

Componentes da dieta na microbiota intestinal e sua influência na redução de complicações em pacientes com doenças renais crônicas

Components of the gut microbiota diet and its influence on the reduction of complications in patients with chronic chronic diseases

Componentes de la dieta de la microbiota intestinal y su influencia en la reducción de complicaciones en pacientes con enfermedades crónicas crónicas

Recebido: 24/09/2022 | Revisado: 01/10/2022 | Aceitado: 04/10/2022 | Publicado: 11/10/2022

Amanda Cristiane da Silva Morais Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6230-2336>

Centro Universitário Fаметro, Brasil

E-mail: ramosamanda.300@gmail.com

Rebeca Sakamoto Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9819-8099>

Centro Universitário Fаметro, Brasil

E-mail: rebeca.figueiredo@fаметro.edu.br

José Carlos de Sales Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1867-8229>

Centro Universitário Fаметro, Brasil

E-mail: jcarlos.sales@gmail.com

Resumo

Introdução: Tendo em vista que as DRC agudas e crônicas consistem em altos níveis de mortalidade e mobilidade entre os seus pacientes, pesquisa-se sobre componentes da dieta na microbiota intestinal e sua influência na redução de complicações em pacientes com doenças renais crônicas. **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo mostrar que a microbiota intestinal tem um papel importante em seu funcionamento para a saúde e a influência na redução de complicações dos pacientes com doenças renais crônicas. **Metodologia:** O método utilizado neste estudo é a revisão de literatura, utilizando um método básico de revisão bibliográfica qualitativa, descritivo-exploratório. **Resultados:** O intestino é um órgão que compõe o trato gastrointestinal, dividido em duas segmentações: delgado e grosso. Como capacidades de funções fundamentais, realiza a digestão e absorve nutrientes, água e eletrólitos do regime alimentar, produção de enzimas e muco, por último o desenvolvimento que forma as fezes. **Discussão dos resultados:** Para tanto, é necessário descrever os componentes da Dieta na Microbiota Intestinal e sua influência na redução de complicações em pacientes com doenças Renais Crônicas, elaborando orientações nutricionais aos portadores de doença renal, destacando a inter-relação da microbiota intestinal e a Doença Renal Crônica e através do método a Revisão sistemática de literatura **Conclusão:** conclui-se que ter uma alimentação equilibrada é importante para portadores de doenças renais crônicas, por isso, deve ser composta por alimentos que os auxiliem em ter uma vida de qualidade.

Palavras-chave: Doença renal crônica; Dieta; Microbiota intestinal; Nutrição.

Abstract

Introduction: Considering that acute and chronic CKD consist of high levels of mortality and mobility among their patients, research is carried out on dietary components in the intestinal microbiota and their influence on the reduction of complications in patients with chronic kidney diseases. **Objective:** This study aims to show that the intestinal microbiota has an important role in its functioning for health and influence in the reduction of complications in patients with chronic kidney diseases. **Methodology:** The method used in this study is the literature review, using a basic method of qualitative, descriptive-exploratory literature review. **Results:** The intestine is an organ that makes up the gastrointestinal tract, divided into two segments: small and large. As fundamentals functions capabilities, it carries out digestion and absorbs nutrients, water and electrolytes from the diet, production of enzymes and mucus, finally the development that forms the feces. **Discussion of the results:** Therefore, it is necessary to describe the components of Diet in the Intestinal Microbiota and its influence on the reduction of complications in patients with Chronic Kidney Diseases, elaborating nutritional guidelines for patients with kidney disease, highlighting the interrelationship of the intestinal microbiota and the Chronic Kidney Disease and through the method Systematic literature review **Conclusion:** it is concluded that having a balanced diet is important for patients with chronic kidney disease, so it must be composed of foods that help them to have a quality life.

Keywords: Chronic kidney disease; Diet; Intestinal microbiota; Nutrition.

Resumen

Introducción: Considerando que la ERC aguda y crónica consisten en altos niveles de mortalidad y movilidad entre sus pacientes, se investigan los componentes de la dieta en la microbiota intestinal y su influencia en la reducción de complicaciones en pacientes con enfermedades renales crónicas. **Objetivo:** Este estudio pretende demostrar que la microbiota intestinal juega un papel importante en su funcionamiento sanitario e influye en la reducción de complicaciones en pacientes con enfermedades renales crónicas. **Metodología:** El método utilizado en este estudio es la revisión bibliográfica, utilizando un método básico de revisión bibliográfica cualitativo, descriptivo-exploratorio. **Resultados:** El intestino es un órgano que conforma el tracto gastrointestinal, dividido en dos segmentos: pequeño y grande. Como capacidades funciones fundamentales, lleva a cabo la digestión y absorción de nutrientes, agua y electrolitos de la dieta, producción de enzimas y moco, finalmente el desarrollo que forma las heces. **Discusión de los resultados:** Por tanto, es necesario describir los componentes de la Dieta en la Microbiota Intestinal y su influencia en la reducción de complicaciones en pacientes con Enfermedades Renales Crónicas, elaborando pautas nutricionales para pacientes con enfermedad renal, destacando la interrelación de la microbiota y la Enfermedad Renal Crónica y mediante el método Revisión sistemática de la literatura **Conclusión:** se concluye que tener una dieta balanceada es importante para los pacientes con enfermedad renal crónica, por lo que debe estar compuesta por alimentos que les ayuden a tener una vida de calidad.

Palabras clave: Enfermedad renal crónica; Dieta; Microbiota intestinal; Nutrición.

1. Introdução

De acordo com o Riella *et al.*, (2010), a doença renal crônica consiste em lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins (glomerular, tubular e endócrino). Em sua fase mais avançada, quando falamos de fase terminal de insuficiência renal crônica – IRC, os rins não conseguem manter a normalidade do meio interno do paciente.

As DRC agudas e crônicas são altamente prevalentes e representam causas importantes de morbidade e mortalidade nos pacientes afetados por essas enfermidades. De acordo com Bikbov *et al.*, (2020) as taxas de mortalidades nos pacientes afetados por essas enfermidades chegaram em 28%, onde tal taxa de mortalidade pode ser elevada em algumas situações, e variável de acordo com fatores etiológicos e estado clínico. Assim, a abordagem nutricional desses pacientes é complexa, pois eles representam um grupo heterogêneo, com características metabólicas e necessidades nutricionais distintas. (Bikbov *et al.*, 2020).

O trato gastrointestinal (TGI), mais precisamente o intestino, é o local do organismo humano que alberga maior número e diversidade de microrganismos, podendo o microbiota intestinal exercer a maior influência sobre os mecanismos homeostáticos humanos. Pode-se referir-se como exemplos a sua ação na digestão de alimentos e produção de vitaminas B12 e K, que tem impacto sobre a função e conservação da saúde do sistema digestivo e na saúde humana como um todo (Willey *et al.*, 2009). Além disso, o microbiota impede a proliferação de microrganismos patogênicos por competição, impedindo desta forma, infecção por estes agentes (Fiocchi & Pereira de Souza, 2012).

O microbiota intestinal é o conjunto dos microrganismos que existem no intestino humano. O microbioma intestinal diz respeito ao genoma desses microrganismos. Estes microrganismos estabelecem com o hospedeiro uma relação de mutualismo em que ambos contribuem e beneficiam.

O organismo humano adulto sustenta, de forma saudável, uma comunidade de microrganismos incluindo bactérias, archea, eucarya, vírus e seus elementos genéticos, que constituem a microbiota humana (Fiocchi & Pereira de Souza, 2012). Os organismos que constituem o microbiota humano estão distribuídos por diversos locais do organismo (como pele, vagina, boca, vias respiratórias e intestinos), colonizando assim zonas superficiais ou profundas. A sua distribuição depende de um conjunto de fatores como umidade, acidez, temperatura e disponibilidade de nutrientes. Os microrganismos estão em grande número no organismo humano, chegando a existir sensivelmente dez vezes mais células microbianas que células humanas. (Albenberg & Wu, 2014).

Nos últimos anos muita informação tem surgido acerca do impacto da DRC sobre a microbiota intestinal (MI) e de que forma essas alterações na MI se relacionam com a progressão do estado de doenças através da produção de toxinas

urêmicas (TU) e da destruição da barreira intestinal. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo descrever os componentes da Dieta na Microbiota Intestinal e sua influência na redução de complicações em pacientes com doenças Renais Crônicas, elaborar orientações nutricionais aos portadores de doença renal, bem como apresentar a inter-relação da microbiota intestinal e a Doença Renal Crônica. (Cigarran *et al.*, 2017)

Este trabalho se justifica pela atualidade do tema e pela possibilidade de aprimorar a prática clínica dos nutricionistas, mediante a busca por evidências científicas, que determinam mudanças nos desfechos de saúde-doença. Sendo que a nutrição e a alimentação estão inclusas em um direito humano visto como fundamentais contidos da Declaração Universal dos direitos humanos, sendo este o papel principal para que haja a proteção da saúde do indivíduo, potencializando ao ser humano o seu desenvolvimento e qualidade de vida na sociedade.

É notório que existe um crescimento constante, especialmente nos dias atuais, a utilização do termo Saúde e a preocupação por uma vida saudável e qualidade de vida. Foram propostos alguns princípios voltados ao bem-estar dos indivíduos em 1948 e nesses princípios foi definido de acordo com a OMS (2014, p.1). “saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não somente ausência de afecções e enfermidades”.

As DRC agudas e crônicas consistem em altos níveis de mortalidade e mobilidade entre os seus pacientes, sendo necessário para pacientes que têm alterações heterogêneas em sua função intestinal uma dieta equilibrada, principalmente a inalterabilidade de microbiotas intestinais. Por isso, este trabalho tem como problemática: como os componentes da Dieta na Microbiota Intestinal podem influenciar na redução de complicações em pacientes com doenças renais crônicas?

Através deste trabalho, deve descrever os componentes da Dieta na Microbiota Intestinal e sua influência na redução de complicações em pacientes com doenças Renais Crônicas, elaborando orientações nutricionais aos portadores de doença renal, destacando a inter-relação da microbiota intestinal e a Doença Renal Crônica. Além de ter como objetivo específico apresentar a fisiopatologia da DRC, descrever a funcionalidade da microbiota, abordar os fatores nutricionais aos portadores de doença renal e apresentar a inter-relação da microbiota intestinal e a Doença Renal Crônica.

2. Metodologia

O presente trabalho utiliza como método a Revisão sistemática de literatura, que como diz Sampaio e Mancini (2007), é um instrumento de investigação que resume resultados de outras pesquisas sobre um tema específico, tratando-se de um trabalho quantitativo. A pesquisa preocupa-se com a compreensão e interpretação do tema em questão. Desse modo, a pesquisa bibliográfica consiste em uma busca de informações/conhecimentos acerca de um tema que já foi tratado em diversos segmentos, por leitores e estudiosos que se dedicaram à abordagem dele e que se dedicaram a desenvolver estudos mais recentes, como forma de contribuir para a comunidade acadêmica.

Sendo assim, compreende-se que a pesquisa bibliográfica envolve a busca por informações e também os conhecimentos sobre um tema que vem sendo discutido em diferentes seções. Os leitores e estudiosos estão comprometidos com seus métodos e se comprometem a desenvolver estudos mais recentes como forma de a academia dar uma contribuição. (Marconi & Lakatos, 2008, p. 57)

Será realizado em plataformas do Scielo (Scientific Electronic Library Online), Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e também na BVS (Biblioteca Virtual em Saúde)

O método utilizado neste estudo é a revisão de literatura, utilizando um método básico de revisão bibliográfica qualitativa, descritivo-exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, baseada em livros de diversos autores de 2000 a 2021,

De início foram pesquisadas as junções das palavras-chave: componentes da dieta na microbiota intestinal; doenças renais crônicas nos indexadores eletrônicos como o Scielo e Lilacs. A partir dessas palavras-chave não se obteve nenhum resultado de pesquisa que pudesse agregar ao tema abordado, o que fez necessário realizar novas combinações de palavras, no

indexador eletrônico do Scielo, assim utilizando como palavras-chave: microbiota intestinal e doenças renais crônicas que assim quando filtrados, resultou em 60 artigos relacionados ao objetivo do trabalho, onde trazem discussões sobre conceitos de cada descritor e os componentes da dieta na microbiota intestinal e sua influência na redução de complicações em pacientes com Doenças Renais Crônicas.

A partir das seleções dos artigos e materiais, foi feita a organização dos mesmos, para melhor compreensão dos dados coletados, a ponto de realizar um trabalho fidedigno e consistente, para cumprir o objetivo (Quadro 1).

Quadro 1. Corpus de Estudo.

Ano	Autor	Tema	Base de dados	Origem do Estudo	Periódico
2018	Adamczak, M., et. al.	Diagnosis and treatment of metabolic acidosis in patients with chronic kidney disease- position statement of the working group of the Polish Society of Nephrology.	PubMed	Brasil	Nacional Library of Medicine - Epub 2018 7 de junho
2014	Albenberg, L. G., & Wu, G. D.	Diet and the intestinal microbiome: associations, functions, and implications for health and disease. Gastroenterology, v. 146, p. 1564–1572, 2014	PubMed	Filadélfia	Nacional Library of Medicine 146(6):1564-72. doi:10.1053/j.gastro.2014.01.0
2014	Cuppari, L.	Nutrição clínica no adulto	Livro	Brasil	3.ed.São Paulo: Manole.,pp.251-268.
2017	Cigarran, G. S., Gonzalez, P. E., & Cases, A. A.	Gut microbiota in chronic kidney disease	PubMed	Portugal	publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia.
2014	Beserra, B.T.S.	Avaliação da microbiota intestinal e sua relação com parâmetros metabólicos em mulheres com obesidade mórbida	Dissertação de Mestrado	Brasil	Repositorio Institucional da UFSC - 2014
2017	Carnaúba, R. A., et al.	Diet-induced low-grade metabolic acidosis and clinical outcomes	Nutrients – MDPI Journal	Brasil	Nutrients 2017; 9: 538-54.
2011	Dumler, F.	Body composition modifications in patients under low protein diets	Science Direct	Brasil	Journal of Renal Nutricion – VI 21 ed. 01
2012	Fiocchi, C., Pereira De S.H. S	Microbiota Intestinal – Sua importância e função.	Biblioteca Virtual em saúde	Brasil	Jornal Brasileiro de Medicina - vol. 100. pp.33-38
2013	Garneata L, Mircescu G	Effect of Low-Protein Diet Supplemented with keto acids on progression of chronic kidney disease. Journal of renal	Nutrients – MDPI Journal	Brasil	Nutrition 2013; 23 (3): 210-213
2014	Gonçalves, M.A. P	Microbiota – implicações na imunidade e no metabolismo	https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4516/1/PPG_21951.pdf	Porto	Dissertação de Mestrado.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

3. Resultados e Discussão

O intestino é um órgão que compõe o trato gastrointestinal, dividido em duas segmentações: delgado e grosso. Como capacidades de funções fundamentais, realiza a digestão e absorve nutrientes, água e eletrólitos do regime alimentar, produção de enzimas e muco, por último o desenvolvimento que forma as fezes. Seu impacto não é apenas localizado, o intestino possui partes complexas que se relacionam com outras vias metabólicas (Tang et al., 2017; Menezes & Giuntini 2020).

De acordo com os autores Vancamelbeke e Vermeire (2017). A barreira intestinal é uma camada fina de células epiteliais que trabalham com a absorção, mas também atuam como uma contraposição preventiva física de moléculas grandes como enzimas digestivas, toxinas e bactérias para a circulação. A entrada dessas substâncias é condicionada por um traço da obstrução caracterizado como permeabilidade intestinal. Entre as células epiteliais existem proteínas que se diferenciam separando ou se unindo aos enterócitos, conforme a estimulação. São conhecidas como tight junctions (junções apertadas) e são fundamentais para manter a homeostase do intestino

No momento em que há dano ou imperfeição na mucosa intestinal, pode ocorrer uma via de entrada de antígenos ou microorganismos. Este fluxo descontrolado pode ser o gatilho para o início de componentes de inflamação no intestino e em outros órgãos, o que viabiliza sérios problemas renais crônicos (Vancamelbeke & Vermeire, 2017).

A Doença Renal Crônica (DRC) é caracterizada como uma irregularidade anormal da estrutura ou função renal presente por mais de 90 dias, com determinadas implicações de saúde. Pode ser dividido em 5 etapas de estágios funcionais, de acordo com o grau de função renal. O estágio 5, também chamado de DRC terminal ou estágio de diálise, e possui classificação por uma taxa de filtração glomerular (TGF) inferior a 15 mL/min/1,73m², na qual a capacidade renal atualmente não está condicionada para manter a homeostase corporal. (Vianna *et al.*, 2011)

A Sociedade Brasileira de Nefrologia, no ano de 2013, ao considerar a seriedade dessa patologia, avaliou que cerca de 10 milhões de indivíduos no Brasil apresentam alguma ruptura na tocante disfunção renal, ainda assim, a frequência de doença renal crônica vem se expandindo em torno de 8% anualmente, o que é um fator resultante da obtenção tardia de conclusões diagnósticas, de modo geral.

Dessa forma, no Brasil a doença renal crônica é um fator problemático de saúde pública estando relacionada com hipertensão e diabetes mellitus. (Bastos *et al.*, 2010) Além disso, está patologia pode trazer mudanças em todo o corpo humano, e espelhar gastos públicos voltados para doenças as quais são consequências dela, que poderiam ter sido evitadas através de diagnóstico e tratamento precoces. (Pereira *et al.*, 2016).

O censo brasileiro de diálise foi realizado, no inquérito do ano de 2018 comparando com 2013 e 2009 o que resultou em demonstrações de aumento progressista na taxa de incidência e prevalência de pacientes em diálise. Assim, no Brasil em 2015, os gastos com tratamento substitutivo, ou seja, tratamento da DRC em estágio 5, giram em torno de 2 bilhões de reais a cada ano, também foram gastos cerca de 13,8 bilhões de reais para todas as internações referentes à patologia. (Neves *et al.*, 2020)

As avaliações da predominância da DRC no Brasil ainda são questionáveis. Desta forma a informação sobre a frequência desta doença para o povo brasileiros seria uma ajuda superior, com ênfase na organização de ações preventivas e assistenciais, totalmente voltadas para a diminuição de serviços e gastos voltados para a recuperação da saúde e das doenças de âmbito secundário à patologia. (Marinho *et al.*, 2017)

De acordo com Porto *et al.*, (2017) a caracterização classificatória da DRC conforme indicado pelo motivo depende da presença ou não de doenças, como por exemplo: diabetes mellitus, hipertensão e doenças autoimunes. Da mesma forma, tende a ser caracterizada pela área anatomopatológica de irregularidades renais que podem influenciar alguns destinos cruciais dos rins, em particular: glomérulos, túbulo-interstício ou vasculatura renal. (Truan *et al.*, 2014)

Nessa linha Pereira *et al.*, (2016), a DRC é caracterizada em estágios que dependem do dano renal que pode se desenvolver do estágio 1 ao 5, no estágio 5 o paciente necessita de tratamento de substituição renal (TRS), sendo hemodiálise (HD) ou diálise peritoneal ambulante contínua (CAPD). Desta forma, a doença inicia-se em uma fase em que não há lesão renal, no entanto, por conter uma fase inicial da doença, necessita de consideração excepcional, principalmente em indivíduos com risco ao desenvolvimento da doença; incluindo um expansivo valor epidemiológico.

De acordo com Porto *et al.*, (2017) consolida como aposta os grupos principais de risco para o desenvolvimento de DRC: pacientes com hipertensão arterial, diabetes mellitus, idosos, pacientes com doenças cardiovasculares, familiares de pacientes com DRC, pacientes em uso de medicamentos nefrotóxicos. Nesse sentido, cada paciente em grupos de risco precisa ocasionalmente passar por exames de laboratório e acompanhamento clínico, pelo menos uma vez por ano, para que a presença de danos nos rins seja continuamente verificada, bem como a checagem de funções renais. (Leavitt *et al.*, 2019)

3.1 Equilíbrio ácido-base

Os conceitos e fundamentos de metabolismo de ácidos e bases são fundamentais para compreender os sistemas que podem causar alterações neste equilíbrio. Ácido é qualquer composto adequado para fornecer partículas de íons H^+ , enquanto as bases são compostas equipados para obter essas partículas íons. É imprescindível que o corpo controle a convergência das partículas íons de H^+ para economizar o trabalho adequado. O foco de concentrados de hidrogênio, espelhado pelo pH, é o principal determinante no controle da homeostase, caracterizando as respostas enzimáticas. Esse pH deve ser mantido na faixa de 7,35 (sangue venoso) e 7,45 (sangue arterial) e qualquer modificação desses fatores de valor é imediatamente contido pelo sistema tampão do organismo (Carnaúba *et al.* 2017)

Os sistemas orgânicos demonstram duas obstruções à manutenção do equilíbrio de ácido base (EAB). A primeira reflete a quantidade de ácidos ingeridos cotidianamente. O segundo é o curso dado ao dióxido de carbono (CO_2) criado como resultado final do organismo. Para manter o pH dentro dos limites viáveis com ciclos imperativos, o organismo lança uma progressão de componentes bioquímicos como regulação respiratória e orientação do sistema renal, com acentuação para o sistema tampão.

O sistema tampão do organismo tem quatro partes significativas: bicarbonato; ácido carbônico, proteínas; proteínas, fosfatos monoácidos; fosfatos biácidos e hemoglobinato; hemoglobina, estes são responsáveis por manter o pH nos fundos a receber da expansão ou dedução das partículas de íons H^+ . Entre os tampões do espaço extracelular, o bicarbonato e as proteínas plasmáticas assumem uma parte significativa, enquanto a hemoglobina e os fosfatos estão a frente no compartimento intracelular. As estruturas sistêmicas de tamponamento limitam grandes mudanças na fixação de partículas de íons H^+ livres ou pH. O tampão bicarbonato é a mais proeminente. (Adamczak *et al.*, 2018)

O organismo fornece continuamente realiza a produção de ácidos não voláteis obtidos de seus próprios ciclos metabólicos, sendo a fonte fundamental desses ácidos o metabolismo de proteínas, formadas por aminoácidos compondo enxofre (metionina e cisteína), que levam ao arranjo do ácido sulfúrico. O intestino está diretamente entrelaçado com o equilíbrio de ácido-bases, por conta de sua parte na absorção de ácidos e bases advindas da derivação dos alimentos e por conduzir ânions naturais e aminoácidos sulfurados a serem oxidados no fígado. (Khairallah & Scialla, 2018)

3.2 Fisiopatologias da DRC

A Doença Renal Crônica (DRC) é considerada uma enfermidade que vem atingindo um número cada vez mais elevado de pessoas, sendo que uma parte é atingida por conta da avançada idade, e a outra parte por conta do atingimento cada vez mais frequente dos rins da população, por conta de doenças como diabetes, glomerulonefrites, mellitus, infecções urinárias frequentes, hipertensão arterial, e presença de cálculos ou cistos renais (Sancho *et al.*, 2013).

Algumas enfermidades demoram vários anos para serem descobertas, pois os danos demoram para aparecer. Conforme essas doenças se tornam cada vez mais presentes, mais fácil será para elas atingirem os rins, dificultando sua real função, o que leva, desse modo, à insuficiência real.

A modalidade terapêutica da Doença Renal Crônica abarca duas modalidades distintas, a depender do grau em que se encontra a doença, sendo elas: (1) a do tratamento conservador, que ocorre na fase não dialítica do tratamento; e (2) a do

tratamento renal substitutivo (TRS), que se configura quando o tratamento primário se torna insuficiente, sendo necessário que o paciente se valha de hemodiálise (HD), diálise peritoneal (DP) ou transplante renal para sanar a falta de atividade dos rins (Gricio, Kusumota & Cândido, 2009). As fases de redução das funções renais são divididas através de estágios

Quando o estágio ainda é zero o TFG (ml/min/1,72m²) será considerado normal, não tendo características de risco para DRC e com sintomas será assintomático. Já no estágio 1 o TFG poderá chegar a ser igual ou maior que 90 existindo algumas evidências de danos renais com a TFG ainda normais e os seus sintomas será assintomático, com presença de variáveis HAS e também anormalidade no laboratório. No estágio 2 pode ocorrer o TFG com características que evidenciam os danos renais com redução discreta da TFG, apresentando sinais assintomáticos, com presenças de edemas, variáveis HAS e também a anormalidade laboratorial. (Riella et al., 2010)

Já no estágio 3 pode ocorrer do TFG chegar entre 30- a 59, apresentando a sua redução moderada, mas com sintomas que apresentará HAS prevalentes, edemas e também alterações iniciais que estão associadas a redução da TFG. Já no quarto estágio o TFG poderá chegar entre 15-29, com uma redução acentuada, revelando-se sintomas como anorexia, fraqueza, dispnéia, edemas, HAS e também algumas alterações associadas à redução da TFG.

No último estágio o TFG poderá chegar a menos de 15 ou em uma Terapia Renal Substitutiva- TRS, onde a doença renal já será considerada crônica uremia ou terminal, fazendo com que o indivíduo sinta sintomas como náusea, edema, anorexia, vômito, dispermia, estenia intensa, refratário, prurido, a HAS acentuada, estado mental alterado e mudança laboratoriais típica de uremia. (Riella et al., 2010)

Nas etapas iniciais, acontecem adaptações do organismo do paciente, que se apresenta assintomático, todavia, nas fases posteriores, os sintomas são mais frequentes e intensos. Iniciando-se a TRS, a tendência é uma diminuição ou até mesmo desaparecimento de alguns sintomas mais graves da doença (Gricio et al., 2009).

O diagnóstico precoce da DRC, ou seja, ainda no momento em que os rins mantêm uma preservação parcial das suas funções, e a concretização da terapia conservadora podem vir a auxiliar na melhora das condições clínicas de saúde, seja ela psicológica e seja ela social do indivíduo, que após a iniciação, passa a manter-se em tratamento por diálise (Gricio et al., 2009).

A quantidade de novos enfermos em tratamento dialítico cresce cerca de 8% a cada ano. Todavia, inexistem publicações nacionais tratando sobre os dados epidemiológicos e exatos sobre os pacientes com DRC em período pré-dialítico. O progresso das categorias de saúde poderiam ser fator de relevante contribuição para a constatação de resultados mais favoráveis sobre a diálise e sobre os pacientes com DRC em suas diversas fases (Romão, 2004).

O TC possui o objetivo auxiliar na redução da evolução da doença renal, se valendo de orientações dietéticas que tem como objetivo a promoção de um adequado estado nutricional, visando o controle das comoções metabólicos e da sintomatologia urêmica (Cuppari, 2007)

Nesse tocante, alguns objetivos devem ser traçados no que tange ao tratamento conservador da DRC, conjuntura de médias para os enfermos que se encontram entre o estágio 1 até o estágio 4, com diminuição do progresso do problema renal. Evitar que os enfermos alcancem o grau 5 (cinco) da doença é um dos principais objetivos a ser alcançado no tratamento em questão.

Existem alguns objetivos de tratamento conservadores que ajudam a retardar o processo de doença renal crônica, as medidas adotadas devem controlar a pressão arterial, constante monitoramento dietético com a intenção de evitar a hiperglicemia em diabéticos, a redução de ingestão excessiva de fósforo e proteínas, manejo da dislipidemia, atenção e correção da anemia e também a prevenção da perda das funções renais recorrentes de intercorrência. (Cuppari, 2014)

No tratamento conservador, diversos enfermos podem vir a permanecer por um longo período de tempo em regressão ou, no máximo, com progressão mínima da perda renal, mantendo uma excelente qualidade de vida, conseguindo, desse modo,

adiar a iniciação do tratamento dialítico ou do até mesmo do transplante renal, sendo que o ato tem o condão de contribuir para uma melhora da condição psicológica, clínica e social do enfermo (Ribeiro, 2008).

A redução progressiva da aptidão de funcionamento dos rins tem o condão de levar o enfermo a atingir o grau 5 (cinco) ou DRCT. Tal fato pode resultar na atividade de somente 15% da função renal original. Quando quase inexistente função renal apta a filtrar as impurezas, o excesso de líquido interno do ser humano não é removido, passando a se acumular nos órgãos internos, o que pode resultar em edemas, aumento da pressão arterial e até mesmo pode resultar nas dificuldades para respirar, pois pode atingir os pulmões. O potássio em grande elevação pode resultar em arritmias cardíacas, o que pode ser fatal para o organismo humano (Moraes & Pecoits-Filho, 2010). Por sua vez, o descontrole dos níveis de cálcio e fósforo pode levar a calcificações na circulação, alterações ósseas e prurido intenso (Moraes & Pecoitsfilho, 2010). Neste ponto, os enfermos comumente precisam da TRS, sendo os métodos disponíveis os seguintes: diálise peritoneal, tratamento hemodialítico, e transplante renal (Daugirdas & Blake, 2007) Dos métodos indicados, a hemodiálise é considerada a modalidade mais utilizada no Brasil.

3.3 Funcionalidade da microbiota

Microbiota é o termo utilizado para o arranjo de organismos bacterianos que habitam nas pessoas, onde são cultiváveis pelo fato de serem anaeróbios. Afirma-se atualmente, que o microbioma humano tem um significado extraordinário na fisiologia, por meio de sua comunicação com o sistema imunitário, participando da retenção de nutrientes e metabolismo, contribuindo para o avanço de propagação de hábitos saudáveis, prevenindo e combatendo as doenças. Caracteriza-se como uma microbiota saudável, aquela que gelifica e promove a prosperidade benéfica e a ausência de doenças, principalmente ao tratar-se do trato gastrointestinal. (Martins, 2015; Sender et al., 2016).

Em circunstâncias típicas, aplica um impacto significativo na progressão das respostas das reações bioquímicas no hospedeiro, por exemplo, mudança de fibra dietética em açúcares simples, mudança de gorduras insaturadas de cadeia curta e diferentes nutrientes a serem absorvidos; criação de vitamina K, vitamina B12 e ácido fólico; participação no metabolismo e recirculação de ácidos biliares; mudança de agentes causadores de câncer e promulgação de compostos bioativas (Beserra, 2014). O microbiota humano, de uma forma simplificada, é o conjunto de microrganismos que habita no organismo humano. Existe uma relação de simbiose entre o organismo humano e os microrganismos que aí residem, tirando ambos os benefícios desta associação. (Lozupone *et al.*, 2012; Brown *et al.*, 2012).

O avanço da microbiota humana acontece logo após o nascimento, afetando a fisiologia do hospedeiro, desenvolvimento e a morfogênese dos órgãos e a sustentação da harmonia entre tecidos e órgãos. Acresce ainda a exibição de capacidades metabólicas, essencialmente na obtenção de energia através da dieta e no avanço do do sistema imunológico, que são fundamentais para o hospedeiro, pois permitem que este fique menos indefeso para criar patologias (Gonçalves, 2014).

Os organismos que compõem a microbiota humana estão dispersos por todas as localidades do organismo de forma que colonizam e seu transporte depende de uma série de variáveis como umidade, acidez, temperatura e acessibilidade a nutrientes. O trato intestinal é o local do ser humano que abriga o maior número e variedade de microrganismos, chegando a cerca de 400 tipos de bactérias.

Estudos voltados para a metagenômica, metatranscriptômica, metaproteômica e metabolômica retratam a variedade de espécies microbianas que existem. A microbiota do intestino é retratada pelo seu dinamismo consistente e variedade numerosa, que pode ser impactado por diversos fatores, por exemplo, ambientais, dieta, estilo de vida, medicamentos (consumo de antibióticos) e envelhecimento (Gonçalves, 2014).

Segundo Thomas Greerm (2010) microbiota é uma população de organismos microscópicos que habitam vários locais do corpo humano, como pele, nariz, boca e intestino. O trato gastrointestinal (TGI) humano possui cerca de 100 trilhões de

microrganismos, sendo o local orgânico mais densamente povoado por micro-organismos comensais e simbióticos, abrigando dez vezes mais bactérias que o número de células que formam nosso organismo.

Na pessoa em circunstâncias normais, a microbiota intestinal é descrita por conter microrganismos transcendentemente não patogênicos, por exemplo, Bifidobacteria e Lactobacilli e aqueles considerados nocivos, prejudiciais, por exemplo, Enterobacteriaceae e Clostridium ssp. A razão para esses tipos de bactérias é se unir no processamento de digestão, capacidade energética de armazenamento, combinação de vitaminas, desenvolvimento de um impedimento gastrointestinal defensivo e engajados com a melhora do quadro de imunidade. De todos os microrganismos bacterianos, cerca de 90% são do filo Bacteroidetes e Firmicutes (Okada, 2015)

Os gêneros bacterianos predominantes são: Bacteroides, Eubacterium, Bifidobacterium, Fusobacterium e Peptostreptococcus. As bactérias comensais do nosso organismo são capazes, em pessoas imunossuprimidas ou debilitadas, tornar-se patogênicos, ainda que em pequena proporção (Martins, 2015). As bactérias Anaeróbios facultativos (por exemplo, Escherichia Coli, Proteus spp.) e aeróbios estritos (por exemplo, Pseudomonas spp.) concentram-se no intestino grosso, mas em números mais modestos do que os anaeróbios estritos, abrangendo cerca de 1-4% da flora intestinal. Os anaeróbios facultativos consomem todo o oxigênio, provocando a presença de anaeróbios. Gêneros tais como Bacteroides, Clostridium, Bifidobacterium, Fusobacterium e Peptostreptococcus são instâncias de anaeróbios e abordam entre a microbiota, implicação imunes e metabólicas de 96% à 99% da flora intestinal humana normal, precisamente do cólon (Gonçalves, 2014). Desta forma, o trabalho de nosso mestrado é centrado em torno da microbiota intestinal, conforme indicado sua justificativa abaixo.

A microbiota intestinal tem várias funções que são significantes e bem estabelecidas, sendo importantes as de proteção anti-infecciosa que fornecem resistência à colonização por micro-organismos exógenos; a imuno-modulação, que possibilita uma ativação das defesas imunológicas e, por fim, a contribuição nutricional resultante das interações locais e dos metabólitos produzidos oferecendo fontes energéticas e de vitaminas (Penna & Nicoli, 2001).

A instalação da microbiota ocorre logo após o nascimento. Os neonatos são estéreis, totalmente livres de bactérias, sendo necessário a imediata colonização pelos micro-organismos não patogênicos e que desempenham as funções mencionadas acima. Sua composição definitiva é obtida em torno dos dois anos de idade, mantendo-se estável pelo resto da vida (Tannock, 1999).

A colonização bacteriana no TGI é realizada por meio de sítios de adesão específicos, que são determinados geneticamente e podem sofrer interferências ou causar alterações nos receptores de células da mucosa. As espécies que se encaixam nesse contexto colonizam de forma permanente o intestino e tornam-se a microbiota natural do TGI. A permanência das bactérias no intestino depende dessa ligação, o que exige uma especificidade e possibilita a colonização do hospedeiro (Brandt et al., 2006; Andrade, 2010).

Muitas são as funções desempenhadas e estabelecidas pelo sistema gastrointestinal, a alta atividade metabólica e endócrina do TGI são importantes exemplos que têm influência sobre a saúde e o bem estar do ser humano. As bactérias que colonizam o TGI são determinantes na manutenção da homeostase do hospedeiro. (Berdani & Rossi, 2009)

Entre as principais funções da comunidade bacteriana destacam-se a antibacteriana/proteção, imunomoduladora, nutricional e metabólica. Ao longo do TGI, bactérias fazem a barreira de proteção natural, alocadas no intestino por sítios de ligação determinados pela genética (Wall *et al.*, 2009).

Quando falamos das ações antibacterianas podemos afirmar que, as bactérias autóctones, denominadas TGI, exercem a função de proteção e impedem a adesão de microrganismos não benéficos, formando, assim, uma barreira. Essa barreira mecânica acontece pela ocupação dos sítios de adesão celulares da mucosa com microbiota autóctone (Brandt et al., 2006).

O principal mecanismo desempenhado pela microbiota bacteriana é a resistência à colonização, mais comum no lúmen e nas superfícies da mucosa pela produção de componentes da microbiota de metabólitos tóxicos, como ácidos graxos

de cadeia curta e de substâncias antimicrobianas como bacteriocinas. Nesse sentido, as competições por nutrientes são importantes para regular as populações de componentes como a *E. coli*. (Brandt, Sampaio & Miuki, 2006; Barbosa *et al.*, 2010).

Tratando da Função Nutricional a atividade de algumas bactérias intestinais sobre uma categoria de nutrientes permite um melhor desempenho intestinal. Esse processo acontece normalmente com substratos que não foram digeridos e chegam ao lúmen do cólon, especialmente os carboidratos, que são fermentados e formam ácidos absorvidos pela mucosa. Esse mecanismo é denominado salvamento energético e forma os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) tais como o butirato e propionato, que são a principal fonte nutritiva dos colonócitos e apresentam efeito trófico no epitélio do intestino (Brandt *et al.*, 2006).

A instalação da microbiota está associada com o tecido linfóide intestinal. O estabelecimento desse sistema imunológico local com ação conjunta ao estímulo da microbiota ativa o sistema imune. O tecido linfóide reconhece as espécies e antígenos que são benéficas ao hospedeiro, procedendo, assim, uma resposta de tolerância imunológica. Cerca de 80% de todas as células imunológicas ativas do corpo humano estão localizadas no TGI (Wall *et al.*, 2009; Andrade, 2010).

A microbiota intestinal, apesar de pouco estudada, tem mostrado grande influência na saúde e doença do hospedeiro. Dessa forma, tem grande importância a sua estabilização e manutenção completa desde a infância até a vida adulta, com o intuito de sofrer menos interferência dos fatores internos e externos que desencadeiam alterações da microbiota e levam a determinadas patologias. (Morgun *et al.*, 2015).

3.4 Fatores nutricionais aos portadores de doença renal

O estado nutricional (EN) representa o grau em que as necessidades fisiológicas de nutrientes são atendidas para manter a composição e função adequadas de um organismo, resultante de um equilíbrio entre a ingestão e as necessidades de nutrientes. O objetivo da avaliação nutricional é identificar pacientes com distúrbios nutricionais (desnutrição e obesidade) para que possam receber terapia nutricional adequada para auxiliar na restauração e/ou manutenção do estado de saúde do indivíduo (Kamimura, 2014).

A avaliação e o acompanhamento da NE em pacientes com DRC é fundamental para prevenir, diagnosticar ou tratar as alterações nutricionais comuns nesses pacientes, pois apresentam alterações típicas da doença renal e TRS (Avesani, 2013). Nenhum marcador pode fornecer um diagnóstico nutricional claro e completo, portanto, para a avaliação do estado nutricional, devem ser utilizados diferentes métodos objetivos e subjetivos, incluindo história nutricional, dados clínicos, antropometria e composição corporal, dados laboratoriais e consumo alimentar (Ikizler, 2013).

Em populações com DRC, grandes diferenças na prevalência de desnutrição e obesidade têm sido observadas. Parte dessas diferenças se devem aos diferentes métodos e pontos de corte utilizados para classificar os EN. Na maioria das vezes, a classificação da NE é baseada em uma única medida como padrão de referência, geralmente o índice de massa corporal (IMC), que não reflete a dinâmica do estado nutricional dos pacientes renais (Avesani, 2013).

Levando-se em consideração as diferenças nos critérios diagnósticos Kamimura (2014) diz que a prevalência de desnutrição em estudos de pacientes com DRC varia de 20% a 73%. A desnutrição está associada ao aumento da morbimortalidade em pacientes com DRC e é resultado de diferentes causas, como distúrbios hormonais e gastrointestinais, acidose metabólica, medicamentos que podem interferir na absorção de nutrientes, doenças concomitantes. Redução da ingestão alimentar e inflamação crônica. A massa muscular é frequentemente reduzida em pacientes com DRC, e alterações na eletrólise da água e doenças esqueléticas podem limitar a aquisição e interpretação de medidas antropométricas e composição corporal nesses pacientes (Kamimura, 2014).

Assim como tem sido observado na população mundial em geral, a obesidade também está aumentando em pacientes com DRC, afetando aproximadamente 20% a 30% dos pacientes em hemodiálise globalmente (Martins, 2013). Diante desses fatos, é de extrema importância conhecer os métodos de avaliação do estado nutricional dos pacientes com DRC em hemodiálise para que os dados sejam válidos e adequados ao tratamento do paciente, contribuindo assim para a melhoria da sua qualidade de vida

De acordo com Dumler (2011) uma das formas é através da limitação proteica na rotina alimentar de pacientes com DRC foi retratada pela primeira vez há cerca de 140 anos e vem sendo utilizada por um período considerável de tempo para o tratamento da DRC, azotemia e efeitos colaterais urêmicos. Alguns pesquisadores inferiram que a compensação de nitrogênio poderia ser mantida com LPD e uma dieta extremamente baixa em proteínas (VLPD) aprimorada com aminoácidos fundamentais e cetoácidos.

No ano de 1850 o médico-cientista Mariano Semmola foi o primeiro a utilizar a dieta hipoprotéica, seguido pelo Dr. L. S. Beale, que, em 1869, indicou a admissão sobre uma dieta hipoprotéica para pacientes com DRC em tratamento conservador. O seguinte contributo para a terapia nutricional renal foi realizado por Franz Volhard em 1918, e também foi assumido por Bull, Joekes e Lowe. Então, sequencia, em 1934, Kempner utilizou dieta hipoproteica, hipolipídica e hipossódica para pacientes com DRC e notou um declínio na pressão arterial. A partir da década de 1960, os especialistas Giordano e Giovannetti mostraram que o LPD possibilita trabalhar na melhora dos efeitos colaterais urêmicos, adiando o início da diálise, afetando de forma positiva qualidade de vida dos pacientes e diminuindo a taxa de índices de óbito (Di Iorio *et al.*, 2013).

Em uma pesquisa realizado com 16 pacientes com DRC estágios 3 e 4 passando por LPD ($0,7 \pm 0,1$ g/kg de peso ideal) por um ano, notou-se uma grande expansão no agrupamento dos níveis séricos de bicarbonato e vitamina D, e uma diminuição da fixação de fósforo sérico e marcadores inflamatório como proteína C-receptiva (PCR) e proporção de sedimentação de eritrócitos. Apesar de não ser intensa, o exame da composição corporal mostrou diminuição do tecido adiposo com sustentação de massa magra. Não houve diminuição nos níveis séricos de albumina e proteínas totais, e a capacidade renal permaneceu estável com uma grande diminuição na descarga de proteína urinária. Marcadores de aterosclerose e ruptura endotelial também permaneceram estáveis (Lai *et al.*, 2015).

Para concluir a possível conexão entre LPD e desnutrição, 41 pacientes com DRC estágios 3b/4 passaram por submissões de LPD ($0,7$ g/kg de peso ideal) por um período de tempo um mês e duas semanas, com um adiamento no movimento da doença renal, com uma diminuição na creatinina e azotemia e deterioração do estado de saúde nutricional. Houve um grande declínio nos valores de albumina sérica e uma expansão na PCR, acompanhada por deficiência do nível de massa sem gordura e uma expansão na proporção entre massa extracelular e massa celular corporal, demonstrando uma deficiência de estado nutricional após a mediação. Também foi notada uma diminuição do ângulo de fase, que é um elemento prognóstico negativo para resistência da sobrevida (NOCE *et al.*, 2016).

De acordo com Garneata e Mircescu (2013) a intercessão nutricional com uma dieta hipoproteica para pacientes com DRC ainda é objeto de pesquisa atualmente, ainda que estejam presentes resultados clínicos preliminares não concordantes. Os benefícios para sua solução estão ligados à eficácia da administração de distúrbios metabólicos específicos, por exemplo, como na melhoria da retenção de resíduos de produtos nitrogenados, do metabolismo de cálcio-fósforo, acidose metabólica, além de adiar o início do TRS

De outro modo sua segurança nutricional frequentemente tem sido abordada questionadamente, principalmente no que diz respeito aos resultados adversos sobre morbimortalidade quando os pacientes precisam passar pela submissão de TRS. Para atingir o objetivo proposto com essa intervenção nutritiva, o profissional de saúde deve examinar intermitentemente o estado de nutrição do paciente e promover uma exortação dietética detalhadamente (Garneata & Mircescu, 2010).

Como regra geral, a prescrição de dieta hipoproteica (0,6g/Kg/d) para pacientes com DRC com tratamento em andamento conservador demonstrou ser eficiente em salvaguardar a função renal residual, diminuindo a deficiência de néfrons residuais, desenvolvendo ainda mais a obstrução insulínica, diminuir a pressão oxidativa e proteinúria, diminuir os níveis de paratireóide (PTH), limitar os impactos da osteodistrofia, diminuir a albuminúria e prevenir os efeitos colaterais urêmicos, bem como desenvolver o perfil lipídico e hipertensão arterial fundamental dos vasos sanguíneos (Mafra *et al.*, 2013)

3.5 A inter-relação da microbiota intestinal e a doença renal crônica

Vários estudos mostraram alterações na MI em pacientes com DRC. Em 1996, Hida *et al.*, demonstraram que as populações de aeróbios (*Enterobacter* e *Enterococcus*) e *Clostridium perfringens* (OM anaeróbico) aumentaram enquanto as bifidobactérias diminuíram durante programas de rotina de HD, embora o MO total tenha sido semelhante ao grupo controle.

Um estudo recente mostrou que *Brevibacterium*, *Streptomyces*, *Enterobacteriaceae*, *Halomonasaceae*, *Moraxella*, *Nesterenkonia*, *Polyangiaceae*, *Pseudomonas* e *Thiothriaceae* foram mais numerosos. *Lactobacillus*, *Prevotaceae* e *Bifidobacterium Bacteriaceae*. (Vaziri *et al.*, 2013)

Na DRC, as alterações na IM diferiram ao longo do TGI, com aumento no número total de MOs existentes no intestino delgado, enquanto no cólon, espécies das famílias *Lactobacillaceae* e *Bifidobacterium* diminuíram, e MOs em *Firmicutes* aumentaram., *Actinobacteriaceae* e *Proteobacteria*. (Cigarran *et al.*, 2017)

Assim, como já mencionado, a presença de DRC é uma das causas da disbiose intestinal e vários mecanismos contribuem para esse evento. A uremia desempenha um papel importante na disbiose, pois, por um lado, reduz a capacidade de assimilar proteínas, resultando em mais proteínas intactas atingindo o cólon. Portanto, é utilizado preferencialmente como fonte de energia para bactérias, favorecendo o crescimento de MOs proteolíticos e favorecendo MOs sacarolíticos. Por outro lado, devido à diminuição da capacidade dos rins de excretar a uréia produzida durante o metabolismo das proteínas, os níveis plasmáticos aumentam, facilitando seu fluxo para o lúmen intestinal. Isso facilita o desenvolvimento e proliferação do MO produtor de urease, uma enzima que degrada a uréia em amônia. (Sabatino *et al.*, 2015)

Além disso, esses pacientes são aconselhados a limitar a ingestão de frutas e vegetais para controlar a hipercalemia, o que reduz a ingestão diária de fibras (carboidratos complexos) e, portanto, reduz a atividade dos MOs glicolíticos. Normalmente, nesses pacientes, o tempo de trânsito intestinal é aumentado (redução da ingestão de fibras, baixa ingestão de líquidos, diálise, inatividade) e, assim, maior contato entre proteína não digerida e MO proteolítica, promovendo seu desenvolvimento/proliferação. (Weiss & Hennes, 2017)

Além disso, o próprio uso de alguns antibióticos altera a IM, e o uso de sequestrantes de fosfato para controlar a hiperfosfatemia e o uso de suplementos de ferro para prevenir/restaurar a anemia parecem ter papel relevante na modulação da IM, responsável pela constipação em muitos pacientes.

4. Conclusão

Este estudo tem como objetivo mostrar que a microbiota intestinal tem um papel importante em seu funcionamento para a saúde e a influência na redução de complicações dos pacientes com doenças renais crônicas, pois para manter uma qualidade de vida e boa saúde é necessário existir a preocupação com a dieta que está sendo praticado pelo indivíduo, pois nos últimos anos novas pesquisas vêm mostrando a importância da microbiota intestinal, mostrando o que a sua ausência pode trazer prejuízos

Ter uma alimentação equilibrada é importante para portadores de doenças renais crônicas, por isso, deve ser composta por alimentos que os auxiliem em ter uma vida de qualidade. É recomendado um plano alimentar que seja compartilhado em seis refeições, sendo equilibrada entre 3 pratos principais e 3 lanches menores.

Além disso, nos últimos anos, o papel da ingestão de fibras vem sendo mais estudado, o consumo de fibras em uma dieta tem sido fortemente relacionado com o tratamento de pacientes com doenças renais crônicas. Falando de um jeito simplificado, as fibras podem ser classificadas como fibras insolúveis como o farelo de trigo que tem ação no aumento de volume do bolo fecal, mas com limitada fermentação no cólon, ou como fibras solúveis, viscosas ou facilmente fermentáveis no cólon, como a pectina. Os efeitos positivos da fibra alimentar relacionam-se, em parte, ao fato de que uma parcela da fermentação de seus componentes ocorre no intestino grosso, fazendo com que produza um impacto sobre a velocidade do trânsito intestinal, sobre o pH do cólon e sobre a produção dos subprodutos e com importante função fisiológica. As recomendações de ingestão de fibra alimentar na dieta geralmente variam de acordo com idade, sexo e o consumo energético, sendo a recomendação adequada em torno de 14 gramas de fibra para cada 1.000 calorias ingeridas.

Sendo assim, conclui-se que o progresso em tratamentos de diversas doenças é resultado de um aumento na longevidade e sobrevida dos indivíduos portadores, desta maneira as informações sobre o significado de qualidade de vida a cada dia vem sendo incorporado como parâmetro para a eficácia do tratamento, causando impactos em seus resultados.

Referências

- Adamczak, M., *et al.* (2018). Diagnosis and treatment of metabolic acidosis in patients with chronic kidney disease- position statement of the working group of the Polish Society of Nephrology. *Kidney Blood Press Res*, 43(3), 959-69
- Albenberg, L. G., & WU, G. D. (2014). Diet and the intestinal microbiome: associations, functions, and implications for health and disease. *Gastroenterology*, 146, 1564–1572.
- Avesani, C. M. (2013). Metabolismo energético e de macronutrientes. In: Cuppari L, Avesani CM, Kamimura MA. *Nutrição na Doença Renal Crônica*. Barueri, SP, Manole, 99-113.
- Bastos, M. G., *et al.* (2010). Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras* 56(2), 248-53.
- Beserra, B.T.S. (2014). Avaliação da microbiota intestinal e sua relação com parâmetros metabólicos em mulheres com obesidade mórbida. Dissertação (mestrado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde.
- Bikbov, B., *et al.* (2017). Carga global, regional e nacional da doença renal crônica, 1990-2017: uma análise sistemática para o estudo da carga global de doenças. *The Lancet*, 395(10225), 709-733. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3).
- Brown, K., *et al.* (2012). Diet-induced dysbiosis of the intestinal microbiota and the effects on immunity and disease. *Nutrients*, 4(8), 1095–1119.
- Busnelli, M., Manzini, S., & Chiesa, G. (2020). The gut microbiota affects host pathophysiology as an endocrine organ: A focus on cardiovascular disease. *Nutrients*, [s. l.], 12(1).
- Carnaúba, R. A., *et al.* (2017). Diet-induced low-grade metabolic acidosis and clinical outcomes: a review. *Nutrients* 9, 538-54.
- Cigarran, G. S., Gonzalez, P. E., & Cases, A. A. (2017). Gut microbiota in chronic kidney disease. *Nefrología: publicación oficial de la Sociedad Española Nefrología*. 37(1), 9-19.
- Cuppari, L. (2014). *Nutrição clínica no adulto*. (3a ed.), Manole, 251- 268.
- Daugirdas, J. T., & Ing, T. S. (1999). *Manual de diálise*. (2a ed.), Medsi.
- Di Iorio B., *et al.* (2013). The Giordano-Giovanetti diet*. *J Nephrol*. 26 (22), S143-S152.
- Dumler, F. (2011). Body composition modifications in patients under low protein diets. *Journal of Renal Nutrition*, 21(1), 76–81.
- Fiocchi, C., & Pereira De S.H.S. (2012). Microbiota Intestinal – Sua importância e função. *Jornal Brasileiro de Medicina*, 100, 33-38
- Garneata, L., & Mircescu, G. (2013). Effect of Low-Protein Diet Supplemented with keto acids on progression of chronic kidney disease. *Journal of Renal Nutrition* 23(3), 210-213
- Gonçalves, M. A. P. (2014). *Microbiota – implicações na imunidade e no metabolismo* [dissertação de mestrado]. Porto: Universidade Fernando Pessoa, https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4516/1/PPG_21951.pdf.
- Gorbach, S. L. (2000). Probiotics and gastrointestinal health. *American Journal of Gastroenterology*, 95, S2–S4.
- Gricio, T. C., Kusumoto, L., & Cândido, M. L. (2009). Percepções e conhecimentos de pacientes com Doença Renal Crônica em tratamento conservador. *Rev. Eletr. Enf*, São Paulo, 11(4), 884-93.
- Hida, M., Aiba, Y., Sawamura, S., Suzuki, N., Satoh, T., & Koga, Y. (1996). Inhibition of the accumulation of uremic toxins in the blood and their precursors in the feces after oral administration of Lebenin, a lactic acid bacteria preparation, to uremic patients undergoing hemodialysis. *Nephron* 74(2), 349-55.

- Ikizler, T. A., Cano, N. J., Franch, H., Fouque, D., Himmelfarb, J., Kalantar-Zadeh, K., et al. (2013). Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients: a consensus statement by the *International Society of Renal Nutrition and Metabolism*. *Kidney Int.* 2013 Dec;84(6):1096-107.
- Kamimura, M. A., Baxmann, A. C., Ramos, L. B., Cuppari, L. (2014). Avaliação nutricional. In: Deiró AQS, Bottoni A, Mori ACM, Baxman AC, Lobo AR. *Guia de nutrição: Clínica no adulto*. Barueri, SP: Manole, 111-118
- Khairallah, P., & Scialla, J. J. (2017). Role of acid-base homeostasis in diabetic kidney disease. *Current Diabetes Reports* 17(28), 1-11
- Lai, S., et al. (2015). Effect of personalized dietary intervention on nutritional, metabolic and vascular indices in patients with chronic kidney disease. *European Review for medical and Pharmacological Sciences*, 19, 3351-3359.
- Leavitt, K., et al. (2019). Treatment and prevention of hypertensive disorders during pregnancy. *Clinics in perinatology*.
- Mafra, D., et al. Dietary protein metabolism by gut microbiota and its consequences for chronic kidney
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2009). Fundamentos da metodologia científica. (6a ed.), Atlas.
- Marinho, A. W. G. B. et al. (2017). Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. *Cadernos Saúde Coletiva*, [S.L.], 25(3), 379-388.
- Martins, M. R. I., & Cesarino, C. B. (2005). Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. *Rev Latino-am Enfermagem*, 13(5), 670-6
- Martins, A. R. S. (2015). O microbioma intestinal e as suas implicações na obesidade [dissertação de mestrado]. Lisboa: Instituto superior de ciências da saúde. Egas Moniz.
- Menezes, E. W., Giuntini, E. B. (2020). Fibra Alimentar. In: Cominetti C, Cozzolino SMF. *Bases Bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença*. (2a ed.), Manole, 132-151
- Moraes, T. P. D., & Pecoits-Filho, R. (2010). Diálise peritoneal. In: RIELLA, Miguel Carlos. *Princípios de Nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos*. (5a ed.), Guanabara Koogan, 1264, 1032-1046.
- Morgun, A. et al. (2015). Uncovering effects of antibiotics on the host and microbiota using transkingdom gene networks. *Gut*, 64(11), 1732-1743.
- Neves, P. D. M. de M. et al. (2020). Brazilian Dialysis Census: analysis of data from the 2009-2018 decade. *Brazilian Journal Of Nephrology*, 42(2), 191-200, FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2019-0234>.
- Noce, A., et al. (2016). Is low-protein diet a possible risk factor of malnutrition in chronic kidney disease patients? *Cell Death Discovery*, 2, 16026.
- Okada, B.T.T., et al. Efeitos terapêuticos dos probióticos para o controle de doenças do trato gastrointestinal. [monografia] revisão da literatura. Faculdade de Pindamonhangaba; 2015
- Pereira, S. E., & Ramos, K. A. (2019). Probióticos, terceira idade e Saúde Pública. *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research*, 21(1), 4-6.
- Porto, J. R. et al. (2017). Evaluation of Renal Function in Chronic Kidney Disease. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, [S.L.], 49(1), 26-35. <http://dx.doi.org/10.21877/2448-3877.201500320>.
- Ribeiro, R., et al. (2008). Caracterização e etiologia da insuficiência renal crônica em unidade de nefrologia do interior do estado de São Paulo. *Rev. Acat Paulista de Enfermagem*, v21.
- Riella, M. C. (2010). Hemodiálise. Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólíticos. (5a ed.), Guanabara Koogan, 1009.
- Romão Junior, J. E. (2004) Doença renal crônica: definição epidemiologia e classificação. *J. bras. nefrol*, 26(3), 1-3
- Saad, M. J. A., Santos, A., & Prada, P. O. (2016). Linking Gut Microbiota and Inflammation to Obesity and Insulin Resistance. *Physiology*, 31, 283–293.
- Sabatino, A., Regolisti, G., Brusasco, I., Cabassi, A., Morabito, S., & Fiaccadori, E. (2015). Alterations of intestinal barrier and microbiota in chronic kidney disease. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*. 30(6), 924-33
- Sender, R., Fuchs, S., & Milo, R. (2016). Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLOS Biology*, 14(8), e1002533.
- Vancamelbeke, M., & Vermeire, S. (2017). The intestinal barrier: a fundamental role in health and disease. *Expert Review of Gastroenterology and Hepatology*, [s. l.], 11(9), 821–834. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17474124.2017.1343143?journalCode=ierh20>.
- Vaziri, N. D., Wong J., Pahl M., Piceno Y. M., Yuan, J., Desantis, T. Z., et al. (2013). Chronic kidney disease alters intestinal microbial flora. *Kidney international*. 83(2):308-15.
- Sancho, P. O., S; Tavares, R. P., & Lago, C. C. L. (2013). Assistência de enfermagem frente às principais complicações do tratamento hemodialítico em pacientes renais crônicos. *Revista Enfermagem Contemporânea*. 2(1), 169-183
- Tang, W. H. Kitai, T., & Hazen, S. L. (2013). Gut Microbiota in Cardiovascular Health and Disease. *Circulation Research*, [s. l.], 120(7), 1183–1196. <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.117.309715>
- Truman, H. S., et al. (2014). Diabetic Kidney Disease: A Report From an ADA Consensus Conference. *Diabetes Care*, 37.
- Weiss G. A., & Hennet, T. (2017). Mechanisms and consequences of intestinal dysbiosis.
- Wiley. J. M. S., et al. (2009). Nonspecific (innate) Host Resistance. In: Wiley, J. M. Sherwood L. M. e Woolverton C. J. (Eds). *Prescott's Principles of Microbiology*, (7a ed.), McGraw-Hill Higher Internacional Education , 656-667.