



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSOS DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA E NUTRIÇÃO
UNIDADE DE ENSINO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

BRUNO REIS DE ANDRADE
DANIELA SANTOS LAMEGO MARTINIANO MEIRA
EUDES ALMEIDA CAMPOS
FABIANA LIMA DA SILVA

CONDUTA NUTRICIONAL E ALTERAÇÕES NOS BIOMARCADORES DE
PACIENTES ADULTOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA DA LITERATURA

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2024

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSOS DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA E NUTRIÇÃO
UNIDADE DE ENSINO DE VITÓRIA DA CONQUISTA**

**BRUNO REIS DE ANDRADE
DANIELA SANTOS LAMEGO MARTINIANO MEIRA
EUDES ALMEIDA CAMPOS
FABIANA LIMA DA SILVA**

**CONDUTA NUTRICIONAL E ALTERAÇÕES NOS BIOMARCADORES DE
PACIENTES ADULTOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado aos cursos de
Biomedicina e Nutrição - Centro Universitário de Excelência,
Unidade Vitória da Conquista, como requisito para obtenção do
título de bacharel

Orientador: Prof. Me. Matheus Santos Marques

VITÓRIA DA CONQUISTA

2024



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA E NUTRIÇÃO
UNIDADE DE ENSINO DE VITÓRIA DA CONQUISTA

FOLHA DE APROVAÇÃO

BRUNO REIS DE ANDRADE
DANIELA SANTOS LAMEGO MARTINIANO MEIRA
EUDES ALMEIDA CAMPOS
FABIANA LIMA DA SILVA

CONDUTA NUTRICIONAL E ALTERAÇÕES NOS BIOMARCADORES DE
PACIENTES ADULTOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado aos cursos de
Biomedicina e Nutrição - Centro Universitário de Excelência,
Unidade Vitória da Conquista, como requisito para obtenção do
título de bacharel

Orientador: Prof. Me. Matheus Santos Marques

Aprovado em: ___ de _____ de 2024.

Banca Examinadora

Prof. Me. Matheus Santos Marques - Orientador

Profª. Me. Taiane Gonçalves Novaes

Profª. Me. Luana Weber Lopes

ANDRADE, Bruno Reis De; MEIRA, Daniela Santos Lamego Martiniano; CAMPOS, Eudes Almeida; SILVA, Fabiana Lima Da. **Conduta nutricional e alterações nos biomarcadores de pacientes adultos com doença renal crônica: Uma revisão integrativa de literatura.** 2024. p. 26. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina e Bacharelado em Nutrição) – Centro Universitário de Excelência, Vitória da Conquista, 2024.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal analisar a relação entre a conduta nutricional e as alterações nos biomarcadores clínicos em pacientes adultos com Doença Renal Crônica, visando compreender como intervenções nutricionais podem impactar a progressão da doença e a qualidade de vida desses indivíduos. A pesquisa adota uma metodologia de revisão integrativa da literatura, abrangendo 18 estudos publicados entre 2014 e 2024. A análise revela a eficácia de intervenções personalizadas, como dietas hipossódicas, controle de proteínas e suplementação de micronutrientes, que demonstram redução de biomarcadores como albumina e creatinina, contribuindo para a preservação da função renal. Indicadores como cálcio, fósforo e vitamina D são destacados como essenciais para avaliar a saúde nutricional e a função renal. Além disso, traz uma abordagem dos novos biomarcadores, como NGAL, cistatina C, KIM-1 e IL-18, que têm sido desenvolvidos para detectar lesões renais precocemente, permitindo um tratamento mais eficaz. Como também, evidencia dietas vegetarianas e a dieta mediterrânea que também se mostraram promissoras na melhora dos marcadores de função renal. Em suma, o monitoramento contínuo dos biomarcadores, juntamente com a educação nutricional, é crucial para um manejo clínico eficaz da DRC, permitindo intervenções adaptadas às necessidades individuais e ressaltando a importância de uma abordagem multidisciplinar no cuidado aos pacientes.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica. Marcadores bioquímicos. Conduta nutricional. Intervenções nutricionais.

ABSTRACT

This study's main objective is to analyze the relationship between nutritional management and changes in clinical biomarkers in adult patients with CKD, aiming to understand how nutritional interventions can impact the progression of the disease and the quality of life of these individuals. The research adopts an integrative literature review methodology, covering 18 studies published between 2014 and 2024. The analysis reveals the effectiveness of personalized interventions, such as low sodium diets, protein control and micronutrient supplementation, which demonstrate a reduction in biomarkers such as albumin and creatinine, contributing to the preservation of kidney function. Indicators such as calcium, phosphorus and vitamin D are highlighted as essential for assessing nutritional health and kidney function. Furthermore, it brings an approach to new biomarkers, such as NGAL, cystatin C, KIM-1 and IL-18, which have been developed to detect kidney injuries early, allowing for more effective treatment. As well, it highlights vegetarian diets and the Mediterranean diet that have also shown promise in improving kidney function markers. In short, continuous monitoring of biomarkers, together with nutritional education, is crucial for effective clinical management of CKD, allowing interventions tailored to individual needs and highlighting the importance of a multidisciplinary approach to patient care.

Keywords: Chronic Kidney Disease. Biomarkers. Nutritional behavior. Nutritional interventions.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. METODOLOGIA.....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
3.1. NUTRIÇÃO E BIOMARCADORES NA DOENÇA RENAL CRÔNICA (DRC): CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	11
3.2. ANÁLISE DOS BIOMARCADORES ESTUDADOS: ABORDAGEM LABORATORIAL E AVANÇOS EM BIOMARCADORES.....	16
3.3. INTERVENÇÕES NUTRICIONAIS: TERAPIA NUTRICIONAL E RESTRIÇÕES ALIMENTARES.....	20
4. CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Doença Renal Crônica (DRC) tem se tornado uma das principais preocupações em saúde pública, principalmente com o crescimento significativo de casos relacionados ao aumento da faixa etária populacional e associados a fatores como hipertensão e diabetes. DRC é caracterizada, por um lado, pela lesão do parênquima renal, que pode ocorrer mesmo com a função renal ainda normal, e, por outro lado, pela diminuição da função renal persistente por um período de três meses ou mais (Bastos; Bregman; Kirsztajn, 2010).

Segundo a *International Society of Nephrology* (ISN, 2020), cerca de 850 milhões de pessoas no mundo sofrem de alguma forma de doença renal e a DRC tem afetado 10,4% dos homens e 11,8% das mulheres globalmente. No Brasil, o censo de diálise de 2022 da Sociedade Brasileira de Nefrologia registrou 153.831 pacientes em tratamento dialítico, um aumento de 3,7% em relação a 2021. Em outras palavras, esse dado confirma a tendência de crescimento contínuo no número de pacientes em diálise nos últimos anos. Entretanto, apesar do crescimento no número de pacientes, houve uma redução significativa na taxa de mortalidade anual, de 22,3% em 2021 para 17,1% em 2022, com um total de 26.926 óbitos registrados (Nerbass *et al.* 2024).

Sabe-se que as principais causas de DRC incluem doenças sistêmicas, doenças renais primárias e fatores de risco como uso de medicamentos nefrotóxicos, cálculo renal e histórico familiar de doença renal. A DRC causa várias complicações, como anemia, acidose metabólica, dislipidemia, desnutrição, hiperfosfatemia e hipocalcemia, que afetam a qualidade de vida dos pacientes (Martins *et al.*, 2016). À medida que a doença avança, a perda progressiva da função renal compromete a filtração de resíduos e causa complicações sistêmicas, como doenças cardiovasculares, anemia e distúrbios ósseos, que prejudicam a saúde e a qualidade de vida dos pacientes. Dessa forma, determinar a causa da DRC é primordial para seu diagnóstico, prognóstico e tratamento.

Segundo Bastos, Bregman e Kirsztajn (2010) a definição de DRC conforme estabelecido pela *National Kidney Foundation* (NKF) e validado pela Sociedade Brasileira de Nefrologia, baseia-se em lesões renais presente por três meses ou mais, identificadas por anormalidades estruturais ou funcionais dos rins, com ou sem redução da taxa de filtração glomerular (TFG). Essas lesões são confirmadas por alterações histopatológicas, marcadores de lesão renal, e exames de sangue, urina e imagem. Além disso, uma TFG abaixo de 60 mL/min/1,73 m² por três meses ou mais, independentemente da causa, é considerada critério para DRC.

A fisiopatologia da DRC envolve uma série de processos patológicos complexos que resultam na perda progressiva da função renal, ainda não completamente compreendidos. Segundo Cuppari (2019) a lesão inicial dos néfrons, causada por condições como hipertensão ou diabetes, provoca a diminuição da capacidade de filtração renal. Cuppari (2019) aponta que a teoria mais aceita por especialistas descreve que os néfrons restantes compensam a perda com hiperfiltração, sobrecarregando-se e, eventualmente, deteriorando-se. Esse processo leva à passagem de macromoléculas como proteínas pelos capilares glomerulares, agravando a inflamação e a fibrose, comprometendo a função renal ao longo do tempo.

A classificação da DRC, de acordo com as diretrizes da *National Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO), é feita em cinco estágios baseados na Taxa de Filtração Glomerular (TFG) e na presença de albuminúria. Nos estágios iniciais (G1 e G2), a TFG é normal ou levemente reduzida, com poucos ou nenhum sintoma, mas já com sinais de danos (Kirsztajn *et al.*, 2014). Nos estágios mais avançados (G3 a G5), a função renal se deteriora progressivamente, com o surgimento de sintomas clínicos, necessidade de intervenções dietéticas e médicas rigorosas, e, nos casos mais graves, preparação para terapia de substituição renal, como diálise ou transplante (Kirsztajn *et al.*, 2014).

O diagnóstico e acompanhamento da DRC são realizados por meio de exames laboratoriais, com destaque para TFG e os níveis de albuminúria. A TFG é calculada a partir dos níveis de creatinina no sangue, e a relação albumina-creatinina (RAC) é usada para medir a albuminúria na urina (Stevens *et al.*, 2024). A urinálise também auxilia na detecção de anormalidades, como hematúria e piúria, além da análise de substâncias químicas como proteínas e glicose na urina (Strasinger; Lorenzo, 2009; Kirsztajn, 2009). O teste de ureia no sangue e a creatinina são fundamentais para monitorar a função renal, com o clearance de creatinina sendo usado para medir a eficiência da filtração glomerular ao longo de 24 horas (Strasinger; Lorenzo, 2009; Brito; Oliveira; Silva, 2016).

Estudos apontam que os novos biomarcadores, como NGAL, cistatina C, KIM-1 e IL-18, promissores para detectar lesões renais precocemente, desempenham um papel crucial no diagnóstico e no monitoramento da DRC. Ao passo que os biomarcadores tradicionais, como a creatinina e a TFG, tendem a detectar danos renais em estágios mais avançados, os novos biomarcadores permitem identificar lesões renais em fases iniciais. A Cistatina C, por exemplo, é uma proteína que, por não ser influenciada pela massa muscular, é mais sensível do que a creatinina e pode identificar lesões renais de forma precoce (Gabriel; Nishida; Kirsztajn, 2011; Motta, 2003). Outros biomarcadores, como a microalbuminúria, β_2 microglobulina e eritropoetina, também são utilizados para detectar lesões renais, indicando

aumento da permeabilidade renal ou deficiência na produção de eritropoetina, que pode levar à anemia, piorando a qualidade de vida dos pacientes com DRC (Cury; Brunetto; Aydos, 2010; Motta, 2003; Abensur, 2011).

O tratamento da DRC envolve abordagens conservadoras, diálise e, em alguns casos, transplante renal. A escolha do tratamento depende do estágio da doença, comorbidades e preferências do paciente. As intervenções nutricionais são individualizadas para manter o estado e controlar complicações, com ingestão controlada de líquidos, sódio, potássio, cálcio e fósforo, além de ajustes nas necessidades proteicas e energéticas, dependendo do estágio da DRC. A adesão a essas recomendações alimentares é desafiadora e requer acompanhamento constante.

Diante do exposto, este estudo levanta o seguinte problema de pesquisa: Como as intervenções nutricionais influenciam as alterações nos biomarcadores clínicos de pacientes adultos com DRC e de que maneira essas mudanças podem afetar a progressão da doença e a qualidade de vida dos pacientes? Assim, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar a relação entre a conduta nutricional e as alterações nos biomarcadores clínicos em pacientes adultos com DRC, visando compreender como intervenções nutricionais podem impactar a progressão da doença e a qualidade de vida desses indivíduos.

2. METODOLOGIA

A abordagem metodológica aplicada para analisar conduta nutricional e alterações nos biomarcadores de pacientes adultos com DRC trata-se de uma revisão integrativa da literatura. A revisão integrativa é uma metodologia ampla que abrange tanto estudos experimentais quanto não-experimentais, permitindo uma visão completa do fenômeno em questão, pois une informações teóricas e empíricas, com o objetivo de definir conceitos, revisar teorias e analisar questões metodológicas (Souza; Silva; Carvalho, 2010). Dessa forma, esta pesquisa possibilita a síntese do conhecimento sobre o tema em análise mediante suporte de dados secundários e informações documentais em bases de dados científicas. A revisão engloba estudos empíricos e teóricos, incluindo métodos quantitativos e qualitativos, com a finalidade de oferecer uma compreensão abrangente da relação entre a intervenção nutricional e os biomarcadores clínicos em pacientes adultos com DRC.

Assim, esta revisão integrativa teve a seguinte pergunta norteadora: Como as intervenções nutricionais influenciam as alterações nos biomarcadores clínicos de pacientes

adultos com DRC e de que maneira essas mudanças podem impactar a progressão da doença e a qualidade de vida dos pacientes?

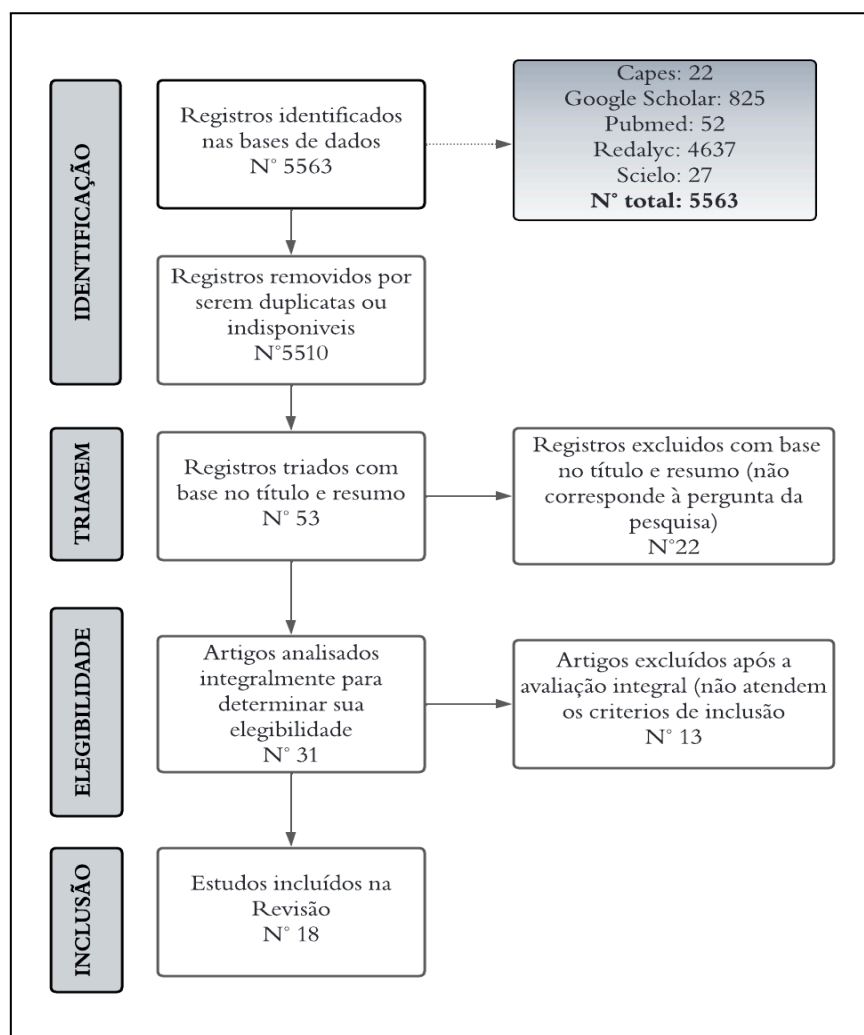
Para a formulação da estratégia de busca da pesquisa, realizou-se uma busca por estudos com critérios específicos, nas bases de dados científicas Capes, Google Scholar, PubMed, Redalyc e Scielo. Além disso, foi adotada a estratégia PICO que significa Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes” (desfecho). Em conformidade com Santos, Pimenta e Nobre (2007) que é eficaz na elaboração de perguntas de pesquisa em contextos clínicos e de saúde, pois, define claramente as informações e evidências necessárias, melhora a eficiência da busca em bases de dados científicos, dá ênfase ao escopo da pesquisa e evita buscas desnecessárias. Para garantir a padronização e organização da busca foram utilizados os seguintes descritores: “pacientes adultos com doença renal crônica”, “intervenções nutricionais”, “biomarcadores clínicos”. Para construir uma estratégia de busca eficaz foram utilizados operadores booleanos (AND e OR) com os descritores mencionados. O uso dos operadores booleanos é primordial para refinar buscas em bancos de dados e garantir que os resultados sejam precisos e relevantes, possibilitando uma análise mais eficaz das informações coletadas. Sendo assim, foram atribuídos os seguintes termos na busca: ("pacientes adultos" OR "adultos") AND ("Nutrição" OR "Intervenções Nutricionais") AND ("Doença Renal Crônica" OR "DRC") AND ("Biomarcadores" OR "Biomarcadores Clínicos").

Então, para assegurar a relevância e a qualidade das pesquisas incluídas na revisão, foram estabelecidos parâmetros de inclusão e exclusão. Logo, os critérios de inclusão foram obtidos a partir das seguintes especificações: estudos publicados nos últimos 10 anos (2014-2024), pesquisas disponíveis na íntegra, com preferência para aqueles em português, inglês e espanhol, desde que a tradução esteja acessível, pesquisas relacionadas ao contexto que envolvam adultos (≥ 18 anos) diagnosticados com DRC e que pesquisam a relação entre intervenções nutricionais e biomarcadores clínicos. Todavia, os critérios de exclusão delineados foram: estudos que se enfatizam adultos que apresentem outras doenças que possam influenciar nos biomarcadores avaliados, publicações em idiomas diferentes que a tradução não esteja disponível, estudos que não estejam disponíveis na íntegra e pesquisas que não abordem diretamente a relação entre conduta nutricional e biomarcadores clínicos em DRC.

O processo de seleção das pesquisas foi realizado em quatro etapas (identificação, triagem, elegibilidade e inclusão) baseadas nas diretrizes do fluxograma de PRISMA, que permite mostrar como foram identificados os estudos relevantes para o artigo e como

descartou aqueles que pouco iriam contribuir (Feitosa-Filho *et al.*, 2016). Conforme descrito no esquema representativo do processo de seleção dos estudos (figura 1): primeiro, identificação dos registros nas bases de dados; segundo, a triagem de títulos e resumos, eliminando os que não atendem aos critérios de inclusão; terceira, a leitura completa dos estudos selecionados para verificar se são elegíveis; e quarto, inclusão final das pesquisas que atendem os critérios de inclusão. Sendo assim, este artigo de revisão integrativa sobre conduta nutricional e biomarcadores em pacientes adultos com DRC visa sintetizar e analisar evidências de diferentes fontes e metodologias.

Figura 1 - Esquema representativo do processo de seleção dos estudos



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Portanto, tipo de pesquisa escolhida trata-se de uma abordagem descritivo-exploratória: descritivo, visto que seleciona e sintetiza as informações sobre o impacto das intervenções nutricionais em biomarcadores clínicos e qualidade de vida dos pacientes adultos com DRC; e

exploratória, dado que evidencia na identificação de padrões, tendências e lacunas na literatura, fornecendo novas perspectivas e direções para futuras pesquisas.

Diante do exposto, a presente pesquisa integra estudos empíricos e teóricos, compreendendo pesquisas qualitativas, quantitativas e mistas, possibilitando uma visão abrangente de como as condutas nutricionais agem nos biomarcadores clínicos e influenciam a progressão da doença e a qualidade de vida.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresenta-se a síntese dos estudos levantados sobre a conduta nutricional e as alterações nos biomarcadores de pacientes adultos com DRC. Os dados apresentados permitem uma compreensão mais aprofundada das relações entre intervenções nutricionais e os biomarcadores clínicos em pacientes com DRC.

3.1. NUTRIÇÃO E BIOMARCADORES NA DOENÇA RENAL CRÔNICA (DRC): CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Nesta seção, são expostos os principais resultados da revisão integrativa da literatura sobre nutrição e biomarcadores em pacientes adultos com DRC. A análise engloba estudos publicados entre 2014 e 2024, totalizando uma seleção de 18 (dezoito) estudos. Esses estudos foram analisados em relação a diferentes aspectos, como intervenções nutricionais, biomarcadores avaliados, estágios clínicos da DRC e perfis dos pacientes envolvidos (todos com idade ≥ 18 anos) que proporcionou uma visão abrangente sobre a progressão da doença em diferentes contextos.

As intervenções nutricionais variaram desde dietas restritivas em sódio e potássio até a introdução de dietas à base de plantas e suplementação com bicarbonato. Os biomarcadores analisados incluíram creatinina, ureia, albumina e marcadores inflamatórios, além de novos indicadores promissores, como a lipocalina associada à gelatinase neutrofílica (NGAL). Os resultados foram sistematizados no Quadro 1, que resume os principais estudos sobre as condutas nutricionais e biomarcadores na DRC

Quadro 1: Descrição dos artigos selecionados sobre conduta nutricional e biomarcadores na doença renal crônica (DRC) em pacientes adultos (2014-2024) (continua)

Sites	Referências	Título	Objetivos	Resultados
Capes	Pereira e Cândido (2022)	Avaliação da composição corporal e bioquímica de pacientes com doença renal crônica em tratamento não dialítico	Avaliar a composição corporal e exames bioquímicos de pacientes com DRC em tratamento não dialítico e identificar a influência da taxa de filtração glomerular nesses parâmetros	A pesquisa identificou altas taxas de sobrepeso e gordura corporal em pacientes com DRC, com 70,4% de sobrepeso em mulheres e 53,7% em homens. A depleção de massa muscular afetou 35,2% das mulheres e 30,0% dos homens. A taxa de filtração glomerular correlacionou-se com ureia, potássio e HDL, indicando alterações significativas na composição corporal e nos exames bioquímicos.
Capes	Vasconcelos et al (2021)	Avaliação dos aspectos nutricionais e o risco do desenvolvimento de doenças renais crônicas	Utilizar a literatura como referência para abordar assuntos recentes e pertinentes ao desfecho da DRC, com enfoque nutricional.	O estudo aponta o aumento de casos de DRC, agravado por maus hábitos alimentares e fatores de risco como diabetes e doenças cardiovasculares. Sugira a prevenção por meio de dietas saudáveis, com alimentos in natura, e acompanhamento médico. A pesquisa também destaca a necessidade de mais estudos sobre o tema.
Capes	Silva e Vaz (2020)	Contribuição da dieta e água alcalina na redução de complicações da doença renal crônica	Determinar o nível de evidência científica dos trabalhos publicados sobre a influência da dieta e água alcalina na redução de complicações na DRC	A revisão sugere que dietas alcalinas ricas em frutas e verduras e o uso de bicarbonato podem reduzir complicações da DRC, mas o papel da água mineral alcalina não está claro. Apenas 27% dos estudos apresentaram evidências significativas, indicando a necessidade de mais pesquisas bem estruturadas.
Google Scholar	Martins et al (2019)	O efeito da suplementação de proteínas do soro do leite e/ou da vitamina c em biomarcadores do estresse oxidativo e indicadores do estado nutricional em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise	Avaliar o efeito da suplementação de proteínas do soro do leite (PSL) e vitamina C em biomarcadores do estresse oxidativo em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise.	Constatou-se que a suplementação com PSL em pacientes DRC em hemodiálise reduziu significativamente os níveis de malondialdeído e aumentou a atividade da glutathione peroxidase-1, ambos marcadores importantes na redução do estresse oxidativo. Porém, a combinação de PSL com vitamina C elevou a glutathione oxidada, sugerindo um possível efeito pró-oxidante da vitamina C.
Google Scholar	Nascimento et al (2021)	Perfil nutricional de pacientes renais crônicos em tratamento dialítico atendidos em uma cidade da região metropolitana do Recife.	Avaliar o perfil nutricional de pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico	A pesquisa avaliou 87 pacientes em hemodiálise, com média de idade de 61 anos e predominância masculina (52,2%). A maioria apresentava hipertensão e diabetes, com 58,6% em excesso de peso e 31,4% desnutridos. Os riscos metabólicos eram altos, com 74,4% em risco metabólico, e 25,3% tinham hiperfosfatemia e 34,9% hipocalcemia.

(continua)

Sites	Referências	Título	Objetivos	Resultados
Google Scholar	Dusse et al (2017)	Biomarcadores da função renal: do que dispomos atualmente?	Discutir os principais biomarcadores para diagnóstico, prognóstico e acompanhamento de pacientes com disfunção renal, além de apresentar novos marcadores promissores na prática clínica, conforme a literatura recente.	O estudo destaca que o desenvolvimento de novos biomarcadores para diagnóstico precoce, estratificação de risco e prognóstico de lesão renal é um foco importante nas pesquisas sobre o sistema renal. Vários biomarcadores, como lipocalina associada à gelatinase de neutrófilos (NGAL), cistatina C, molécula-1 de lesão renal (KIM-1), interleucina-18 (IL-18), enzimas urinárias tubulares e proteínas de baixo peso molecular, foram propostos para diagnosticar e monitorar doenças renais agudas e crônicas.
Google Scholar	Chauveau et al (2019)	Dietas vegetarianas e doença renal crônica	Revisar os efeitos da qualidade das proteínas ingeridas sobre a prevalência e o risco de progressão da DRC, com foco nas dietas à base de plantas	A pesquisa sugere que dietas vegetarianas e à base de plantas oferecem proteção aos rins, ajudando na prevenção da progressão da DRC. Essas dietas são nutricionalmente seguras para pacientes com DRC e associadas à redução do risco de mortalidade. Por isso, recomenda-se sua inclusão nas orientações clínicas para o manejo da doença.
Google Scholar	Lago, Moresco, e Bochi (2016)	Lipocalina associada à gelatinase neutrofílica (NGAL) como um biomarcador de lesão renal: uma revisão	Analisar os aspectos biológicos e as aplicações da mensuração de NGAL em algumas condições clínicas, incluindo injúria renal, nefropatias e isquemia renal	A lipocalina associada à gelatinase neutrofílica (NGAL) é um marcador precoce de lesão renal, detectável em poucas horas, enquanto a creatinina e a TFG mudam apenas após 24-48 horas. A NGAL possibilita a detecção rápida de lesões renais, permitindo intervenções precoces em nefropatias e isquemia renal, superando as limitações dos marcadores tradicionais.
Google Scholar	Banerjee, Liu e Crews (2016)	Padrões alimentares e progressão da DRC	Revisar o impacto de diferentes padrões alimentares, como a dieta mediterrânea e as Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), na progressão da DRC	O estudo indica que dietas saudáveis, como DASH e mediterrânea, podem retardar a progressão da DRC ao reduzir a carga ácida alimentar. Embora benéficas, não há consenso sobre a melhor dieta. Barreiras sociais podem dificultar a adesão, e mais pesquisas são necessárias para orientações personalizadas baseadas em evidências.
Pubmed	Ramos et al (2021)	A ingestão alimentar de potássio está associada à hipercalemia em pacientes com doença renal crônica?	Investigar se o potássio dietético ou a ingestão de certos grupos alimentares se associam ao potássio sérico em face de outros fatores de risco	O estudo encontrou hipercalemia em 36,8% dos pacientes com DRC e 50,5% em hemodiálise, associada à diabetes e à creatinina elevada. Não houve ligação entre potássio dietético e sérico, indicando que a restrição de potássio na dieta deve considerar outros fatores clínicos.

(continua)

Sites	Referências	Título	Objetivos	Resultados
Redalyc	Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)	Biomarcadores en enfermedad renal crónica	identificar biomarcadores sensíveis e precoces para a progressão DRC e sua relação com a morbidade e mortalidade cardiovascular	A pesquisa identificou biomarcadores promissores que ajudam a detectar precocemente a progressão da DRC, além de seu impacto na doença cardiovascular, melhorando o diagnóstico e o manejo clínico dos pacientes.
Redalyc	Françozi, Vasata e Cervo (2017)	Complicações Nutricionais de Pacientes com Doença Renal Crônica Submetidos à Hemodiálise: uma Revisão de Literatura	Encontrar as principais complicações, que acometem pacientes submetidos a hemodiálise devido a DRC e os cuidados que se deve ter com a alimentação	A DRC causa sérios danos à saúde, incluindo anemia, alterações nos níveis de vitamina D, deficiência de cálcio, elevação da pressão arterial e acúmulo de fósforo e potássio. Os pacientes necessitam de hemodiálise para sobreviver, o que os força a seguir uma dieta restritiva e pode limitar o convívio social, aumentando o risco de depressão.
Scielo	Tatlisu, Atici e Ozcan (2022)	A Associação de TWEAK com Calcificação da Artéria Coronária em Pacientes com Doença Renal Crônica	Mostrar a relação entre os níveis de sTWEAK e calcificação da artéria coronária (CAC) em pacientes com DRC	O aumento do escore CAC correlacionou-se negativamente com os níveis de sTWEAK (r: -0,779, p<0,001). A análise ROC mostrou que o nível de corte ideal de sTWEAK para prever um escore CAC de 400 era 761 pg/mL, com sensibilidade de 71% e especificidade de 73% (AUC: 0,78; IC 95%: 0,70-0,85; p<0,001).
Scielo	Martins et al (2021)	Consenso sobre a terminologia padronizada do processo de cuidado em nutrição para pacientes adultos com doença renal crônica	Identificar e padronizar a terminologia e os instrumentos utilizados no cuidado nutricional de pacientes adultos com DRC, visando facilitar o treinamento de nutricionistas no Brasil.	Foram selecionados 107 termos de Avaliação e Reavaliação, 28 de Diagnóstico, 9 de Intervenção e 94 de Monitoramento e Aferição. Essas terminologias padronizadas e os instrumentos identificados irão auxiliar no planejamento de treinamentos e na implementação de uma abordagem nutricional padronizada para pacientes renais crônicos.
Scielo	Matsumoto et al. (2020)	A deficiência de vitamina D não está associada ao aumento do estresse oxidativo em pacientes renais crônicos em pré-diálise	Avaliar a associação entre a deficiência de vitamina D e o estresse oxidativo (EO) em pacientes pré-dialíticos com DRC.	Os biomarcadores do EO não correlacionaram com a deficiência de vitamina D, mas houve aumento de NOx nos estágios 4-5 da DRC. Apesar dos grandes números de pacientes com DRC, de biomarcadores inflamatórios e EO usados neste estudo, não houve associação entre os níveis de vitamina D e a TFG.

(conclusão)				
Sites	Referências	Título	Objetivos	Resultados
Scielo	Antunes e Canziani (2016)	Hepcidina: um importante regulador do metabolismo de ferro na doença renal crônica	Avaliar o papel da hepcidina e suas funções no metabolismo do ferro e na anemia em pacientes com DRC	A pesquisa mostra que a hepcidina regula a absorção de ferro e sua elevação em pacientes com DRC está associada à diminuição da excreção renal, infecções e estresse oxidativo. Mais estudos são necessários para entender sua modulação no tratamento da anemia na DRC.
Scielo	Timm et al (2016)	Efeito da suplementação de colecalciferol nos RNA mensageiros urinários associados ao podócito em pacientes com doença renal crônica	Avaliar se a suplementação de colecalciferol reduz os RNAm urinários associados ao podócito em pacientes com DRC.	A reposição de colecalciferol por seis meses não afetou os RNAm associados aos podócitos em pacientes com DRC avançada. O efeito protetor da vitamina D sobre os podócitos deve ser investigado em estágios mais precoces da DRC e com tratamentos mais prolongados.
Scielo	Aguiar et al (2020)	Fatores associados à doença renal crônica segundo critérios laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde	Identificar a prevalência da TFG estimada pelo clearance da creatinina endógena menor que 60 mL/min/1,73 m2 no Brasil e os fatores associados	Os resultados apontam TFG < 60 mL/min/1,73m2 foi mais elevada no sexo feminino, aumentou com a idade, foi associada com obesidade, diabetes e pior avaliação de saúde. O conhecimento da prevalência da doença renal crônica, por meio de exames bioquímicos e dos fatores de risco e proteção, é essencial para subsidiar políticas públicas de saúde.
Fonte: Elaborado pelos autores (2024)				

3.2. ANÁLISE DOS BIOMARCADORES ESTUDADOS: ABORDAGEM LABORATORIAL E AVANÇOS EM BIOMARCADORES

Neste tópico, apresenta-se um levantamento dos biomarcadores identificados nas pesquisas revisadas sobre a DRC. O Quadro 2 resume os principais biomarcadores relacionados à DRC abordados na revisão de estudos selecionados.

Quadro 2: Os principais biomarcadores relacionados à Doença Renal Crônica (DRC)

(continua)

Biomarcador	Descrição	Referência
Cistatina C	Utilizada para avaliação da função renal, complementando a creatinina.	Dusse et al. (2017); Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)
Clearance Da Creatinina Endógena	Medida da TFG, usada para avaliar a função renal e estimar a capacidade de excreção de creatinina pelos rins	Dusse et al. (2017)
Creatinina	Um dos principais indicadores da função renal, utilizado para avaliar a severidade da DRC e associar-se a complicações como hipercalemia	Pereira e Cândido (2022); Dusse et al. (2017); Lago, Moresco, e Bochi (2016); Ramos et al. (2021)
Glutathiona Oxidada (GSSG)	Forma inativa da glutathiona, usada para monitorar o estado antioxidante das células	Martins et al (2019)
Glutathiona Reduzida (GSH)	Antioxidante endógeno que protege as células contra o estresse oxidativo. Níveis baixos indicam maior vulnerabilidade a danos celulares	Martins et al (2019)
Glutathiona Peroxidase-1	Enzima antioxidante cuja atividade aumentou com a suplementação de proteínas do soro do leite.	Martins et al (2019)
Hepcidina	Regula o metabolismo do ferro e está associada à anemia em DRC	Antunes e Canziani (2016)
Hba1c	Indicador do controle glicêmico a longo prazo, refletindo os níveis médios de glicose no sangue nos últimos 2-3 meses.	Pereira e Cândido (2022)
Hiperfosfatemia	Alterações nos níveis de fósforo, indicando complicações nutricionais	Nascimento et al. (2021)
Hipocalcemia	Hormônio regulador do metabolismo do ferro	Nascimento et al. (2021); Pereira e Cândido (2022);
Interleucina-18 (IL-18)	Citocina pró-inflamatória envolvida na ativação de células imunológicas. Níveis elevados estão associados à inflamação e ao dano renal,	Dusse et al. (2017)

(conclusão)

Biomarcador	Descrição	Referência
Interleucina 6 (Il-6)	Citocina pró-inflamatória envolvida na resposta imune e inflamatória. Seus níveis elevados estão associados à inflamação crônica e doenças renais.	Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)
KIM-1 (Kidney Injury Molecule-1)	Marcador de lesão tubular renal	Dusse et al. (2017)
Lipocalina Associada À Gelatinase De Neutrófilos (NGAL)	Biomarcador precoce de lesão renal, útil para diagnóstico e monitoramento.	Dusse et al. (2017); Lago, Moresco, e Bochi (2016)
Malondialdeído (MDA)	Indicador de estresse oxidativo, sua redução é um sinal positivo em pacientes com DRC.	Martins et al (2019)
Microalbuminúria	A detecção de microalbuminúria indica comprometimento da função dos glomérulos renais, sugerindo um aumento da permeabilidade da barreira de filtração	Dusse et al. (2017); Lago, Moresco, e Bochi (2016); Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)
Péptido Natriurético	Hormônio liberado pelo coração em resposta à sobrecarga de volume. É um marcador de insuficiência cardíaca, também relevante na doença renal	Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)
Potássio Sérico	Indicador de distúrbios eletrolíticos, comum em pacientes com DRC.	Pereira e Cândido (2022); Ramos et al. (2021)
Proteína C-Reactiva (PCR)	Proteína produzida pelo fígado em resposta à inflamação. Níveis elevados de PCR no sangue são um marcador de inflamação sistêmica.	Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)
Proteinúria	Presença de proteínas na urina, sinal de dano nos glomérulos renais, comumente associada à progressão da doença renal crônica.	Dusse et al. (2017); Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017)
sTWEAK (Solúvel Tweak)	Proteína associada à inflamação e remodelação vascular	Tatlisu, Atici e Ozcan (2022)
Taxa De Filtração Glomerular (TFG)	Indicador do fluxo de filtrado pelos rins, usada para avaliar a função renal	Pereira e Cândido (2022), Nascimento et al. (2021), Aguiar et al. (2020)
Ureia	Biomarcador que reflete a função renal e o estado nutricional	Pereira e Cândido (2022)
Vitamina D	Essencial para a saúde óssea e função imunológica. Níveis baixos são comuns em DRC	Pereira e Cândido (2022)
Fonte: Elaborado pelos autores (2024)		

Pereira e Cândido (2022) apontam que, a avaliação dos biomarcadores como glicemia, HbA1c, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, ácido úrico, ureia, creatinina, vitamina D e minerais como cálcio, fósforo, sódio e potássio é fundamental para o diagnóstico e manejo

DRC. Esses exames fornecem informações essenciais sobre a função renal, controle glicêmico e perfil lipídico, além de ajudar na detecção de complicações como a hipertensão, doenças cardiovasculares e distúrbios metabólicos que são fatores de risco de DRC.

Martins *et al.* (2019) em sua análise avaliou o efeito de uma suplementação de PSL (proteínas do soro do leite) e vitamina C em biomarcadores de estresse oxidativo (EO) em pacientes com DRC em hemodiálise. Embora a vitamina C tenha mostrado um efeito pró-oxidante, não melhorou o controle do estresse oxidativo, observou-se que o grupo que recebeu PSL + vitamina C teve um aumento significativo na glutathione oxidada (GSSG). Todos os grupos apresentaram aumento na glutathione reduzida (GSH), mas o grupo apenas com PSL teve a melhor resposta. Outro fato, o grupo PSL mostrou maior redução nos níveis de malondialdeído (MDA), um marcador de dano oxidativo, comparado ao grupo com vitamina C.

Para Nascimento *et al.* (2021) a avaliação de biomarcadores como os níveis de cálcio, fósforo e perfil lipídico é essencial para entender o estado nutricional e metabólico dos pacientes. Essa avaliação permite a identificação de distúrbios nutricionais, como a desnutrição e o excesso de peso, que são comuns em pacientes com DRC. Outro aspecto apontado é que o monitoramento dos níveis de cálcio e fósforo é fundamental, pois suas alterações podem ter implicações sérias na saúde óssea e cardiovascular desses indivíduos.

A avaliação da função renal é de extrema importância para o diagnóstico e monitoramento de doenças renais, uma vez que muitas condições só se tornam evidentes quando a função renal está severamente comprometida. Novos biomarcadores, como NGAL, cistatina C, KIM-1 e IL-18, têm sido desenvolvidos para detectar lesões renais precocemente, permitindo um tratamento mais eficaz (Dusse *et al.* 2017). Esses marcadores melhoram não apenas o diagnóstico, mas também a previsão da gravidade da doença e o acompanhamento da resposta ao tratamento.

Lago, Moresco, e Bochi (2016) assinalam que os biomarcadores tradicionais, como a creatinina e a albuminúria, têm limitações na detecção precoce de lesões renais. O NGAL se destaca como um biomarcador promissor, permitindo diagnósticos mais precoces e precisos, sendo medido em amostras de urina. Embora não substitua os métodos tradicionais, sua inclusão na prática clínica pode complementar o diagnóstico e monitoramento em grupos de risco. Mais pesquisas são necessárias para estabelecer seu papel definitivo.

Conforme observado no trabalho de Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017) os biomarcadores sensíveis, como a proteinúria, a cistatina C, a albuminúria, a proteína C-reativa (PCR) e os péptidos natriuréticos, desempenham papéis fundamentais na avaliação e

monitoramento da progressão da DRC. A proteinúria é o marcador mais sensível para a progressão da DRC, principalmente quando combinada com a TFG, porém ambas têm limitações, o que ressalta a importância de biomarcadores adicionais. A cistatina C surge como uma alternativa à creatinina, oferecendo melhor correlação com a função renal, enquanto a albuminúria e a relação albumina-creatinina (RAC) são preditores de declínio rápido da função renal. A PCR é relevante na avaliação do risco de perda de função renal e está associada à mortalidade cardiovascular. Os péptidos natriuréticos são relevantes na avaliação do estado cardiovascular em pacientes renais.

Antunes e Canziani (2016) em sua pesquisa investigam a anemia em pacientes com doença renal crônica (DRC), ressaltando sua importância na morbimortalidade. A pesquisa foca na hepcidina, um peptídeo produzido pelo fígado que regula a absorção e liberação de ferro. Nos estágios avançados da DRC, as concentrações de hepcidina aumentam devido à redução da excreção renal e ao aumento de sua produção, o que está relacionado a infecções, inflamação e estresse oxidativo.

No estudo de Tatlisu, Atici e Ozcan (2022) os autores apontam que o sTWEAK, um mediador inflamatório, é associado à formação de placas ateroscleróticas e é considerado um preditor de eventos cardíacos adversos. Embora existam controvérsias sobre sua relação com aterosclerose, os resultados indicam que níveis mais baixos de sTWEAK estão relacionados à DRC e maior mortalidade, além de que as placas ateroscleróticas em pacientes com DRC tendem a ser mais calcificadas. Isso significa que o sTWEAK, desempenham um papel substancial na medicina contemporânea, sua variação nos níveis, tem a capacidade fornecer informações sobre o risco de eventos cardíacos adversos. Ou seja, monitorar esses biomarcadores pode auxiliar na personalização do tratamento e na prevenção de complicações dos pacientes com DRC.

Apoiados nos conceitos embasados pelos autores Dusse *et al.* (2017), Munguía-Miranda e Paniagua-Sierra (2017), Martins *et al.* (2019), Lago, Moresco, e Bochi (2016) e Tatlisu, Atici e Ozcan (2022) evidenciam a existência de biomarcadores inovadores na DRC. Entre eles estão, a Cistatina C que se mostra como uma alternativa mais sensível em comparação à creatinina para a avaliação da função renal, especialmente nos estágios iniciais. Adicionalmente, os níveis de glutatona oxidada (GSSG) e glutatona reduzida (GSH) são essenciais para a análise do estresse oxidativo, um fator significativo na evolução da DRC. Biomarcadores como KIM-1 e NGAL são primordiais na detecção precoce de lesões renais, facilitando o monitoramento de complicações. Ademais, as citocinas pró-inflamatórias IL-6 e IL-18 que também exercem um papel importante na inflamação crônica, que está associada à

deterioração da função renal. Por fim, o sTWEAK que surge como um marcador de caráter emergente para investigar a inflamação e a remodelação vascular, áreas fundamentais na progressão da DRC e suas complicações.

3.3. INTERVENÇÕES NUTRICIONAIS: TERAPIA NUTRICIONAL E RESTRIÇÕES ALIMENTARES

Aos pacientes com DRC que apresentam alta prevalência de alterações nutricionais, como excesso de peso e depleção de massa magra, além de desequilíbrios nos níveis de potássio e fósforo o monitoramento regular desses biomarcadores permite intervenções personalizadas que podem melhorar a qualidade de vida dos pacientes e retardar a progressão da DRC (Pereira; Cândido, 2022). Os hábitos alimentares da população ocidental, caracterizados por um alto consumo de proteínas, gordura saturada e sódio, em contrapartida à baixa ingestão de frutas, vegetais e fibras, têm contribuído para o aumento da DRC. Vasconcelos *et al.* (2021) denota que embora as diretrizes da Organização Mundial da Saúde sugiram um consumo adequado de proteínas, este se mostra elevado, especialmente entre portadores de nefropatias. O consumo excessivo de alimentos processados e ultraprocessados, que são ricos em sódio e aditivos, juntamente com a falta de tempo e a busca por conveniência, tem exacerbado o problema.

Ramos *et al.* (2021) em sua pesquisa aponta os seguintes resultados que indicaram que a diabetes mellitus (DM) aumenta o risco de hiperpotassemia, devido a problemas na excreção de potássio. E que a baixa excreção de bicarbonato no sangue também se relaciona à condição, embora não em todos os grupos estudados. Os dados apontam que a creatinina é um bom indicador de hiperpotassemia, sugerindo que pacientes com melhores níveis nutricionais podem controlar melhor o potássio.

O estudo destaca a relevância das intervenções nutricionais na DRC, enfatizando a importância do controle da hiperpotassemia e da promoção de uma dieta equilibrada que contribui para a saúde geral e a nutrição dos pacientes. Além disso, ressalta a necessidade de educação e monitoramento contínuo para adaptar as orientações alimentares de acordo com a progressão da doença (Ramos *et al.*, 2021).

As intervenções nutricionais na DRC são significativas, especialmente considerando os diferentes estágios da doença. Em estágios iniciais, uma dieta equilibrada e personalizada pode ajudar a retardar a progressão da doença, minimizando a carga sobre os rins e controlando a ingestão de nutrientes críticos, como proteínas, potássio e fósforo (Ramos *et al.*,

2021). A suplementação de nutrientes, como a vitamina D, também pode ter um impacto positivo na saúde renal e no controle de biomarcadores associados à função renal.

Em estágios mais avançados da DRC, como a diálise, a monitorização da ingestão de potássio se torna crucial para prevenir a hiperpotassemia, uma condição que pode levar a complicações cardiovasculares graves (Ramos *et al.*, 2021). A educação nutricional e o suporte dietético são fundamentais para ajudar os pacientes a compreenderem a importância da escolha de alimentos, especialmente aqueles ricos em potássio, e a adaptar suas dietas para atender às suas necessidades específicas.

Chauveau *et al.* (2019) discute como a prevalência de condições como hipertensão, diabetes tipo 2 e síndrome metabólica é significativamente menor em populações vegetarianas. Estudos indicam que essas dietas estão associadas a uma redução nos fatores de risco para a progressão da DRC, como toxinas urêmicas, inflamação e estresse oxidativo (Chauveau *et al.*, 2019). Os pesquisadores também abordam a segurança nutricional das dietas vegetarianas para pacientes com DRC, mesmo diante de restrições proteicas variáveis. As evidências demonstraram que essas dietas podem estar associadas a um menor risco de mortalidade em pacientes com DRC.

As dietas vegetarianas estão associadas à redução de diversos fatores de risco que contribuem para a progressão da DRC. Estudos de Chauveau *et al.* (2019) indicam que vegetarianos apresentam menores taxas de hipertensão, diabetes tipo 2 e síndrome metabólica, em parte devido à ingestão reduzida de sódio e ao aumento de potássio, fibras e antioxidantes provenientes de frutas e vegetais. Ademais, essas dietas ajudam a diminuir a carga de toxinas urêmicas no organismo, reduzindo a inflamação e o estresse oxidativo, fatores que afetam negativamente a função renal. A menor carga ácida metabólica das dietas ricas em plantas também contribui para a prevenção da acidose metabólica. Assim, as dietas vegetarianas podem ser uma estratégia eficaz para a prevenção e manejo da DRC, promovendo uma saúde renal melhorada por meio da modificação dos hábitos alimentares.

As dietas vegetarianas e as restrições de proteína oferecem benefícios distintos para pacientes com DRC. As dietas vegetarianas são associadas à redução da pressão arterial, menor risco de diabetes tipo 2, diminuição da inflamação e estresse oxidativo, melhora na qualidade da proteína e alta segurança nutricional (Chauveau *et al.*, 2019). Em contraste, as restrições de proteína visam proteger diretamente os rins, reduzir a carga de trabalho renal, controlar a proteinúria e diminuir a carga ácida no organismo. Embora ambas as abordagens possam ser benéficas, as dietas vegetarianas oferecem vantagens adicionais, promovendo um estilo de vida saudável e potencialmente melhorando os resultados clínicos dos pacientes com

DRC. (Chauveau *et al.*, 2019).

O artigo "Padrões Alimentares e Progressão da DRC" de Banerjee, Liu e Crews (2016) analisa a relação entre hábitos alimentares e a progressão da DRC. Os autores destacam que a DRC é uma preocupação de saúde pública global e que mudanças na dieta podem ajudar a retardar sua progressão e complicações. Padrões alimentares saudáveis, como a dieta DASH e a dieta mediterrânea, são identificados como benéficos para a saúde renal, enfatizando a necessidade de reduzir a ingestão de nutrientes como proteína, sódio e fósforo. A carga ácida da dieta também é discutida, com evidências sugerindo que dietas ricas em frutas e vegetais podem diminuir essa carga, beneficiando a função renal.

A dieta DASH apresenta múltiplos benefícios para indivíduos com DRC, pois é eficaz na redução da pressão arterial, fator fundamental na progressão da DRC. Além disso, é rica em frutas, vegetais, grãos integrais e laticínios com baixo teor de gordura, o que proporciona nutrientes essenciais e antioxidantes que favorecem a saúde dos rins e diminuem a inflamação (Banerjee; Liu; Crews, 2016). A dieta também se concentra na redução do consumo de sódio, ajudando a evitar retenção de líquidos. Estudos indicam que a adesão à dieta DASH pode proteger contra o declínio da taxa de filtração glomerular. Por fim, essa abordagem nutricional pode melhorar a qualidade de vida dos pacientes, sendo considerada uma opção promissora para o manejo da DRC.

A dieta mediterrânea tem demonstrado efeitos benéficos na evolução da DRC por meio de vários mecanismos. A adoção desse estilo alimentar está ligada a um risco reduzido de desenvolver a DRC, com estudos apontando que uma maior pontuação na dieta está associada à preservação da TFG (Banerjee; Liu; Crews, 2016). A presença abundante de vegetais, frutas, legumes, nozes e azeite de oliva ajuda a manter a função renal e possui propriedades anti-inflamatórias que diminuem a inflamação sistêmica. Adicionalmente, os antioxidantes contidos nesses alimentos combatem o estresse oxidativo, enquanto a menor carga ácida resultante da redução de proteínas animais favorece a saúde dos rins. Ao promover a saúde do coração, essa dieta pode proporcionar benefícios indiretos à função renal, apresentando-se como uma estratégia eficaz para retardar a progressão da DRC.

Silva e Vaz (2020) apontam que dieta e a ingestão de água alcalina são significativos na redução das complicações da DRC em seus diferentes estágios. Uma dieta ocidental típica, rica em produtos de origem animal, resulta em uma carga ácida elevada, contribuindo para a acidose metabólica de baixo grau. A diminuição do consumo de alimentos ácidos e o aumento da ingestão de frutas e vegetais, que promovem uma carga alcalina, podem ajudar a preservar a saúde óssea e muscular, além de retardar o declínio da TFG. O uso de bicarbonato, tanto na

dieta quanto como suplemento, demonstrou eficácia na redução da carga ácida e na proteção renal, especialmente em estágios iniciais da DRC. Estudos de Silva e Vaz (2020) também indicam que águas minerais ricas em bicarbonato e outros minerais podem proporcionar benefícios adicionais, contribuindo para o equilíbrio ácido-base e melhorando a absorção de nutrientes essenciais. Assim, uma abordagem dietética adequada, aliada ao consumo de água alcalina, pode ser fundamental na gestão da DRC, reduzindo complicações e melhorando a qualidade de vida dos pacientes.

De acordo Vasconcelos *et al.* (2021) a avaliação nutricional é crucial para pacientes com DRC, permitindo o diagnóstico e manejo do estado nutricional, além da identificação de riscos e aplicação de medidas preventivas. Essa abordagem envolve a coleta de dados através de métodos objetivos e subjetivos, como exames laboratoriais e avaliação subjetiva global. A desnutrição, que pode surgir por diferentes causas, é comum nesses pacientes devido à perda da função renal e restrições alimentares. Exames como a dosagem de creatinina e a TFG são cruciais na avaliação nutricional para pacientes com DRC, permitindo o diagnóstico e manejo da doença, além da identificação de riscos e aplicação de medidas preventivas.

A pesquisa de Martins *et al.* (2019) enfatiza a importância de um acompanhamento nutricional minucioso para adaptar o tratamento às necessidades individuais, levando em conta limitações como o reduzido tamanho da amostra e a baixa adesão dos pacientes. Embora os resultados sejam inovadores, o estudo ressalta a relevância das intervenções nutricionais no manejo da DRC e adverte sobre a necessidade de precaução na suplementação, devido ao risco de efeitos adversos.

4. CONCLUSÃO

Nas considerações finais deste artigo, é possível afirmar que os cuidados nutricionais em pacientes com DRC revela a importância das intervenções personalizadas, que incluem dietas hipossódicas, controle de proteínas e suplementação de micronutrientes. Estudos indicam que a restrição de sódio e proteínas, além de uma adequada ingestão de vitaminas e minerais, pode ter um efeito positivo na redução de biomarcadores como a albumina e os níveis de creatinina, contribuindo para a preservação da função renal. Dietas vegetarianas e a dieta mediterrânea, por exemplo, têm sido associadas a melhorias nos marcadores de função renal, promovendo um ambiente metabólico mais favorável.

Assim, a análise dos biomarcadores é crucial, pois fornece uma visão abrangente da saúde do paciente, permitindo ajustar intervenções nutricionais de forma mais precisa.

Indicadores como o cálcio, fósforo e a vitamina D são essenciais para avaliar o estado nutricional e a função renal, além de indicar a presença de acidose metabólica, que pode ser influenciada pela dieta. O estudo enfatizou abordagem dos novos biomarcadores, como NGAL, cistatina C, KIM-1 e IL-18, promissores para detectar lesões renais precocemente.

Portanto, a relevância dos biomarcadores na conduta nutricional é indiscutível, pois permitem intervenções mais direcionadas e adaptadas às necessidades individuais dos pacientes, destacando a importância de um enfoque multidisciplinar no cuidado desses indivíduos. O acompanhamento contínuo dos biomarcadores, aliada à educação nutricional, poderá oferecer um caminho mais eficaz para a gestão clínica da DRC.

REFERÊNCIAS

- ABENSUR, H.. **Biomarcadores na Nefrologia**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2011. Disponível em: https://www.periciamedicadf.com.br/manuais/biomarcadores_na_nefrologia.pdf. Acesso em: 14 set. 2024.
- AGUIAR, L. K. et al. Fatores associados à doença renal crônica segundo critérios laboratoriais da Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200101, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200101>. Acesso em: 25 set. 2024.
- ANTUNES, S. A; CANZIANI, M. E. F. Hecidina: um importante regulador do metabolismo de ferro na doença renal crônica. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 38, p. 351-355, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20160053>. Acesso em: 25 set. 2024.
- BANERJEE T.; LIU Y.; CREWS D. C. Padrões de progressão e progressão da DRC. **Blood purification**, v. 41, n. 1-3, p. 117-122, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000441072>. Acesso em: 14 set. 2024.
- BASTOS, M. G., BREGMAN, R., KIRSZTAJN, G. M.. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 2, p. 248–253, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/3n3JvHpBFm8D97zJh6zPXbn/#>>. Acesso: 13 set. 2024.
- BRITO, T. N. S.; OLIVEIRA, A. R. A; SILVA, A. K. C.. Taxa de filtração glomerular estimada em adultos: características e limitações das equações utilizadas. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 48, n. 1, p. 7-12, 2016. Disponível em: https://sbac.org.br/rbac/wp-content/uploads/2016/05/ARTIGO-1_VOL-48_1_-2016-ref-370.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.
- CHAUVEAU, P. et al. Dietas vegetarianas e doença renal crônica. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 34, n. 2, p. 199-207, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfy164>. Acesso em: 24 set. 2024

- CUPPARI, L.. **Nutrição clínica no adulto** 4a ed.. Barueri: Editora Manole, 2019. E-book. ISBN 9788520464106. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520464106/>. Acesso em: 02 ago. 2024.
- CURY, J. L., BRUNETTO, A. F., AYDOS, R. D.. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2010.
- DUSSE, L. M. S. et al. Biomarcadores da função renal: do que dispomos atualmente?. **Revista Brasileira de Análise Clínicas**, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/40153>. Acesso em: 24 set. 2024.
- FEITOSA-FILHO, Gilson Soares et al. Revisão Sistemática e Metanálise: Noções Essenciais. **Revista Científica Hospital Santa Izabel**, v. 3, n. 3, p. 7-13, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.35753/rchsi.v3i3.484>. Acesso em: 25 set. 2024.
- FRANÇOZI, N.; VASATA, P. B. F.; CERVO, A. L. Complicações Nutricionais de Pacientes com Doença Renal Crônica Submetidos a Hemodiálise: uma Revisão de Literatura. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 21, n. 1, p. 15-17, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/260/26051636002.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.
- GABRIEL, I. C., NISHIDA, S. K.; KIRSZTAJN, G. M.. Cistatina C sérica: uma alternativa prática para avaliação de função renal?. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 33, n. 2, p. 261–267, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/3Pqnx7RDthsHxD9Ddy6QkZk/#>. Acesso em: 16. set. 2024
- INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY (Bélgica) (org.). **Mais de 850 milhões de pessoas em todo o mundo têm alguma forma de doença renal**: ajude a aumentar a conscientização. ajude a aumentar a conscientização. 2020. Disponível em: <https://www.theisn.org/more-than-850-million-worldwide-have-some-form-of-kidney-disease-help-raise-awareness/>. Acesso em: 13 set. 2024.
- KIRSZTAJN, G. M. et al.. Leitura rápida do KDIGO 2012: Diretrizes para avaliação e manuseio da doença renal crônica na prática clínica. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 36, n. 1, p. 63–73, jan. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/RMwrNxPxP5D8mcwXBjtBKkJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 16 set. 2024
- KIRSZTAJN, G.M. **Avaliação de Função Renal**. Jornal Brasileiro de Nefrologia, volume 31, 2009.
- LAGO, M. W.; MORESCO, R. N.; BOCHI, G. V. Lipocalina associada à gelatinase neutrofílica (NGAL) como um biomarcador de lesão renal: uma revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, p. 01-13, 2016. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial75_completa/artigos-separados/1684.pdf. Acesso em: 24 set. 2024
- MARTINS, M. A. et al. **Clínica Médica**: Doenças Hematológicas, Oncologia, Doenças Renais. Barueri: Editora Manole, v. 3, 2016. E-book. ISBN 9788520447734. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520447734/>. Acesso em: 02 ago. 2024.
- MARTINS, M. L. *et al.* **O efeito da suplementação de proteínas do soro do leite e/ou da vitamina c em biomarcadores do estresse oxidativo e indicadores do estado nutricional**

em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise: estudo piloto, randomizado e duplo-cego. 2019. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de O Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFSC_076c9695f69b5c79aa6df0365508d5eb. Acesso em: 14 set. 2024.

MARTINS, C. et al. Consenso sobre a terminologia padronizada do processo de cuidado em nutrição para pacientes adultos com doença renal crônica. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 43, n. 2, p. 236–253, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2020-0210>. Acesso em: 24 set. 2024.

MATSUMOTO, A. K. et al. A deficiência de vitamina D não está associada ao aumento do estresse oxidativo em pacientes renais crônicos em pré-diálise. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 42, p. 420-428, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/J55zGVRVSnLKkXrh8TZZ8Xx/?lang=pt>. Acesso em: 25 set. 2024.

MOTTA, V. T.. **Bioquímica clínica para o Laboratório:** princípios e interpretações. 4ª Edição. São Paulo, Editora Médica Missau, 2003.

MUNGUÍA-MIRANDA, C.; PANIAGUA-SIERRA, J. R. Biomarcadores en enfermedad renal crónica. **Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social**, v. 55, p. 143-150, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457755436006>. Acesso em: 24 set. 2024

NASCIMENTO, N. K. N. et al. Perfil nutricional de pacientes renais crônicos em tratamento dialítico atendidos em uma cidade da região metropolitana do Recife/ Nutritional profile of chronic renal patients undergoing dialysis treatment in a city in the metropolitan region of Recife. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 35436–35454, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-147. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27773>. Acesso em: 14 set. 2024.

NERBASS, F. B. et al.. Censo brasileiro de diálise 2022. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 46, n. 2, p. e20230062, abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2022-0083pt>. Acesso em: 05 mar. 2024.

PEREIRA, P. M. L.; CANDIDO, A. P. C. Avaliação da composição corporal e bioquímica de pacientes com doença renal crônica em tratamento não dialítico. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, [S. l.], v. 17, p. e63144, 2022. DOI: 10.12957/demetra.2022.63144. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/demetra/article/view/63144>. Acesso em: 25 set. 2024.

RAMOS, C. I. et al. A ingestão alimentar de potássio está associada à hipercalemia em pacientes com doença renal crônica?. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 36, n. 11, p. 2049-2057, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33247727/>. Acesso em: 24 set. 2024

SANTOS, C. M. C., PIMENTA, C. A. M., NOBRE, M. R. C.. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, n. 3, p. 508–511, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>. Acesso em: 15 set. 2024.

SILVA, A. S. C. da; VAZ, E. M. Contribuição da dieta e água alcalina na redução de complicações da doença renal crônica. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 176–191, 2020. DOI: 10.47320/rasbran.2020.1772. Disponível em: <https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1772>. Acesso em: 25 set. 2024

SOUZA, M.T., SILVA, M. D.; CARVALHO, R.. Integrative review: what is it? How to do it?. **Einstein** (São Paulo), v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>. Acesso em: 08 out. 2024

STEVENS, P. E. et al. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney international**, v. 105, n. 4, p. 117-314, 2024. Disponível em: [https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(23\)00766-4/fulltext](https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(23)00766-4/fulltext). Acesso em: 15 set. 2024.

STRASINGER, S.K., LORENZO, M.S. **Urinálise e Fluidos Corporais**. 5ª ed. São Paulo: Livraria Médica Paulista Editora, 2009.

TATLISU, M. A., ATICI, A.; OZCAN, F. B.. A Associação de TWEAK com Calcificação da Artéria Coronária em Pacientes com Doença Renal Crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 119, n. 3, p. 436–445, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/yxmDVYKC8Y7YJNNcYt8stGh/#>. Acesso em: 24 set. 2024.

TIMM, J. R. T. et al. Efeito da suplementação de colecalciferol nos RNA mensageiros urinários associados ao podócito em pacientes com doença renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 38, n. 2, p. 173-182, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0101-2800.20160026>. Acesso em: 25 set. 2024.

VASCONCELOS, M. I. L. et al. . Avaliação dos aspectos nutricionais e o risco do desenvolvimento de doenças renais crônicas. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 16, p. e176101623806, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i16.23806. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23806>. Acesso em: 24 set. 2024.