020). Effect of high-protein nutrition in critically ill patients: a retrospective cohort study. *Clinical nutrition ESPEN*, 38, 111-117.
- Tidmas, V., Brazier, J., Hawkins, J., Forbes, S. C., Bottoms, L., & Farrington, K. (2022). Nutritional and non-nutritional strategies in bodybuilding: impact on kidney function. *International journal of environmental research and public health*, 19(7), 4288.
- van der Aart-van der Beek, A. B., Cherney, D., Laverman, G. D., Stefansson, B., van Raalte, D. H., Hoogenberg, K., ... & Heerspink, H. J. (2021). Renal haemodynamic response to sodium-glucose cotransporter-2 inhibition does not depend on protein intake: An analysis of three randomized controlled trials. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 23(8), 1961-1967.
- Vasconcelos, Q. D. J. S., Bachur, T. P. R., & Aragão, G. F. (2021). Whey protein supplementation and its potentially adverse effects on health: a systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 46(1), 27-33.
- Wei, J., Zhang, J., Jiang, S., Wang, L., Persson, A. E. G., & Liu, R. (2019). High-protein diet–induced glomerular hyperfiltration is dependent on neuronal nitric oxide synthase β in the macula densa via tubuloglomerular feedback response. *Hypertension*, 74(4), 864-871.