



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
DEPARTAMENTO DE ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS
CURSO DE FARMÁCIA**

THAYRES MARINHO CUNHA E SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS COM PERFIL
ELETROLÍTICO EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA
ATENDIDOS EM SERVIÇO ESPECIALIZADO**

**FORTALEZA
2024**

THAYRES MARINHO CUNHA E SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS COM PERFIL
ELETROLÍTICO EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA
ATENDIDOS EM SERVIÇO ESPECIALIZADO**

Monografia apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Profª. Dra. Renata de Sousa Alves.

FORTALEZA
2024

THAYRES MARINHO CUNHA E SILVA

**ASSOCIAÇÃO DE VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS COM PERFIL
ELETROLÍTICO EM PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA
ATENDIDOS EM SERVIÇO ESPECIALIZADO**

Monografia apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Orientadora: Profa. Dra. Renata de Sousa Alves.

Aprovada em:

Profa Renata de Sousa Alves
Universidade Federal do Ceará

Prof Dr Tiago Lima Sampaio
Universidade Federal do Ceará

Farmacêutico Esp. Janiel Catunda Florêncio
Hospital Universitário Walter Cantídio

FORTALEZA
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S584a Silva, Thayres Marinho Cunha e.
Associação de variáveis sociodemográficas com perfil eletrolítico em pacientes com Doença Renal Crônica atendidos em serviço especializado / Thayres Marinho Cunha e Silva. – 2024.
60 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, 3, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profª. Dra. Renata de Sousa Alves.
1. Doença Renal Crônica . 2. Hipertensão Arterial Sistêmica. 3. Parâmetros bioquímicos. I. Título.
CDD
-

A Deus.

Às minhas avós, Diná (in
memoriam) e Angelita e
aos meus avôs, Raimundo
(in memoriam) e Francisco
(in memoriam). Aos meus
pais e ao meu irmão.

À minha madrinha e tia, Corrinha.

AGRADECIMENTOS

A Deus, razão do meu viver e para quem eu devo todo o meu respirar e toda minha adoração. Muito obrigada, Senhor, porque até aqui Tu tens me sustentado com Teu amor, Teu cuidado, Tua bondade e Tuas Misericórdias.

Às minhas vovós, Angelita e Diná (in memoriam). A força, a garra e a coragem de vocês são alicerces que ajudaram a construir os valores da família. Muito, muito obrigada por terem seguido em frente em meio a tantas adversidades e por não terem desistido de nossas famílias. Muito obrigada por sempre apoiarem os estudos de cada filho e de cada neto. Pretendo continuar honrando suas trajetórias. As amo muito.

Aos meus vovôs, Raimundo e Francisco. O exemplo de compromisso com a família e de empenho pelo trabalho que os senhores carregaram permanecem me motivando. Sou grata a Deus pela vida dos senhores.

Aos meus pais, Deusdete e Aparecida. Vocês são minha maior motivação e exemplo! Muito obrigada por todo amor, princípios, esforço, empenho, companheirismo, provisão, paciência e alegria nesses 21 anos de ensino intelectual. Muito obrigada por terem me impulsionado quando estive indecisa, desmotivada, distraída, estressada e feliz ao longo dessa jornada. A trajetória dos dois tem me capacitado e me estimulado a ser uma pessoa melhor dia após dia. Vocês são lindos e eu os amo demais!!

Ao meu irmão, Lincoln. Bro, você é um rapaz irritante e necessário! Admiro o homem que tens se tornado, um dos mais responsáveis e dignos que conheço. Obrigada por sua companhia, pelas brincadeiras e risadas, pelas conversas reflexivas, por chamar minha atenção em momentos oportunos e por estar sempre me motivando. Amo você.

À minha madrinha e tia, Corrinha. Madrinha, poder ter seu apoio e sua companhia foi fundamental nesse processo. Muito obrigada pelo seu exemplo de dedicação e compromisso e por ter permitido fazer parte do seu processo acadêmico, pois isso tem me ajudado na minha jornada estudantil e profissional. Muito obrigada por ser amparo em momentos difíceis da nossa família e trazer alívio e conforto. A amo muito.

Às primas, Larissa e Laninha, minhas companheiras fiéis do vestibular! Obrigada por serem tão amáveis, legais, leais e divertidas! Cada dica, troca, discussão sobre temas de redação, conferência de gabarito, conversas sobre possíveis cidades que poderíamos morar para fazer faculdade, intercâmbios, viagens e tantas outras coisas foi e continua sendo ótimo! Amo vocês!

Aos tios Franciscleide, Nino, Luiz, Leila e às primas Patrícia, Marília e Pâmella. Muito obrigada por agregarem valor na minha vida por meio de orientações, conselhos, conversas descontraídas e por sempre me apoiarem nos estudos. Os admiro e os amo.

À família Cunha e Silva e à família Marinho, as quais carregam nas veias muitas batalhas e conquistas. Cada tio e primo tem seu valor e sou grata por suas vidas (estejam perto ou longe).

À Ilana e à Yara, minhas amigas e companheiras do início da jornada de faculdade. A amizade de vocês é preciosa para mim e aprecio como, mesmo que nos vejamos com menos frequência ultimamente, nosso vínculo se mantém da mesma forma de como nós conversávamos antes. Torço muito por vocês duas e as admiro tanto pessoal quanto profissionalmente.

À Igreja Batista Vale de Bênçãos Sede. Sou grata pela vida de cada irmão, mas preciso agradecer sobretudo aos pastores, Ravic e Edvânia, e sua família, Denalyn, Lara, Mateus e Elisa, que intercedem pela minha vida e nas suas limitações e zelo pela obra do Senhor demonstram o verdadeiro Evangelho de Cristo. Os amo muito. Agradeço também às irmãs Nazaré, Dinaura, Evandir, Marli, Cila, Uisa, Evilane, Verônica, Eudilene, Rebeca, Dayane e aos irmãos Valdir, Daniel, Júnior, Gabriel e Guilherme pelos conselhos, momentos extrovertidos e por fortalecerem nossa unidade como congregação religiosa.

Aos colegas da turma 2017.2 de Ciências Biológicas. Pude começar a entender com vocês como a universidade funciona. Obrigada pela companhia durante o primeiro ano de UFC.

Aos colegas e amigos da turma de 2018.2 de Farmácia. Em especial agradeço à Ligiane, Lívia, Leilson, Jennifer, Kethylen, Luíse, Dimis, João Pedro, Rebeca, Brenda Letícia e Gabriel. Obrigada por tornarem essa aventura (com tantos perrengues, mas muitas risadas também) mais leve, suportável e com mais significado. Vocês são amigos muito queridos e maravilhosos. Espero manter contato (será difícil, mas não impossível) com todos após o final dessa jornada. Vocês são ótimos farmacêuticos e tenho a convicção de que irão fazer a diferença onde atuarem. Amo vocês.

Ao movimento evangelístico CRU e à Keilla, por terem sido resposta da minha oração e por mostrarem de forma pura e simples que é possível ter um relacionamento pessoal com Cristo e que a universidade é um grande campo missionário. Muito obrigada!

Ao Laboratório Citogenômica do Câncer, por ter me recebido e acolhido durante 4 anos de graduação. Muito obrigada por forjarem o início da minha carreira profissional por meio da pesquisa científica e por me ensinarem tanto sobre SMD, Citogenética, Biologia Molecular, ser equipe e sobre como lidar com o paciente. O trabalho de vocês é fundamental para esse País.

Ao Dr. Ronald e à Dra. Silvia. Muito obrigada pela oportunidade concedida de fazer parte do LCC e pela orientação nos últimos anos. Poder conviver com profissionais e pesquisadores de alta qualidade e de excelência como os senhores é motivo de muito honra e gratidão minha. Muito obrigada por serem médicos que cuidam e investigam profundamente os pacientes para determinar o diagnóstico mais assertivo e por compreenderem a importância da bancada e dos estudos científicos.

À Mayara e à Sharlene. Muito obrigada por sempre acreditarem em mim. Vocês são exemplos de profissionais. Levarei com carinho cada orientação, conselho e vivências repassadas. Muito obrigada pela parceria, pela amizade e por todas as recomendações!

Aos amigos ICs, Breno, Ramon, Arthur, Ana, Camila, Leandro, Camilla, Amanda, Alessandro, Clarissa, Joyce, Ronald Filho, Renata, Ana Leya, Artur e Hermano. A rotina no laboratório foi menos pesada e complicada com vocês por perto. Obrigada pela colaboração e pela amizade.

Aos mestrandos Vanessa, Victor, Mateus, Dyllan, João Vitor, Lara, Gilcivânia, Natália, aos mestres Gabrielle, João Vitor e Leticia e às doutoras Daniela e Roberta. Muito obrigada pelo exemplo, apoio, ensino de técnicas e metodologias, paciência e experiências compartilhadas na rotina laboratorial e de vida.

À minha orientadora, Renata Sousa Alves. Professora, muito obrigada por ter me acolhido nesta reta final de graduação e ter trazido tranquilidade nessa loucura que é a monografia. Muito obrigada por sua alegria, compreensão e paciência comigo!

À Fernanda e ao Luanderson. Muito obrigada por disponibilizarem os dados para que a construção desse trabalho fosse possível!

À Andrezza do setor de Gestão de Ensino e Pesquisa do HUWC pela alegria e compreensão e pela otimização no fornecimento dos prontuários dos pacientes.

Ao CNPq, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de iniciação científica em 4 anos.

À Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de realizar o sonho de cursar o ensino superior e construir minha carreira acadêmica e profissional.

E tudo quanto fizerdes, fazei-o de todo o coração, como ao Senhor, e não aos homens, Sabendo que recebereis do Senhor o galardão da herança, porque a Cristo, o Senhor, servis.

(Colossenses 3:23,24)

RESUMO

A doença renal crônica (DRC) é uma condição de saúde de grande relevância devido às suas implicações clínicas e impacto na qualidade de vida dos pacientes. Comorbidades associadas como Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes Mellitus podem alterar o metabolismo mineral e culminar em complicações clínicas como uma maior perda da função renal. Além disso, a terapia de hemodiálise, frequentemente utilizada para pacientes com DRC em estágio avançado, aumenta a complexidade da gestão clínica. O trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros bioquímicos eletrolíticos (cálcio, fósforo, sódio, potássio) em pacientes diagnosticados com Doença Renal Crônica (DRC), estabelecendo correlações entre esses parâmetros e fatores de risco associados. Realizou-se a pesquisa de dados de 60 pacientes atendidos no ambulatório de nefrologia do HUWC por meio dos sistemas Master e AGHU do HUWC, além de consulta dos prontuários, após o aceite e assinatura do TCLE. Foram coletadas informações demográficas, clínicas e bioquímicas entre janeiro de 2022 e março de 2024. Foi verificada alta prevalência de doença renal crônica em pacientes do sexo masculino, bem como nos indivíduos com idade entre 46 e 60 anos, em que a maioria se encontra no estágio terminal. A hipertensão arterial sistêmica foi a comorbidade responsável pela maior prevalência de DRC na amostra. O tempo de diagnóstico mais predominante foi entre os anos de 2011 a 2020, ao passo que o início de tratamento dialítico foi mais expressivo durante os anos de 2021 e 2022. O teste T independente mostrou que, em média, os homens apresentaram maior índice de creatinina que as mulheres ($t(58) = -2,352$; $p < 0,05$). O teste qui-quadrado mostrou que não há associação entre sexo e o uso ou não de quelante de fósforo os dados são consistentes com $[X^2(1) = 3,204$; $p > 0,05]$. O mesmo foi observado entre sexo e o uso ou não de suplemento de cálcio $[X^2(1) = 2,527$; $p > 0,05]$. No que diz respeito às correlações, a correlação de Pearson mostrou que há uma correlação fraca e positiva entre os níveis de ureia e creatinina ($\rho = 0,256$; $p < 0,05$), entre os valores de fósforo e potássio ($\rho = 0,291$; $p < 0,05$) e entre fósforo e creatinina ($\rho = 0,309$; $p < 0,05$). Além disso, a correlação de spearman demonstrou uma correlação fraca e negativa entre as faixas etárias e os níveis de creatinina ($\rho = -0,277$; $p < 0,05$), assim como uma correlação fraca e negativa entre início de tratamento com hemodiálise e os níveis de sódio ($\rho = -0,390$; $p < 0,05$). O estudo trata-se de um recorte feito com uma pequena parcela de pacientes avaliados em um serviço especializado alocado em um hospital referência no Norte e no Nordeste em transplante renal, em que os dados aqui apresentados demonstram uma boa qualidade no atendimento desta população, no hospital de referência. Para uma interpretação mais integralizada da relação entre as doenças de base, o tempo de tratamento dialítico e o perfil bioquímico dos pacientes, são necessárias avaliações mais robustas para uma melhor compreensão da doença e sua complexidade, as quais possam indicar uma prevalência precisa e contribuir na melhora da qualidade de vida do paciente com DRC.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica; Hipertensão Arterial Sistêmica; Parâmetros bioquímicos.

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is a health condition of great relevance due to its clinical implications and impact on patients' quality of life. Associated comorbidities such as systemic hypertension and diabetes mellitus can alter mineral metabolism and lead to clinical complications such as further loss of kidney function. In addition, hemodialysis therapy, often used for patients with advanced CKD, increases the complexity of clinical management. The aim of this study was to evaluate electrolyte biochemical parameters (calcium, phosphorus, sodium, potassium) in patients diagnosed with Chronic Kidney Disease (CKD), establishing correlations between these parameters and associated risk factors. Data was collected from 60 patients seen at the HUWC nephrology outpatient clinic using the HUWC's Master and AGHU systems, as well as consulting their medical records after they had accepted and signed an informed consent form. Demographic, clinical and biochemical information was collected between January 2022 and March 2024. A high prevalence of chronic kidney disease was found in male patients, as well as in individuals aged between 46 and 60, most of whom are in the terminal stage. Systemic arterial hypertension was the comorbidity responsible for the highest prevalence of CKD in the sample. The most prevalent time of diagnosis was between 2011 and 2020, while the start of dialysis treatment was most significant in 2021 and 2022. The independent t-test showed that, on average, men had a higher creatinine index than women ($t(58)=-2.352$; $p < 0.05$). The chi-square test showed that there was no association between gender and the use or not of phosphorus chelators, the data being consistent with [$X^2 (1)= 3.204$; $p > 0.05$]. The same was observed between gender and the use or not of calcium supplements [$X^2 (1)= 2.527$; $p > 0.05$]. With regard to correlations, Pearson's correlation showed that there was a weak, positive correlation between urea and creatinine levels ($\rho= 0.256$; $p < 0.05$), between phosphorus and potassium values ($\rho= 0.291$; $p < 0.05$) and between phosphorus and creatinine ($\rho= 0.309$; $p < 0.05$). In addition, the Spearman correlation showed a weak and negative correlation between age groups and creatinine levels ($\rho= -0.277$; $p < 0.05$), as well as a weak and negative correlation between starting hemodialysis treatment and sodium levels ($\rho= -0.390$; $p < 0.05$). The study is a cross-section of a small number of patients assessed in a specialized service allocated to a reference hospital in the North and Northeast for kidney transplantation, and the data presented here shows a good quality of care for this population in the reference hospital. For a more comprehensive interpretation of the relationship between underlying diseases, length of dialysis treatment and the biochemical profile of patients, more robust assessments are needed for a better understanding of the disease and its complexity, which can indicate an accurate prevalence and contribute to improving the quality of life of patients with CKD.

Keywords: Chronic Kidney Disease; Hypertension; Biochemical parameters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Diagrama esquemático mostrando a associação entre a progressão da DRC e surgimento de sintomas	19
Figura 2 - Fístula artério-venosa comumente utilizada para realização de hemodiálise	25
Figura 3 - Metabolismo do Cálcio e do Fosfato	31
Figura 4 - Alterações dos eletrólitos na Doença Renal Crônica	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias dos parâmetros laboratoriais entre os sexos	39
Gráfico 2 - Médias dos grupos que fizeram uso ou não de quelantes de fósforo e suplemento de cálcio	40
Gráfico 3 - Médias dos grupos que fizeram uso ou não de quelantes de fósforo e suplemento de cálcio	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Classificação da Doença Renal Crônica e Prognóstico com base na TFG e na Albuminúria	24
Tabela 2 - Dados Demográficos e clínicos de pacientes com Doença Renal Crônica	36
Tabela 3 - Dados laboratoriais de pacientes com Doença Renal Crônica	39
Tabela 4 - Correlação de Pearson entre as variáveis bioquímicas	41
Tabela 5 - Correlação de Spearman entre faixa etária e exames laboratoriais	42
Tabela 6 - Correlação de Spearman entre período de diagnóstico de DRC e exames laboratoriais	43
Tabela 7 - Correlação de Spearman entre início de hemodiálise e exames laboratoriais	43
Tabela 8 - Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Ureia	41
Tabela 9 - Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Creatinina	44
Tabela 10 - Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Cálcio	44
Tabela 11- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Fósforo	45

Tabela 12- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Sódio 45

Tabela 13- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Potássio 45

LISTA DE ABREVIATURAS

BFG	Barreira de Filtração Glomerular
Ca	Cálcio
DRC	Doença Renal Crônica
DM	Diabetes Mellitus
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HD	Hemodiálise
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
K	Potássio
Na	Sódio
P	Fósforo
RFG	Ritmo de filtração glomerular
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SPSS	Statistical Package for Social Science
SRAA	Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona
TGF	Taxa de Filtração Glomerular
TRS	Terapia Renal Substitutiva

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	18
2. JUSTIFICATIVA	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 Objetivos Gerais	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4. REFERENCIAL TEÓRICO	22
4.1 Etiologia, Patogênese e Fisiopatologia da DRC	22
4.2 Diagnóstico da DRC	23
4.3 Terapias Renais Substitutivas	25
4.4 Marcadores sanguíneos na DRC	26
4.4.1 <i>Creatinina e Ureia</i>	26
4.4.2 <i>Eletrólitos</i>	27
a) <i>Distúrbios com o Sódio</i>	27
b) <i>Distúrbios com o Potássio</i>	28
4.4.3 <i>Cálcio e Fosfato</i>	30
5.METODOLOGIA	33
5.1 Aspectos éticos do estudo	33
5.2 Delineamento e Local do Estudo	33
5.3 Seleção da amostra	33
5.3.1 <i>Critérios de inclusão</i>	33
5.3.2 <i>Critérios de exclusão</i>	34
5.4 Parâmetros do Estudo	34
5.5 Análise estatística	34
6. RESULTADOS	36
7. DISCUSSÃO	46
8. CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A- PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS	56
APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	59

1 INTRODUÇÃO

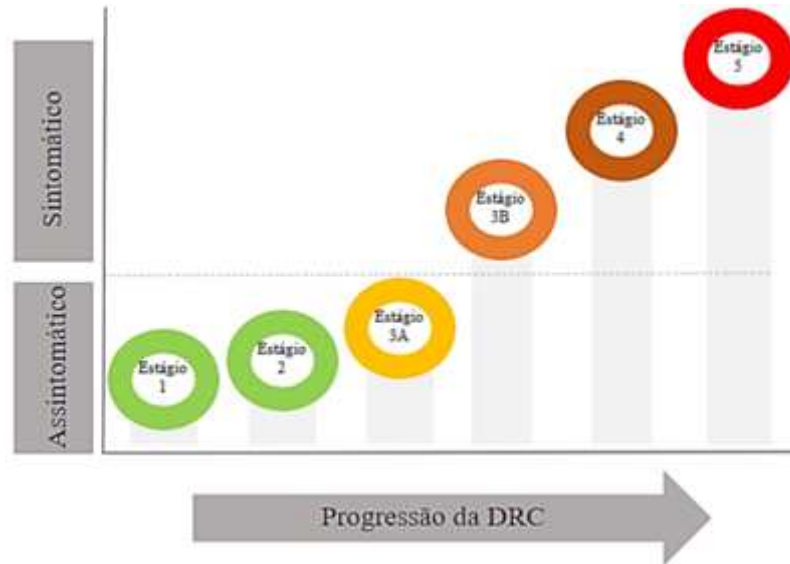
A Doença Renal Crônica (DRC) representa uma condição de perda progressiva e irreversível da função renal, ao passo que é admitida como um problema global de saúde pública, tendo em vista sua alta prevalência (responde por cerca de 13% das doenças na população mundial) e seus elevados níveis de morbidade e mortalidade (aproximadamente 1 milhão de mortes relacionadas a essa doença) (Albuquerque *et al.*, Botelho *et al.*, 2023; Evans *et al.*, 2022).

Em escala mundial, dentre 161 países avaliados na pesquisa transversal do Atlas Global de Saúde Renal (GKHA) de 2023 pela Sociedade Internacional de Nefrologia (ISN), a prevalência média de DRC é mais alta na Europa Centro-Oriental (12,8% em 19 países analisados) e mais baixa na África (4,2% em 45 países verificados). Já na América Latina, a média de prevalência é de aproximadamente 10,15%, com 5,51% de mortes atribuídas à DRC (Bello *et al.*, 2023).

No Brasil, as análises sobre a prevalência de DRC são variáveis. Considerando os aspectos populacionais, cerca de 3 a 6 milhões de pessoas retratam algum grau de disfunção renal, de modo que, entre janeiro e setembro de 2023, ocorreram mais de 112 mil internações por insuficiência renal e em torno de 13.101 mortes. No mesmo período, aproximadamente 3.556 internações ocorreram por essa causa no estado do Ceará e por volta de 521 óbitos (Ammirati, 2020; Marquito; Pinheiro; Paula, 2020; Ministério da Saúde, 2023).

No que diz respeito aos aspectos clínicos, a DRC é assintomática nos estágios iniciais, e seu reconhecimento ainda na atenção primária varia entre 6% e 50%, conforme as especialidades desse componente, a gravidade da doença e a experiência do profissional de saúde. Embora o acesso ao serviço especializado em nefrologia tenha sido otimizado na última década, a doença acaba sendo identificada mais frequentemente em estágios avançados (figura 1), nos quais podem ser observados sintomas inespecíficos, a saber: fadiga, náuseas, perda de apetite, dificuldade de concentração, irritabilidade, insônia e prurido (Albuquerque *et al.*, 2023; Charles; Ferris, 2020; Evans *et al.*, 2022).

Figura 1 - Diagrama esquemático mostrando a associação entre a progressão da DRC e surgimento de sintomas



Fonte: Adaptado de Evans *et al.* (2022)

2 JUSTIFICATIVA

O rim tem importante papel na homeostase eletrolítica. Em condições fisiológicas, os rins respondem às alterações plasmáticas aumentando a excreção de amônia (NH_4^+), porém a desregulação do balanço hídrico sem eletrólitos predispõe os indivíduos com doença renal a distúrbios eletrolíticos, visto o prejuízo na manutenção do equilíbrio dos fluidos corporais (Maciel; Park; Macedo, 2012; Martinez; Khan; Bowman, 2020).

De acordo com seus papéis complementares na fisiologia do organismo, os eletrólitos atuam com combinações típicas entre ânions e cátions, de modo que possam atingir a eficácia necessária. Para tanto, aspectos como a regulação osmótica tem função importante na manutenção do equilíbrio eletrolítico (Stivanin, 2014).

A regulação renal de eletrólitos têm papel preponderante na homeostase. Desta forma, o manejo dos distúrbios eletrolíticos de pacientes com doença renal crônica é parte importante do tratamento. Este cuidado precisa considerar o histórico de saúde do paciente, seus hábitos de vida, uso contínuo de medicamentos, exames físicos e resultados laboratoriais. Ademais, avaliar a causa ou as razões das alterações eletrolíticas pode contribuir para fornecer um atendimento mais específico e personalizado aos pacientes.

Em face disso, a avaliação do perfil de eletrólitos e de pacientes com DRC é relevante para que se possa verificar o comportamento dessas variáveis na população estudada, bem como a relação entre esses aspectos e as comorbidades relatadas, visando uma intervenção terapêutica mais dinâmica e específica nos atendimentos médicos. Por conseguinte, o estudo dos eletrólitos na DRC é vital para a gestão eficaz da doença. Monitorar e corrigir desequilíbrios eletrolíticos pode prevenir complicações graves e melhorar os resultados clínicos, ressaltando a importância de uma abordagem cuidadosa e constante no manejo da DRC.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a associação de variáveis sociodemográficas com o perfil bioquímico eletrolítico em pacientes com Doença Renal Crônica atendidos em um serviço de referência no período de janeiro de 2022 a março de 2024.

3.2 Objetivos Específicos

- Descrever características sociodemográficas e clínicas da amostra atendida pelo serviço;
- Comparar alterações de risco para a DRC com os níveis séricos de parâmetros bioquímicos dos pacientes;
- Correlacionar os níveis séricos de parâmetros bioquímicos com os dados sociodemográficos e clínicos dos pacientes.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Etiologia, Patogênese e Fisiopatologia da DRC

Os pacientes acometidos com DRC são, predominantemente, indivíduos hipertensos, diabéticos, idosos e que apresentam comorbidades. Em vista disso, tais pacientes expressam um fenótipo pró-inflamatório que evolui com a progressão da lesão renal, de tal modo que são observadas elevações da proteína C Reativa e de muitos mediadores inflamatórios (componentes do sistema complemento, citocinas, prostaglandinas, leucotrienos) (Farias Filho *et al.*, 2022; Marquito; Pinheiro; Paula, 2020).

Embora a diabetes, a hipertensão, a doença vascular e a glomerulonefrite sejam doenças que causam a DRC, a etiologia desta comorbidade ainda não está bem definida em muitos dos pacientes, os quais necessitam de avaliação de histórico clínico, exames físicos e achados urinários. Visto isso, tem sido utilizada a classificação de DRC de etiologia indeterminada (DRC-EI), que adota um diagnóstico de exclusão de causas conhecidas (Chen; Knicely; Grams, 2019; Hettiarachchi *et al.*, 2021; Levin *et al.*, 2017).

A partir de um estímulo inicial ou de um mecanismo de perpetuação, a DRC pode ser desencadeada. Em razão disso, o primeiro impulso pode ser o desenvolvimento anormal dos rins ou lesão renal decorrida durante a vida, um fator inflamatório ou intervenção imunológica, além de uma exposição tóxica. O dano renal verificado é propagado por hiperfiltração e hipertrofia dos néfrons remanescentes, o que pode ser justificado pela ação do sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA), por citocinas e por fatores de crescimento. Consequentemente, há um aumento da pressão arterial dos néfrons, o que produz alterações na conformação do glomérulo e dos podócitos, gerando danos na filtração glomerular. Caso não haja interrupção ou diminuição desses estímulos, esses conduzirão a um estado de esclerose dos néfrons e de redução massiva da função renal (Charles; Ferris, 2020).

O diabetes mellitus leva à doença renal crônica por meio de lesão por hiperfiltração na barreira de filtração glomerular (BFG), expansão do mesângio glomerular e estresse oxidativo. A ativação desequilibrada do SRAA causa vasoconstrição da arteríola eferente, levando a um aumento da pressão intraglomerular e consequente lesão por hiperfiltração da BFG. Em seguida, são notados efeitos como albuminúria e redução da taxa de filtração glomerular (TFG). Além disso, a hiperglicemia pode modificar diretamente as proteínas e contribuir para a

permeabilidade da BFG, expansão mesangial, inflamação glomerular e fibrose tubulointersticial. Tais mecanismos levam progressivamente a danos na BFG, redução da TFG e albuminúria, que aumenta com a lesão do BFG e pode contribuir de forma independente para a fibrose tubulointersticial (Bonner *et al.*, 2020).

As alterações hipertensivas nos rins advém, principalmente: da perda da sobrecarga de volume por comprometimento da excreção de sódio, devido à lesão renal e à perda da TFG; do aumento da atividade do sistema nervoso simpático (SNS); do SRAA, que responde com secreção de renina no aparelho justaglomerular, ao passo que acontece o aumento da reabsorção de sódio pela angiotensina II no túbulo proximal e pela aldosterona no néfron distal, em troca da secreção de potássio (ativação do SRAA também suscita a vasoconstrição direta pela via da angiotensina II); e da disfunção endotelial (com redução dos agentes vasodilatadores como óxido nítrico e prostaglandinas). Na DRC avançada podem, ainda, contribuir outros fatores tais como o hiperparatiroidismo secundário, o qual eleva a concentração de cálcio intracelular (Tkachuk, 2019).

As glomerulonefrites comumente depositam complexos imunes na membrana basal, fazendo com que quimiocinas sejam liberadas e que a cascata da inflamação seja impulsionada. Nessa abordagem, pode haver proteases, unidades do sistema complemento e agentes oxidantes que contribuem com o dano ao glomérulo, causando a nefrite intersticial. Esta condição leva à perda da capacidade de filtração e concentração, gerando proteinúria, bem como permite a ação de mais mediadores inflamatórios e do SRAA. Ainda, são ocasionadas alterações hipertensivas e isquêmicas e os túbulos danificados acionam fatores de crescimento adicionais que resultam em fibrose (Charles; Ferris, 2020).

Outra anormalidade que pode conduzir à doença renal crônica é a doença renal policística. O surgimento de cistos ocasiona a compressão do tecido saudável que o permeia, gerando obstrução e risco severo de destruição de néfrons saudáveis, promovendo o declínio contínuo da função renal. Além disso, esse processo favorece a cascata da inflamação e eventual fibrose (Charles; Ferris, 2020).

4.2 Diagnóstico da DRC

A DRC é determinada com base em uma taxa de filtração glomerular reduzida (TFG <60 mL/min/1,73 m²) e/ou de marcadores de dano renal que persistem em um

período igual ou maior a 3 meses. Tais alterações na estrutura dos rins podem ser avaliadas mediante níveis aumentados de albuminúria (>30 mg/24h) e proteinúria (>150mg/24h), sedimento urinário alterado (presença de células epiteliais tubulares, cilindros hemáticos, corpos graxos ovais, hemácias dismórficas, por exemplo), distúrbios eletrolíticos ou outros advindos de lesões tubulares, exames histológicos ou de imagem alterados e histórico de transplante renal, uma vez que biópsias de rins transplantados apresentam anormalidades patológicas mesmo nos pacientes que não possuem declínio na TFG ou albuminúria (Albuquerque *et al.*, 2023; Evans *et al.*, 2022; Porto *et al.*, 2017).

Segundo as diretrizes da Kidney Disease Improving Global Outcomes, KDIGO, a DRC deve ser analisada com base na estimativa da TFG relacionada com a presença de albuminúria (Levin *et al.*, 2013).

A classificação e prognóstico da doença, de acordo com os referidos parâmetros, está disposta na tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da Doença Renal Crônica e Prognóstico com base na TFG e na Albuminúria

Categorias	TFG ml/min/1.73 m ²	Albuminúria		
		<30 mg/g	30-300mg/g	>300mg/g
ESTÁGIO 1	≥ 90	Baixo risco	Risco Moderado	Alto risco
ESTÁGIO 2	60-89	Baixo Risco	Risco Moderado	Alto risco
ESTÁGIO 3A	45-59	Risco Moderado	Alto risco	Risco muito alto
ESTÁGIO 3B	30-44	Alto risco	Risco muito alto	Risco muito alto
ESTÁGIO 4	15-29	Risco muito alto	Risco muito alto	Risco muito alto
ESTÁGIO 5	< 15	Risco muito alto	Risco muito alto	Risco muito alto

Fonte: Adaptado de Ammirati (2020).

Em adição a esses indicadores, os principais fatores de risco para o desenvolvimento de DRC são hipertensão arterial (HAS), tabagismo, diabetes mellitus (DM), doenças cardiovasculares, obesidade e dislipidemia. A DRC pode causar ainda distúrbios minerais e ósseos e anemia, os quais progridem à medida que a doença avança rumo ao estágio terminal (Nunes Filho *et al.*, 2023).

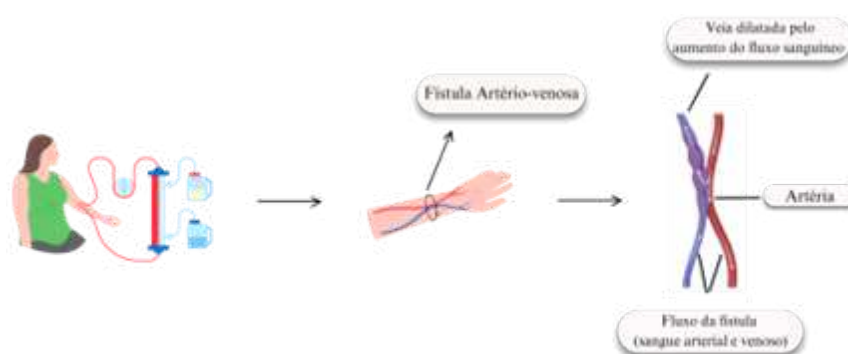
4.3 Terapias Renais Substitutivas

No estágio mais grave de DRC (5), a introdução de uma terapia renal substitutiva é significativa para a sobrevivência do paciente e manutenção da homeostase corporal, de forma que as alternativas predominantes para enfrentar esse diagnóstico são o transplante de rim, a hemodiálise e a diálise peritoneal (Flagg, 2018).

Para dar início à terapia dialítica, é considerado que o paciente apresente sinais e sintomas de síndrome urêmica (náusea, vômito, falta de apetite, gosto metálico, fricção ou derrame pericárdico, asterixis ou estado mental alterado), anormalidades eletrolíticas (hipercalcemia ou acidose metabólica) ou sobrecarga de volume (edema pulmonar ou dos membros inferiores) refratários ao tratamento médico (Chen; Knicely; Grams, 2019).

A hemodiálise pode ser realizada em um centro ou em casa. No primeiro ambiente, a hemodiálise ocorre em cerca de 3 a 4 vezes por semana em centros especializados. Já no segundo ambiente, o método pode ser feito a cada 3 vezes por semana, com duração média de 4 horas por visita. A fim de fornecer o acesso sanguíneo nesse tratamento, o paciente é submetido ao processo de fístula, que se caracteriza pela junção entre uma artéria e uma veia do braço, ou ao processo de enxerto, no qual o acesso é criado com um tubo que conecta uma artéria e uma veia do braço (FIGURA 2). Ademais, pode ser adicionado um cateter em uma das veias jugulares (Flagg, 2018).

Figura 2- Fístula artério-venosa comumente utilizada para realização de hemodiálise



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde é o principal órgão financiador dos serviços especializados em diálise, dado que assiste, aproximadamente, 79% dos pacientes em tratamento dialítico. Sendo assim, em 2019, o número total de pacientes em diálise no País foi de 139.691, com aproximadamente 45.852 novos pacientes. A hemodiálise foi considerada como procedimento mais prevalente (93,2%) dentre as terapias renais substitutivas. Com relação à prevalência, foi observado, no mesmo ano, por volta de 665 pacientes por milhão de habitantes (pmp) (Neves *et al.*, 2021).

Quanto ao perfil dos pacientes em diálise, foi indicado maior predomínio do sexo masculino (58%) e de indivíduos com idade acima de 45 anos (entre 45 e 64 anos-42,5%; idade igual ou superior a 65 anos-35,5%). Além disso, a nefrosclerose hipertensiva foi determinada como a principal causa (34%) da terapia dialítica (Neves *et al.*, 2021).

Em relação ao Nordeste brasileiro, essa região conta com 134 unidades de diálise ativas cadastradas no programa para doentes renais crônicos, ao passo que são atendidos em torno de 11.308 pessoas (56,91 pmp) nesses centros. Conforme os resultados nacionais, o estudo feito por Sarmiento e colaboradores (2018) indicou que a maioria dos pacientes que realizam essa terapia em uma capital do Nordeste são do sexo masculino (61,1%) e tinham entre 60 a 69 anos (22%). Este estudo também revelou que a doença de base principal, nesta população, foi a DRC de causa indeterminada (DRC-EI) (Sarmiento *et al.*, 2018).

4.4 Marcadores sanguíneos na DRC

4.4.1 Creatinina e Ureia

A creatinina deriva do fosfato de creatina nos músculos e é produzida em quantidades constantes no corpo. Sua eliminação do sangue é realizada, principalmente, pelos rins, ao passo que a redução dessa atividade, bem como a diminuição expressiva na taxa de filtração glomerular provoca o aumento dos níveis de creatinina no sangue. Para mais, a creatinina sérica é um indicador tardio de insuficiência dos rins, visto que a perda de função renal está em torno de 50% quando o aumento desse subproduto é verificado (Gounden; Bhatt; Jialal, 2023).

A ureia é uma substância produzida no fígado resultante do metabolismo das proteínas e do ciclo da ureia. Aproximadamente 85% desse composto é eliminado pelos

rins, e os demais 15% são excretados no trato gastrointestinal (GI). Tal qual a creatinina, os índices de ureia aumentam conforme o avanço da insuficiência renal crônica, porém demonstra essa alteração mais previamente na doença renal que a creatinina sérica (Gounden; Bhatt; Jialal, 2023).

4.4.2 Eletrólitos

Os rins realizam, dentre outras funções, a manutenção e regulação de fluidos e eletrólitos. À vista disso, a ocorrência de distúrbios no equilíbrio ácido-base e nos níveis de sódio, potássio e cálcio podem conduzir para disfunções orgânicas graves e promover um colapso hemodinâmico (Martinez; Khan; Bowman, 2020).

Durante os estágios iniciais de DRC, o paciente consegue eliminar cargas normais de sódio e potássio, bem como de compostos azêmicos (ureia e creatinina) na urina, de modo a manter a estabilidade dos níveis desses sais e compostos. Entretanto, como a DRC causa a diminuição da capacidade de concentração renal, é necessário um volume maior de urina para excretar as cargas de soluto. Em virtude dessa limitação na TFG, a capacidade de homeostase de água é diminuída (Arzhan *et al.*, 2021; Huang *et al.*, 2016).

a) Distúrbios com o Sódio

O Sódio representa um dos eletrólitos mais abundantes no organismo, de modo que atua em conjunto com o potássio na regulação do potencial de membrana das células, afora sua função na manutenção do equilíbrio do fluido extracelular. Dessa maneira, a regulação de sódio é observada no sistema renal através da ação de aldosterona, predominantemente, em que seu transporte é observado ou por via transcelular ou paracelular, enquanto que sua reabsorção é decorrida nos túbulos renais e na alça de Henle (Shrimanker; Bhattarai, 2024).

A concentração sérica de sódio está geralmente regulada na faixa de 135 mmol/L a 145 mmol/L, em que o que está abaixo ou acima desse intervalo se caracteriza como distúrbio hidroeletrólítico. Assim, a hiponatremia é determinada por um nível sérico de sódio inferior a 135 mmol/L, sendo considerada a anormalidade eletrolítica mais comum em todo o mundo. É uma alteração comum em pacientes idosos e precisa ser cuidadosamente avaliada, uma vez que pacientes hospitalizados possuem um risco 50% maior de morte se comparados com pacientes com normonatremia (Arzhan *et al.*, 2021; Hassanein *et al.*, 2022; Martinez; Khan; Bowman, 2020).

A hiponatremia pode estar associada tanto à turgidez das células quanto ao processo de plasmólise celular, ou ainda a nenhuma alteração no volume intracelular das células. O primeiro aspecto é o mais frequente (hiponatremia hipotônica) e normalmente está relacionada a uma osmolalidade sérica baixa (<100 mOsm/kg), a qual tem a DRC como fator de risco para ser ocasionada. Para que a hiponatremia hipotônica aconteça são sucedidas perdas gastrointestinais e perdas urinárias, à proporção que barorreceptores são ativados e a liberação de hormônio antidiurético (ADH) é estimulada. Por conseguinte, os rins passam a reter uma quantidade de água superior à reabsorção de sódio controlado pela aldosterona (Arzhan *et al.*, 2021; Martinez; Khan; Bowman, 2020).

A hipernatremia, por sua vez, é delimitada mediante um índice de sódio superior a 145 mmol/L e acontece menos comumente que a hiponatremia (cerca de 2% dos pacientes hospitalizados). Este distúrbio se desenvolve geralmente quando há falhas na reposição de perda de fluidos, ou seja, logo que a percepção de sede é prejudicada ou em casos nos quais o acesso à água é restrito (recém-nascidos, pacientes que sofreram acidente vascular cerebral ou que estão sob uso de tubo endotraqueal). Além disso, o excesso de água excretado pela urina denota que está havendo deficiência da função do ADH ou ação deste hormônio no rim (Martinez; Khan; Bowman, 2020; Seay; Lehrich; Greenberg, 2020).

É importante salientar que tanto a hiponatremia quanto a hipernatremia são distúrbios relacionados à mortalidade independentemente da idade, de acordo com a piora da função renal (Woitok *et al.*, 2020).

b) Distúrbios com o Potássio

O potássio adquirido na dieta é, em sua maioria, absorvido no intestino, de forma que mais de 90% é excretado nos rins. Visto isso, a passagem do potássio na via renal é observada por meio de sua filtração no glomérulo, podendo ser reabsorvido no túbulo proximal e na alça ascendente de Henle ou pode ser secretado no túbulo distal (Shrimanker; Bhattarai, 2024).

Os níveis de referência para o potássio sérico normalmente variam entre 3,5 a 5 mmol/L. Para que esses índices permaneçam estáveis, é necessário que, além das mudanças na concentração de potássio por meio da membrana celular e na regulação intestinal, a excreção renal do excesso de potássio da dieta esteja atuando eficazmente. Enquanto a função renal diminui com o avanço da DRC, tais respostas de controle

acabam não funcionando de forma adequada e o controle da secreção de potássio no túbulo distal é prejudicado (Collins *et al.*, 2017; Dashputre *et al.*, 2021; Dubose, 2017).

Em razão da regulação da homeostase de sódio e potássio, o equilíbrio realizado pela bomba de sódio-potássio adenosina trifosfatase se dá pelo influxo do primeiro íon e do efluxo do segundo. Posto isso, a diminuição do volume de plasma promove a secreção de aldosterona e o aumento da reabsorção de sódio e da excreção de potássio, em que a hipertensão e hipocalemia podem ser observadas, ao passo que uma grande oferta de volume de plasma gera uma condição inversa e condições como hipotensão e hipercalemia (Xie; Hao,2023).

A hipocalemia geralmente sobrevém com a terapia diurética para hipertensão (HTN), com perdas gastrointestinais (vômitos, diarreia) ou a partir de medicamentos para insuficiência cardíaca (IC), sendo a real causa elucidada com a análise clínica do paciente e por meio da avaliação da excreção urinária de potássio. Esse distúrbio é determinado, normalmente, por um nível sérico de potássio abaixo de 3,5 mmol/L, em que a prevalência de hipocalemia nos pacientes com DRC é de aproximadamente 12% a 31% e há associação a um maior risco de mortalidade. Desse modo, baixas concentrações de potássio estão vinculadas a riscos de alterações cardíacas como: fibrilação atrial, prolongamento do intervalo QT e até morte súbita cardíaca (Collins *et al.*, 2017; Dashputre *et al.*, 2021; Dubose, 2017; Martinez; Khan; Bowman, 2020).

A hipercalemia é comumente verificada na DRC (principalmente nos estágios tardios), em indivíduos com IC ou diabetes mellitus. Verifica-se que a terapia com inibidores da renina-angiotensina-aldosterona (RAASi) é uma das causas mais predominantes dessa anormalidade, uma vez que cursa com a estabilidade do potássio em uma concentração mais alta à medida que ocorre o declínio progressivo da função renal. A hipercalemia é indicada, usualmente, por um nível de potássio acima de 5 mmol/L e sua prevalência em pacientes com DRC se configura em torno de 14% a 41%, tendo em vista que o potássio passa a buscar um estado de estabilidade com a diminuição da função renal. Além disso, níveis elevados desse eletrólito podem gerar ondas T altas e apiculadas, alargamento do intervalo QT, bradicardia e morte súbita (Collins *et al.*, 2017; Dashputre *et al.*, 2021; Dubose, 2017; Martinez; Khan; Bowman, 2020).

No intuito de preservar o equilíbrio elétrico em situações de excesso de hidrogênio no plasma (acidose), tal íon é neutralizado na via intracelular pela troca de um próton por um sódio mediante o trocador Na^+-H^+ . Com isso, a oferta de sódio

intracelular é reduzida, ao passo que pode haver uma diminuição considerável à medida de não haver sódio suficiente para que a bomba $\text{Na}^+\text{K}^+\text{ATPase}$ promova a troca de sódio por potássio, o que impede a saída de potássio do líquido extracelular e eleva sua concentração sérica. Em situações de alcalose, por sua vez, esse processo ocorre de forma oposta. Assim, nas acidoses é verificado um aumento de potássio no sangue, enquanto nas alcaloses ocorre uma diminuição deste eletrólito (Gomes; Pereira, 2021).

4.4.3 Cálcio e Fosfato

O cálcio (Ca) e o fósforo (P) são eletrólitos que participam de importantes processos biológicos, ao passo que contam com um ótimo sistema de regulação. À vista disso, o cálcio é um dos cátions mais abundantes no organismo humano e está majoritariamente localizado no osso (99%), mas também pode ser encontrado no sangue, nos fluidos extracelulares e nos tecidos moles (1%). Já o fosfato é um micronutriente essencial e, assim como o cálcio, está presente em grande parte no osso (85%) sob a forma de hidroxiapatita, bem como nos locais outrora referidos (15%) (Cannata-andía *et al.*, 2021).

Nesse contexto, as glândulas paratireoides, por meio do paratormônio (PTH), promovem a reabsorção óssea, liberando íons de Ca no espaço extracelular. À nível renal, o PTH estimula a síntese renal de calcitriol ($1,25(\text{OH})_2\text{D}$), que, por sua vez, promove a absorção de Ca pelo intestino e, como efeito, controla os índices de cálcio através da redução de sua excreção renal. Com a elevação dos níveis séricos de Ca, $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ e do fator de crescimento de fibroblastos 23 (FGF23), a atividade do PTH é inibida (Cannata-andía *et al.*, 2021; Rodríguez-ortiz; Rodríguez, 2020).

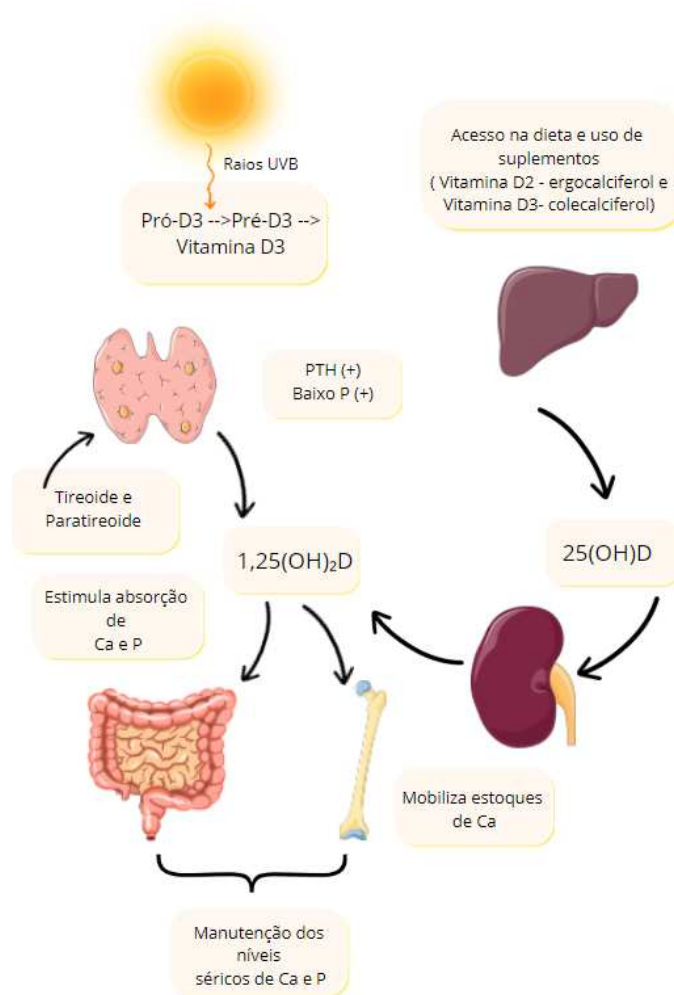
O fosfato tem sua regulação monitorada, principalmente, pelo fator de crescimento de fibroblastos 23 (FGF23), o qual inibe a síntese de $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ e diminui a reabsorção de fosfato nos túbulos, gerando o aumento da excreção desse eletrólito na urina. Em virtude disso, o desequilíbrio destes elementos são determinantes para o início e a progressão do hiperparatireoidismo secundário (Rodríguez-ortiz; Rodríguez, 2020).

É importante salientar que o cálcio participa de reações fundamentais no organismo, porém sua absorção eficiente depende da vitamina D, o qual pode ser encontrado na pele a partir da ativação pelos raios ultravioleta do tipo B e em alimentos como leite e derivados, carne bovina, peixes, ovos, margarinas enriquecidas, frango, peru e vísceras. Uma vez que a função renal está comprometida, são observadas

alterações no metabolismo do cálcio, resultando em deficiência de cálcio sérico (hipocalcemia). Mesmo com ingestão adequada, o excesso de fósforo impede a absorção do cálcio. Em face desse contexto deletério, manifestações como fragilidade óssea e dentária, câibras, contrações musculares, dificuldade na coagulação sanguínea e redução dos batimentos cardíacos são verificadas. A fim de evitar a hipocalcemia, é necessário equilibrar os níveis de cálcio e fósforo na dieta (Telles *et al.*,2015).

A seguir está ilustrado o mecanismo do cálcio e do fosfato para melhor entendimento da relação destes eletrólitos (FIGURA 3).

Figura 3 - Metabolismo do Cálcio e do Fosfato



Abreviações: 25(OH)D; Calcifediol: 1,25(OH)₂D; Ca: Cálcio; P: Fósforo. Fonte: Adaptado de Vieira (2021).

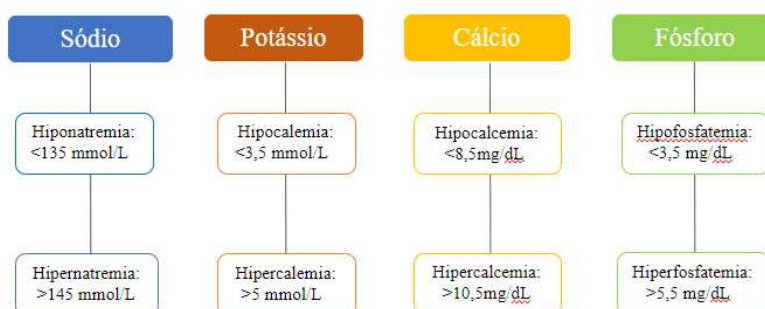
Com o seguimento da perda de função renal, o metabolismo do cálcio e do fosfato são diretamente prejudicados, o que resulta em diminuição da massa óssea, aumento das fraturas por fragilidade e aumento da calcificação vascular e valvular. Tal conjuntura é observada no subtipo de doença renal crônica - distúrbio mineral e ósseo (DRC-DMO), na qual é vista a presença de osteodistrofia renal (Cannata-andía *et al.*, 2021).

A DRC-DMO é caracterizada por alterações bioquímicas como: níveis séricos elevados de FGF23, PTH e fosfato, além de níveis séricos reduzidos de 1,25(OH)2D e de cálcio. Desse modo, a osteodistrofia renal se manifesta por meio de uma série de anomalias da renovação óssea, da mineralização, do volume, do crescimento linear ou da força, bem como do aumento das calcificações vasculares. Os doentes com tais anormalidades têm um risco elevado de fraturas por fragilidade óssea, em adição a maior morbidade e mortalidade (VORLAND *et al.*, 2017; HSU; CHEN; CHEN, 2020).

Segundo as Diretrizes Clínicas para o diagnóstico, avaliação, prevenção e tratamento do distúrbio mineral e ósseo na Doença Renal Crônica (KDIGO, 2017), o cálcio sérico possui índices normais entre 8,5 e 10,5 mg/dL. O Fósforo, por sua vez, denota seus níveis normais na faixa de 3,5-5,5 mg/dL.

Para sintetizar os níveis dos eletrólitos e os distúrbios a eles relacionados, segue figura que traz as referências para cada parâmetro (FIGURA 4) .

Figura 4 - Alterações dos eletrólitos na Doença Renal Crônica



Fonte:
Elaborado pela autora (2024).

5 METODOLOGIA

5.1 Aspectos Éticos do Estudo

O estudo faz parte de um projeto maior submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Ceará/PROPESQ-UFC, sob o seguinte número: 67617323.7.0000.5054 e parecer de aprovação: 6.055.977 (APÊNDICE A).

Houve o uso de Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentados na seção apêndice (APÊNDICE B). A equipe executora desta pesquisa comprometeu-se a cumprir todas as diretrizes e normas reguladoras descritas na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

5.2 Delineamento e Local do Estudo

O estudo foi de caráter observacional, de corte transversal e descritivo, realizado junto aos pacientes com Doença Renal Crônica acompanhados a nível ambulatorial em serviço de referência no Hospital Universitário Walter Cantídio.

Os dados sociodemográficos, clínicos e bioquímicos foram obtidos através de pesquisa em prontuários e consulta feita por meio do Sistema informatizado Master e do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU-UFC).

5.3 Seleção de Amostra

60 pacientes em tratamento no Serviço de Nefrologia do HUWC-UFC e que concordaram em participar do estudo.

5.3.1 Critérios de Inclusão

Pacientes com diagnóstico de DRC, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, com ou sem comorbidades associadas e submetidos ou não ao procedimento de hemodiálise.

5.3.2 Critérios de Exclusão

Pacientes com deficiência cognitiva, gestantes e pacientes que se recusaram a assinar o TCLE.

5.4 Parâmetros do Estudo

A coleta dos dados demográficos e laboratoriais foi conduzida a partir do uso dos sistemas Master e AGHU, todos pertencentes ao HUWC, bem como por meio dos prontuários dos participantes, a saber: idade, medicamentos em uso, tempo de diagnóstico, estágio e causa da doença, realização ou não de hemodiálise e início desse tratamento, ureia, creatinina, cálcio, fósforo, sódio e potássio.

O tempo de diagnóstico foi indicado com base na faixa temporal do seu início, com períodos que variam de antes dos anos 2000 até o ano de 2022.

O tempo de hemodiálise foi demonstrado do mesmo modo que o diagnóstico, com períodos que variam de antes dos anos 2000 até o ano de 2023.

Para os exames bioquímicos foram registrados valores entre janeiro de 2022 e março de 2024.

5.5 Análise Estatística

Os dados coletados foram inseridos em planilha de Excel e exportados para o software Statistical Product and Service Solutions - SPSS® (versão 25).

As variáveis quantitativas foram testadas quanto a distribuição de normalidade usando o teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo descritas por meio de média \pm desvio. Já as variáveis qualitativas foram expressas em números absolutos (n) e proporções (%).

Para comparações de médias entre dados categóricos (sexo), e dados quantitativos (exames) foi usado o teste T para amostras independentes. Para comparar dados categóricos entre si (sexo e uso ou não de quelante de fósforo e uso ou não de suplemento de cálcio) foi aplicado o Teste de Qui-quadrado. Para verificar a correlação entre as variáveis quantitativas foi empregado a Correlação de Pearson, além de ter sido usada a Correlação de Spearman para associações entre variáveis qualitativas ordinais (faixa etária, tempo de diagnóstico e início da hemodiálise) e variáveis quantitativas

(exames). Para investigar o risco entre as causas de DRC e os resultados dos exames foi usada a Regressão Linear Simples para cada nível sérico bioquímico, de forma que se considerou como referência a causa de menor prevalência. O nível de significância foi fixado para $p < 0,05$.

6 RESULTADOS

Foram incluídos neste estudo 60 pacientes portadores de Doença Renal Crônica, com média de idade de $47,7 \pm 15,62$ e predomínio de pacientes entre 46 e 60 anos, visto em 33,3% dos casos avaliados. A amostra englobou 34 indivíduos do sexo masculino (56,7%) e 26 do sexo feminino (43,3%). Os dados das variáveis sociodemográficas e clínicas observadas serão descritos a seguir e encontram-se consolidadas na Tabela 2.

Quanto ao uso de medicamentos, 31 pacientes (51,7%) fizeram uso de quelante de fósforo e 23 (38,3%) fizeram reposição de cálcio.

No que se refere às causas de DRC, a Hipertensão Arterial Sistêmica foi a razão mais presente (20%), seguida da causa indeterminada (18,3%) e da Diabetes Mellitus tipo 2 (15%). Além disso, 54 pacientes (90%) apresentaram a doença em seu nível mais crítico (estágio 5).

Dos achados referentes ao tempo de diagnóstico foi verificado que entre 2011 a 2020 ocorreu o maior número de identificação de DRC (46,7%). Para mais, o início do tratamento de hemodiálise foi mais predominante entre os anos de 2021 e 2022 (43,3%).

Tabela 2 - Dados demográficos e clínicos de pacientes com Doença Renal Crônica

(continua)

Variáveis	Categorias	N	Total em %
Idade (anos)		47,7 ($\pm 15,62$)	100
	20-30	13	21,7
	31-45	12	20
Faixas Etárias (anos)	46-60	20	33,3
	>60	15	25
	Masculino	34	56,7
Gênero	Feminino	26	43,3

Tabela 2 - Dados demográficos e clínicos de pacientes com Doença Renal Crônica

(continuação)

Variáveis	Categorias	N	Total em %
Medicamentos	Utilizou quelante de Fósforo	31	51,7
	Não utilizou quelante	29	48,3
	Utilizou suplemento de Cálcio	23	38,3
	Não suplementou Cálcio	37	61,7
Causa de DRC	HAS	12	20
	DM 2	9	15
	Nefropatia (hipertensiva e diabética/ crônica bilateral/ parenquimatos a crônica/ por IgA/associada ao HIV)	8	13,3
	Doença renal policística	7	11,7
	Nefrolitíase	5	8,3
	Glomerulonef rite (membranosa/ crônica/secun dária ao vírus B)	3	5
	Outras (GESF, Nefrites (lúpica/familia r), Hidronefro se neonatal)	5	8,3
	Indeterminada	11	18,3

Tabela 2 - Dados demográficos e clínicos de pacientes com Doença Renal Crônica

(conclusão)

Variáveis	Categorias	N	Total em %
Estágio de DRC	3A	1	1,7
	3B	2	3,3
	4	3	5
	5	54	90
Período de diagnóstico de DRC	Anterior a 2000	4	6,7
	2000-2010	8	13,3
	2011-2020	28	46,7
	2021-2022	20	33,3
	Não realiza	9	15
Início de tratamento dialítico	Anterior a 2000	2	3,3
	2000-2010	1	1,7
	2011-2020	16	26,7
	2021-2022	26	43,3
	2023	6	10

Abreviações: HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; DM 2: Diabetes Mellitus tipo 2; GESF: glomeruloesclerose segmentar focal. Fonte: Autora (2024).

Os valores para média, desvio padrão, valores mínimo e máximo de cada exame estão na tabela 3.

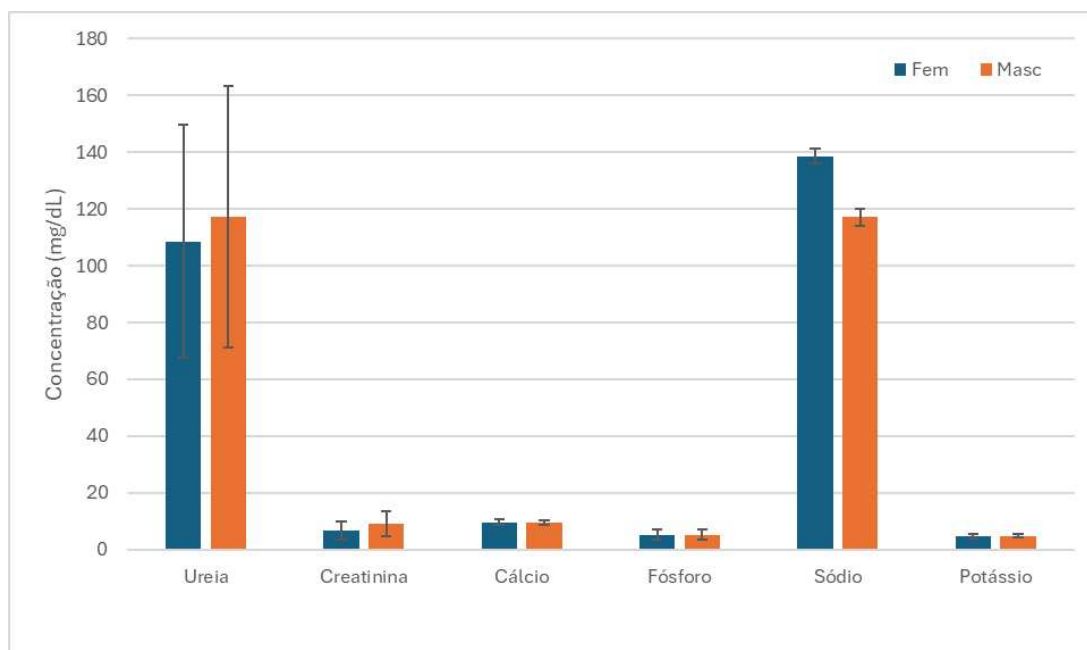
Tabela 3 - Dados Laboratoriais de Pacientes com Doença Renal Crônica

Variáveis	M + DP	Valor Mínimo	Valor Máximo
	113,468±43,9		
Ureia	492	26	215
Creatinina	8,165±4,0769	1	18,9
Cálcio	9,548±0,9828	7,4	12,1
Fósforo	5,218±1,7308	2,3	10,3
	137,962±2,89		
Sódio	42	132	144
Potássio	4,808±0,709	2,9	6,5

Abreviações: M: média; DP: Desvio Padrão. Fonte: Autora (2024).

O teste T independente mostrou que, em média, os homens apresentaram maior índice de creatinina que as mulheres ($t(58)=-2,352$; $p < 0,05$). Para os índices de ureia ($t(58)=-0,748$; $p > 0,05$), cálcio ($t(58)=0,538$; $p > 0,05$), fósforo ($t(58)=0,168$; $p > 0,05$), sódio ($t(58)=1,332$; $p > 0,05$) e potássio ($t(58)=-0,390$; $p > 0,05$) não houve diferença significativa entre os grupos (GRÁFICO 1).

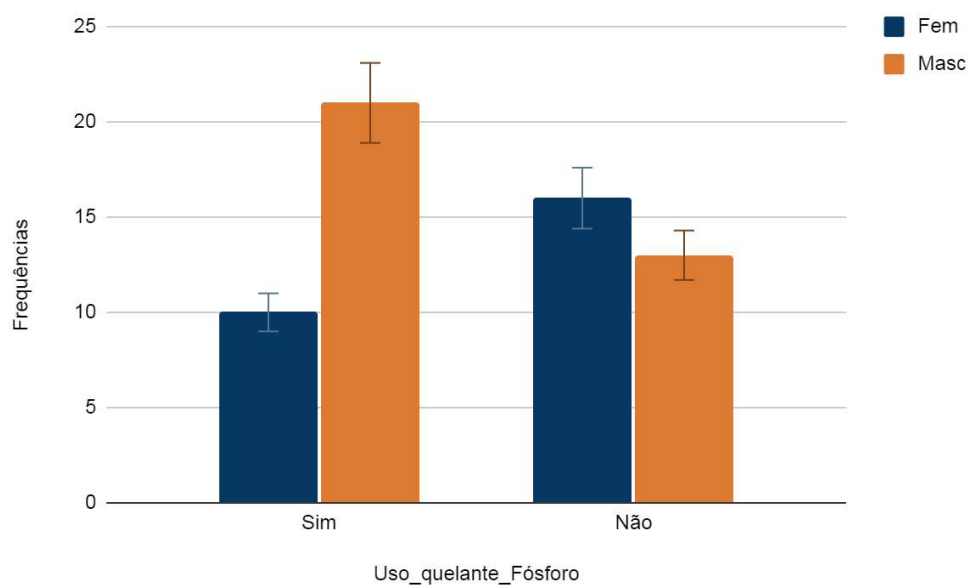
Gráfico 1 - Médias dos parâmetros laboratoriais entre os sexos



Abreviações: Fem: feminino; Masc: masculino. Fonte: Autora (2024).

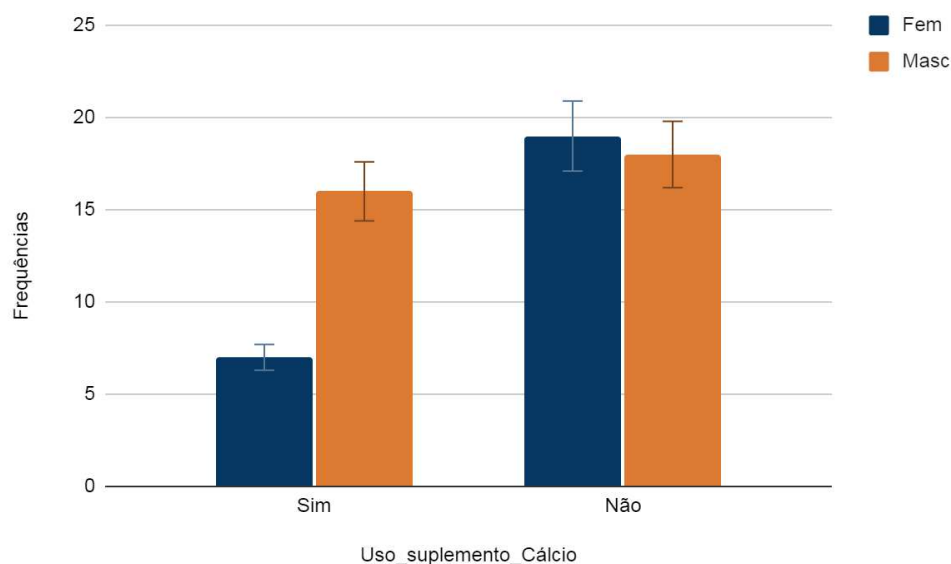
O teste qui-quadrado mostrou que não há associação entre sexo e o uso ou não de quelante de fósforo os dados são consistentes com $[X^2 (1)= 3,204; p > 0,05]$. O mesmo foi observado entre sexo e o uso ou não de suplemento de cálcio $[X^2 (1)= 2,527; p > 0,05]$. As frequências de cada grupo em relação a estes medicamentos está presente nos gráficos 2 e 3, respectivamente.

Gráfico 2 - Frequências dos grupos que fizeram uso ou não de quelante de fósforo



Fonte: Autora (2024).

Gráfico 3 - Frequências dos grupos que fizeram uso ou não de suplemento de cálcio



Fonte: Autora (2024).

A correlação de Pearson mostrou que há uma correlação fraca e positiva entre os níveis de ureia e creatinina ($\rho= 0,256$; $p < 0,05$), uma correlação fraca e positiva entre os valores de fósforo e potássio ($\rho= 0,291$; $p < 0,05$) e entre fósforo e creatinina ($\rho= 0,309$; $p < 0,05$). Estes resultados se dispõem na tabela 4.

Tabela 4 - Correlação de Pearson entre as variáveis bioquímicas

(continua)

		Ureia	Creatinina	Cálcio	Fósforo	Sódio
Ureia	Correlação de Pearson	1	,256*	-0,084	0,049	0,081
	p		0,049	0,525	0,711	0,54
Creatinina	Correlação de Pearson	,256*	1	-0,13	,309*	-0,22
	p	0,049		0,322	0,016	0,092
Cálcio	Correlação de Pearson	-0,084	-0,13	1	0,042	0,111
	p	0,525	0,322		0,748	0,4

Tabela 4 - Correlação de Pearson entre as variáveis bioquímicas

(conclusão)

		Ureia	Creatinina	Cálcio	Fósforo	Sódio
Fósforo	Correlação de Pearson	0,049	,309*	0,042	1	-0,115
	p	0,711	0,016	0,748		0,381
Sódio	Correlação de Pearson	0,081	-0,22	0,111	-0,115	1
	p	0,54	0,092	0,4	0,381	
Potássio	Correlação de Pearson	0,139	0,211	0,154	,291*	0,247
	p	0,29	0,105	0,24	0,024	0,058

Os valores com asterisco apresentam coeficiente de correlação de Pearson significativo. Fonte: Autora (2024).

A correlação de Spearman indicou que há uma correlação fraca e negativa entre a variável faixa etária e os níveis de creatinina ($\rho = -0,277$; $p < 0,05$), ao passo que não ocorreu significância com os demais exames. Isso está demonstrado na tabela 5.

Tabela 5 - Correlação de Spearman entre faixa etária e exames laboratoriais

	Faixa_etária	Ureia	Creatinina	Ca	P	Na	K
rô de Spearman	1	0,1	-0,277	-0,131	-0,048	0,19	0,093
		0,446	0,032	0,318	0,716	0,146	0,482

Abreviações: Ca: Cálcio; P: Fósforo; Na: Sódio; K: Potássio. Fonte: Autora (2024).

A correlação de Spearman entre o período de diagnóstico da doença e os exames não mostrou nenhuma correlação significativa. Para a correlação entre o início de tratamento com hemodiálise e os exames foi indicada uma correlação fraca e negativa

com os níveis de sódio ($\rho = -0,390$; $p < 0,05$). Tais resultados estão dispostos na tabela 6 e 7, respectivamente.

Tabela 6 - Correlação de Spearman entre período de diagnóstico de DRC e exames laboratoriais

	Diagnóstico _DRC	Ureia	Creatinina	Ca	P	Na	K
Diagnóstico ico_DR				-0,1			
rô de Spearman C	1	0,055	0,187	76	0,089	-0,2	0,047
.		0,677	0,151	0,18	0,498	0,125	0,719

Abreviações: Ca: Cálcio; P: Fósforo; Na: Sódio; K: Potássio. Fonte: Autora (2024).

Tabela 7- Correlação de Spearman entre início de hemodiálise e exames laboratoriais

	Início_hemo diálise	Ureia	Creatinina	Ca	P	Na	K
Início_he modiális				0,07		-0,3	
rô de Spearman e	1	-0,003	0,247	6	0,139	9	0,008
.		0,981	0,057	1	0,289	2	0,953

Abreviações: Ca: Cálcio; P: Fósforo; Na: Sódio; K: Potássio. Fonte: Autora (2024).

Utilizando a causa Glomerulonefrite como referência de causa de menor risco para a DRC (menos prevalente da amostra), foi verificado, pelo teste de regressão linear simples, que nenhuma das causas de DRC apontadas estão sendo previsoras significativas para os valores dos níveis séricos para parâmetros bioquímicos (Ureia e as causas de DRC- F. Todos estes resultados estão descritos a seguir nas tabelas 8,9,10, 11, 12 e 13.

Tabela 8- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Ureia

Variável dependente: Ureia	gl	F	p
Modelo corrigido	7	0,769	0,616
Coefficiente linear	1	322,824	0
$R^2 = 0,141$			

Abreviações: gl: grau de liberdade; F: resultado do valor F da ANOVA. Fonte: Autora (2024).

Tabela 9- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Creatinina

Variável dependente: Creatinina	gl	F	p
Modelo corrigido	7	1,22	0,309
Coefficiente linear	1	189,671	0
$R^2 = 0,094$			

Abreviações: gl: grau de liberdade; F: resultado do valor F da ANOVA. Fonte: Autora (2024).

Tabela 10- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Cálcio

Variável dependente: Cálcio	gl	F	p
Modelo corrigido	7	0,43	0,879
Coefficiente linear	1	4332,149	0
$R^2 = 0,055$			

Fonte: Autora (2024).

Tabela 11- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Fósforo

Variável dependente:			
Fósforo	gl	F	p
Modelo corrigido	7	0,85	0,552
Coeficiente linear	1	429,807	0
$R^2 = 0,103$			

gl, grau de liberdade. F, resultado do valor F da ANOVA. Fonte: Autora (2024).

Tabela 12- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Sódio

Variável dependente: Sódio			
	gl	F	p
Modelo corrigido	7	0,537	0,803
Coeficiente linear	1	106811,326	0
$R^2 = 0,067$			

Abreviações: gl: grau de liberdade; F: resultado do valor F da ANOVA. Fonte: Autora (2024).

Tabela 13- Regressão Linear simples entre as Causas de DRC e Potássio

Variável dependente:			
Potássio	gl	F	p
Modelo corrigido	7	2,522	0,026
Coeficiente linear	1	2391,841	0
$R^2 = 0,253$			

Abreviações: gl: grau de liberdade; F: resultado do valor F da ANOVA. Fonte: Autora (2024).

7 DISCUSSÃO

A doença renal crônica é uma condição de saúde pública recorrente entre indivíduos do mundo todo, ao passo que sua manifestação está associada a outras comorbidades e ao envelhecimento, predominantemente. Assim, o diagnóstico, a avaliação bioquímica cuidadosa e o tratamento adequado são questões fundamentais para se evitar complicações e desfechos deletérios, assim como colabora na qualidade de vida de pacientes e diminui as despesas em cuidados com saúde.

Para contribuir em um melhor entendimento da prevalência desta doença no Nordeste do Brasil, o presente estudo conduziu uma análise transversal com 60 pacientes diagnosticados com doença renal crônica (DRC) e atendidos no ambulatório de nefrologia do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC).

Segundo dados coletados por Sesso *et al.* (2017), a predominância de pacientes com DRC foi maior em homens, representando cerca de 57% da população geral. Neste sentido, o achado de nosso estudo está de acordo com uma tendência nacional.

No que se refere à faixa etária mais acometida por DRC, nossos achados correspondem aos levantamentos de Gouvêa *et al.* (2021), de modo que indivíduos entre 46 a 60 anos são os mais prevalentes.

De acordo com dados retirados do Censo de Diálise de 2022 (Nerbass *et al.* 2024), a Hipertensão Arterial Sistêmica e a Diabetes Mellitus são as doenças que mais conduzem para o quadro de insuficiência renal, representando cerca de 33% e 32% dos casos, respectivamente. Esta tendência também foi observada em nossa amostra, com a HAS sendo a doença de base mais relatada e a DM2 como a terceira mais listada. Considerando que a HAS e a DRC são doenças que podem ser tanto causa como consequência uma da outra, o emprego de uma análise criteriosa de pacientes que têm HAS e DRC de forma isolada é relevante para que não haja um agravamento do quadro e o paciente passe a ser portador das duas doenças (Amaral *et al.*, 2021).

Uma vez que é comum a presença de falhas e limitações como demora na descoberta da doença, perda de seguimento nas consultas, problemas financeiros do paciente para custear consultas e exames durante a avaliação clínica do paciente, o estágio 5 foi o mais reportado em nosso estudo, sendo esperado para uma amostra com pacientes de ambulatório de nefrologia. Tal conjuntura também foi vista na pesquisa realizada por Sonkar *et al.* (2021), em que 66,6% dos pacientes com DRC e doença

cardiovascular estabelecida estavam compreendidos nesta classificação.

O período de diagnóstico foi mais significativo entre pacientes avaliados entre 2011 e 2020, em que tal resultado demonstra um contexto de aumento de casos de DRC, o qual vem sendo seguido até o período vigente. Em face disso, os dados de casos de 2013 e 2019 que foram reunidos por Gouvêa *et al.* (2021) indicam que ocorreu uma elevação de 1,48% dos diagnósticos entre esses 2 anos. Mesmo sendo menos expressivo, é importante ressaltar que há pacientes que convivem com a doença há mais de 20 anos e que possuem alguma terapia de suporte, o que indica que a promoção de saúde é necessidade primordial para que a doença não se agrave e aponta para a diversidade da duração da doença.

O tratamento feito com hemodiálise foi a alternativa terapêutica mais expressiva em nossa amostra e teve seu início mais predominante entre os anos de 2021 e 2022. Segundo afirmam Nerbass *et al.* (2024), isso é corroborado pelo aumento de 3,7% no número de pacientes em diálise entre julho de 2021 e julho de 2022.

Os eletrólitos desempenham uma função essencial para que a homeostase corpórea se mantenha estável. À vista disso, os líquidos e eletrólitos estão distribuídos nos meios intra e extracelular, ao passo que a manutenção de volume e composição são notáveis nos sistemas metabólicos (Stivanin, 2014).

Íons como sódio e potássio são característicos no organismo e são elementos fundamentais no sangue e na urina, ao passo que cooperam para a regulação da distribuição de água ao longo do organismo, assim como desempenham um papel importante no equilíbrio eletrolítico (Stivanin, 2014).

Em adição à avaliação das atividades essenciais do sódio e do potássio, é considerável a análise dos níveis séricos de cálcio (Ca) e fósforo (P) em pacientes com doença renal crônica (DRC). Desse modo, é possível aprimorar o entendimento dos distúrbios minerais vinculados a essa condição, os quais são preponderantes em pacientes com DRC devido às alterações no metabolismo mineral, à perda de função renal e a outras comorbidades que frequentemente acompanham a doença.

Embora níveis de fósforo mais elevados sejam observados em pacientes em fases iniciais da DRC, foi possível verificar que mesmo com o uso de quelante de fósforo em pacientes prevalentes houve elevação deste índice, comprovando que a hiperfosfatemia é um dos distúrbios bioquímicos mais predominantes na DRC. Desse

modo, a retenção de fósforo e de cálcio, tal qual o desenvolvimento de hiperparatireoidismo secundário são fatores ainda agravantes para a ocorrência de osteodistrofia nos estágios avançados da doença, em que tal conjuntura se complica pelo tratamento dialítico, vista a dificuldade em se retirar fósforo neste procedimento. Para mais, o acúmulo sérico de potássio também foi constatado nos pacientes da amostra analisada, o que precisa ser considerado de forma criteriosa, tendo em vista a maior chance de mortalidade. Assim, cuidados na gestão dietética e na conciliação medicamentosa contribuem para uma conduta mais acertada com esses pacientes (Junior *et al.*, 2004; Nerbass *et al.*, 2024; Telles *et al.*, 2015).

Os índices bioquímicos não sofreram alterações significativas entre os sexos, salvo para os níveis de creatinina. Isso se deve porque a amostra contou apenas com pacientes em estágios avançados da doença, quando é consenso que fenômenos como a azotemia são frequentes. Além disso, não foi verificada diferença na comparação entre homens e mulheres para o uso ou não de quelante de fósforo e uso ou não de suplemento de cálcio, o que denota que o monitoramento dos níveis séricos dos eletrólitos referidos precisa ser aplicado com muita cautela. Em virtude disso, é importante a prevenção de condições prolongadas de acúmulo de cálcio e fósforo.

Os índices bioquímicos não sofreram alterações significativas entre os sexos, salvo para os níveis de creatinina. Além disso, para a nossa amostra não foi evidenciada uma influência clara entre o uso de quelante de fósforo e/ou de suplemento de cálcio para o aumento das médias entre os níveis séricos de fósforo e cálcio. Todavia, avaliar os níveis séricos de Cálcio e fósforo é relevante para o diagnóstico e acompanhamento de pacientes com DRC, visto que a hiperfosfatemia ainda é um dos distúrbios bioquímicos mais prevalentes.

Pacientes em hemodiálise enfrentam desafios significativos na regulação dos níveis de eletrólitos, como o fósforo. Por esse motivo, a gestão dos níveis séricos de P é mais difícil no paciente em diálise, sendo assim de muita importância o monitoramento dos os níveis séricos de P para prevenir distúrbios relacionados a este eletrólito.

No que diz respeito às correlações, a correlação paramétrica demonstrada entre ureia e creatinina e entre fósforo e creatinina e entre fósforo e potássio, mesmo que fraca, pode indicar uma relação mais notável em uma amostra com mais pacientes e com mais registros desses parâmetros.

Dos achados referentes às correlações não paramétricas, tanto a faixa etária e os níveis de creatinina quanto o início da hemodiálise e índices de sódio foram associados fraca e negativamente, o que sugere que o número amostral e a limitação de dados dos prontuários também pode ter influenciado na baixa relação entre faixa etária, o período de diagnóstico e o início da hemodiálise e os parâmetros bioquímicos, o que reforça a necessidade de mais estudos para melhor compreender esta tendência inversamente proporcional entre as variáveis acima descritas.

Quanto à regressão realizada entre as causas de DRC e os exames, foi demonstrado que nenhuma das causas foram preditivas para a verificação de alteração nos parâmetros séricos bioquímicos. Entretanto, certificar que a causa glomerulonefrite foi uma das menos prevalentes para a DRC em nossa amostra foi um achado imprevisto, uma vez que esta condição é comum como razão para a doença (Junior *et al.*, 2004).

Em face disso, o estudo reportado trata-se de um recorte de indivíduos avaliados em um serviço especializado. A amostra utilizada foi pequena comparada à quantidade de pacientes atendidos pelo serviço, além de ter sido uma análise não multicêntrica e que não incluiu a pesquisa de exames de urina. No entanto, é importante ressaltar que o hospital investigado é referência no Norte e no Nordeste em transplante renal, de forma que os pacientes recebem o suporte necessário ao longo do período de tratamento, sendo bem acompanhados no ambulatório de nefrologia. Ademais, são realizados no hospital exames com ótima acurácia por profissionais técnicos e farmacêuticos muito qualificados em aparelhos calibrados e com um controle de qualidade satisfatório.

8 CONCLUSÃO

A partir da análise dos dados demográficos, clínicos e bioquímicos dos participantes deste estudo, foi possível concluir que há uma alta prevalência de doença renal crônica em pacientes do sexo masculino, com idade entre 46 e 60 anos e que se encontram em estágio terminal. A hipertensão arterial sistêmica foi a comorbidade responsável pela maior prevalência de DRC na amostra.

Os testes estatísticos indicaram que há uma diferença nas médias entre os valores de creatinina de homens e mulheres, bem como que há uma correlação entre ureia e creatinina e entre fósforo e creatinina e fósforo e potássio. Além disso, foi verificada uma correlação fraca e negativa entre faixa etária e níveis de creatinina, assim como uma correlação fraca e negativa entre o início da hemodiálise e os níveis de sódio.

Diante disso, o reconhecimento mais claro entre as doenças de base, o tempo de tratamento dialítico e o perfil bioquímico dos pacientes é essencial na melhora da descrição dos pacientes com DRC, a fim de reduzir distúrbios relacionados à perda de função renal. Logo, são necessárias avaliações mais robustas para uma melhor compreensão da doença e sua complexidade, as quais possam indicar uma prevalência precisa e contribuir na melhora da qualidade de vida do paciente com DRC.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. C. R. M. D. M. *et al.* Conhecimento da população sobre a doença renal crônica, seus fatores de risco e meios de prevenção: um estudo de base populacional em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 45, n. 2, p. 144–151, jun. 2023.
- AMARAL, T. L. M. *et al.* Doença renal crônica em adultos de Rio Branco, Acre: inquérito de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 1, p. 339–350, jan. 2021.
- AMMIRATI, A. L. Chronic Kidney Disease. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. suppl 1, p. s03–s09, 2020.
- ARZHAN, S. *et al.* Dysnatremias in Chronic Kidney Disease: Pathophysiology, Manifestations, and Treatment. **Frontiers in Medicine**, v. 8, p. 769287, 6 dez. 2021.
- BELLO, AK *et al.* **ISN–Global Kidney Health Atlas**. Bruxelas: International Society Of Nephrology, 2023. Disponível em: <https://www.theisn.org/initiatives/global-kidney-health-atlas/>. Acesso em: 21 set. 2023.
- BIALESKI, A. B.; LOPES, C. M.; ISER, B. P. M. Fatores relacionados aos desfechos clínicos e ao tempo de sobrevida em doentes renais crônicos em hemodiálise. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 30, n. 1, p. 115–126, mar. 2022.
- BONNER, R. *et al.* Diabetic Kidney Disease. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 47, n. 4, p. 645–659, dez. 2020.
- BOTELHO, B. F. *et al.* Chronic Kidney Disease: Challenges in Translational Medicine. Em: PEREIRA, G. C. (Ed.). **Gene, Drug, and Tissue Engineering**. New York, NY: Springer US, 2023. v. 2575p. 61–75.
- CANNATA-ANDÍA, J. B. *et al.* Chronic Kidney Disease—Mineral and Bone Disorders: Pathogenesis and Management. **Calcified Tissue International**, v. 108, n. 4, p. 410–422, 1 abr. 2021.
- CHARLES, C.; FERRIS, A. H. Chronic Kidney Disease. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 47, n. 4, p. 585–595, dez. 2020.
- CHEN, T. K.; KNICELY, D. H.; GRAMS, M. E. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review. **JAMA**, v. 322, n. 13, p. 1294, 1 out. 2019.
- COLLINS, A. J. *et al.* Association of Serum Potassium with All-Cause Mortality in Patients with and without Heart Failure, Chronic Kidney Disease, and/or Diabetes. **American Journal of Nephrology**, v. 46, n. 3, p. 213–221, 2017.
- DASHPUTRE, A. A. *et al.* Association of dyskalemias with short-term health care utilization in patients with advanced CKD. **Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy**, v. 27, n. 10, p. 1403–1415, out. 2021.

- DE ARAÚJO, É. M. R. *et al.* Uso de probióticos em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise: um ensaio clínico randomizado. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 45, n. 2, p. 152–161, jun. 2023.
- DUBOSE, T. D. Regulation of Potassium Homeostasis in CKD. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v. 24, n. 5, p. 305–314, set. 2017.
- EVANS, M. *et al.* A Narrative Review of Chronic Kidney Disease in Clinical Practice: Current Challenges and Future Perspectives. **Advances in Therapy**, v. 39, n. 1, p. 33–43, jan. 2022.
- FARIAS FILHO, A. M. D. S. *et al.* A relação dos mecanismos fisiopatológicos entre a anemia e a doença renal crônica. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 54, n. 4, 2022.
- FLAGG, A. J. Chronic Renal Therapy. **Nursing Clinics of North America**, v. 53, n. 4, p. 511–519, dez. 2018.
- GOUNDEN, V.; BHATT, H.; JIALAL, I. Renal Function Tests. Em: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
- HASSANEIN, M. *et al.* Dysnatremias, Mortality, and Kidney Failure in CKD: Findings From the Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) Study. **Kidney Medicine**, v. 4, n. 12, p. 100554, dez. 2022.
- GOUVÊA, E. DE C. D. P. *et al.* Autorrelato de diagnóstico médico de doença renal crônica: prevalência e características na população adulta brasileira, Pesquisa Nacional de Saúde 2013 e 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, p. e2021385, 1 ago. 2022.
- HETTIARACHCHI, T. W. *et al.* Prevalence, risk factors and predicted risk of cardiac events in chronic kidney disease of uncertain aetiology in Sri Lanka: A tubular interstitial nephropathy. **PLOS ONE**, v. 16, n. 4, p. e0249539, 14 abr. 2021.
- HSU, C.-Y.; CHEN, L.-R.; CHEN, K.-H. Osteoporosis in Patients with Chronic Kidney Diseases: A Systemic Review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 18, p. 6846, 18 set. 2020.
- HUANG, H. *et al.* Associations of dysnatremias with mortality in chronic kidney disease. **Nephrology Dialysis Transplantation**, p. gfw209, 24 maio 2016.
- LEVEY, A. S. Defining AKD: The Spectrum of AKI, AKD, and CKD. **Nephron**, v. 146, n. 3, p. 302–305, 2022.
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Update Work Group (2017). KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). **Kidney international supplements**, v.7, p.1-59,2017.

JUNIOR, J. E. R. et al. Alterações de cálcio e fósforo séricos e hiperparatireoidismo na insuficiência renal crônica incidente. **J. Bras. Nefrol.**, v. 26, n. 1, p. 6–11, 23 mar. 2004.

LEVIN, A. *et al.* Global kidney health 2017 and beyond: a roadmap for closing gaps in care, research, and policy. **The Lancet**, v. 390, n. 10105, p. 1888–1917, out. 2017.

Levin A, Stevens PE, Bilous RW, *et al.* Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. **Kidney international supplements**, v.3, n.1, p.1-150, 2013.

MACIEL, A. T.; PARK, M.; MACEDO, E. Monitorização de eletrólitos urinários em pacientes críticos: estudo preliminar observacional. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, p. 236–245, set. 2012.

MARQUITO, A. B.; PINHEIRO, H. S.; PAULA, R. B. D. Adaptação transcultural do instrumento PAIR: Pharmacotherapy Assessment in Chronic Renal Disease para aplicação no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 10, p. 4021–4032, out. 2020.

MARTINEZ, L. C.; KHAN, S. F.; BOWMAN, B. T. Approach to Electrolyte Abnormalities, Prerenal Azotemia, and Fluid Balance. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 47, n. 4, p. 555–569, dez. 2020.

NEGREA, L. *et al.* Serum Magnesium and Cardiovascular Outcomes and Mortality in CKD: The Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC). **Kidney Medicine**, v. 3, n. 2, p. 183- 192.e1, mar. 2021.

NEUEN, B. L. *et al.* National health policies and strategies for addressing chronic kidney disease: Data from the International Society of Nephrology Global Kidney Health Atlas. **PLOS Global Public Health**, v. 3, n. 2, p. e0001467, 1 fev. 2023.

NEVES, P. D. M. D. M. *et al.* Brazilian dialysis survey 2019. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 43, n. 2, p. 217–227, jun. 2021.

NERBASS, F. B. *et al.* Censo Brasileiro de Diálise 2022. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 46, n. 2, p. e20230062, jun. 2024.

NUNES FILHO, J. C. C. *et al.* Campanha de prevenção de doença renal crônica: relação entre proteinúria e idosos. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 45, n. 2, p. 162–168, jun. 2023.

PERIDE, I. *et al.* Magnesium—A More Important Role in CKD–MBD than We Thought. **Diagnostics**, v. 12, n. 4, p. 880, 1 abr. 2022.

PINHEIRO, A. D. V. *et al.* Relação entre o consumo de micronutrientes e distúrbios hidroeletrólitos em pacientes renais em hemodiálise. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e54710414545, 22 abr. 2021.

PORTO, J. R. *et al.* Evaluation of Renal Function in Chronic Kidney Disease. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 1, 2017.

PRETTO, C. R. *et al.* Quality of life of chronic kidney patients on hemodialysis and related factors. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 28, p. e3327, 2020.

RODRÍGUEZ-ORTIZ, M. E.; RODRÍGUEZ, M. Recent advances in understanding and managing secondary hyperparathyroidism in chronic kidney disease. **F1000Research**, v. 9, p. F1000 Faculty Rev-1077, 1 set. 2020.

SAKAGUCHI, Y. The emerging role of magnesium in CKD. **Clinical and Experimental Nephrology**, v. 26, n. 5, p. 379–384, maio 2022.

SARMENTO, L. R. *et al.* Prevalence of clinically validated primary causes of end-stage renal disease (ESRD) in a State Capital in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 40, n. 2, p. 130–135, 17 maio 2018.

SEAY, N. W.; LEHRICH, R. W.; GREENBERG, A. Diagnosis and Management of Disorders of Body Tonicity—Hyponatremia and Hypernatremia: Core Curriculum 2020. **American Journal of Kidney Diseases**, v. 75, n. 2, p. 272–286, fev. 2020. Summary of Recommendation Statements. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p. 5–14, jan. 2013.

SESSO, R. C. *et al.* Brazilian Chronic Dialysis Survey 2016. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 39, n. 3, 2017.

SHRIMANKER, I.; BHATTARAI, S. Electrolytes. Em: **StatPearls**. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.

SONKAR, S. K. *et al.* Cathepsin S as an early biomarker for cardiovascular disease in chronic kidney disease patients. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 44, n. 3, p. 329–335, set. 2022.

STIVANIN, S.C.B.. Distúrbios de Potássio, Sódio e Cloro. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 10p. 2014. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2014/11/eletrolitico.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2024.

IBM SPSS Statistics 25. IBM. 2017. *Software*.

TabNet Win32 3.2: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Brasil. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>>. Acesso em: 26 set. 2023.

TabNet Win32 3.2: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de internação - Ceará. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nice.def>>. Acesso em: 26 set. 2023.

TELLES, Cristina *et al.* Importância da terapia nutricional com ênfase no cálcio, fósforo e potássio no tratamento da doença renal crônica. **PERSPECTIVA, Erechim**, v. 39, n.145, p. 143-154,2015.

VERMEULEN, E. A.; VERVLOET, M. G. Magnesium Administration in Chronic Kidney Disease. **Nutrients**, v. 15, n. 3, p. 547, 20 jan. 2023.

VIEIRA, D. S. **As glândulas paratireoides**. Disponível em: <<https://drasuzanavieira.med.br/2021/10/29/glandulas-paratireoides/>>. Acesso em: 26 jul. 2024.

VORLAND, C. J. et al. Effects of Excessive Dietary Phosphorus Intake on Bone Health. **Current osteoporosis reports**, v. 15, n. 5, p. 473–482, out. 2017.

WOITOK, B. K. *et al.* Dysnatremias in emergency patients with acute kidney injury: A cross-sectional analysis. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 38, n. 12, p. 2602–2606, dez. 2020.

Work Group Membership. **Kidney International Supplements**, v. 3, n. 1, p. 3, jan. 2013.

XIE, Q.-H.; HAO, C.-M. [Regulation of kidney on potassium balance and its clinical significance]. *Sheng Li Xue Bao: [Acta Physiologica Sinica]*, v. 75, n. 2, p. 216–230, 25 abr. 2023.

APÊNDICE A- PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DOENÇA RENAL CRÔNICA E DESENVOLVIMENTO DE OSTEODISTROFIA RENAL: AVALIAÇÃO DOS RISCOS E MORFOFISIOLOGIA RENAL

Pesquisador: FERNANDA MARTINS DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 67617323.7.0000.5054

Instituição Proponente: DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.055.977

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um de um estudo observacional, descritivo, prospectivo, baseado na coleta de dados laboratoriais e questionário tipo entrevista com ospacientes4.

2 SELEÇÃO DA AMOSTRA Pacientes em tratamento em uma clínica de Nefrologia, localizada em Fortaleza e que concordarem em participar do estudo.

4.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO Pacientes com diagnóstico de DRC há pelo menos um ano, de ambos os sexos e com idade superior a 18 anos, com ou sem comorbidades associadas.

4.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO Pacientes menores de 18 anos, com diagnóstico de DCR menor que 12 meses.

4.3 PARÂMETROS DO ESTUDO Aplicação de um questionário, do tipo entrevista, possuindo 14 questões, com dados pessoais (nome, idade, sexo, peso, altura, circunferência abdominal, circunferência da panturrilha), dados clínicos (tempo de diagnostico, medicaçõus, estagio da DRC, hemodialise) e fatores de risco como: tabagismo,

diabetes, hipertensão. Avaliação de parâmetros bioquímicos: uréia, creatinina, proteínas urinárias, sumário de urina, glicosúria, minerais (cálcio, fósforo, magnésio), PTH emicroalbuminúria. Quando disponível, os resultados de biópsias também serão utilizados paracorreção dos resultados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comape@ufc.br

Continuação do Parecer: 8.055.977

Identificar fatores de risco clínicos e laboratoriais em pacientes com Doença Renal Crônica que possam estar correlacionados ao desenvolvimento de osteodistrofia renal.

Específicos:

Verificar dados clínicos e presença de comodidades em pacientes atendidos em um centro de referência;
Determinar laboratorialmente os parâmetros bioquímicos renais e ósseos, correlacionando os resultados com o risco de desenvolvimento da osteodistrofia renal crônica;
Relacionar, sempre que possível, a histologia renal de biópsias realizadas nos pacientes da pesquisa com os dados clínicos e laboratoriais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Estigmatização e divulgação de dados confidenciais. Esses riscos serão minimizados com a codificação dos pacientes para não haver identificação dos indivíduos, além da manipulação dos dados ser feita exclusivamente pelo pesquisador principal.

Benefícios:

possibilidade de gerar conhecimento para entender, prevenir ou aliviar um problema que afete o bem-estar dos sujeitos da pesquisa

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante, sobre temática atual.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2008492.pdf	05/02/2023 18:17:55		Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000
 Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275
 UF: CE Município: FORTALEZA
 Telefone: (85)3366-8344 E-mail: comape@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 8.095.977

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	05/02/2023 18:15:54	FERNANDA MARTINS DE SOUZA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	05/02/2023 18:12:51	FERNANDA MARTINS DE	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	CartaCEPUFC.pdf	05/02/2023 18:08:40	FERNANDA MARTINS DE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/02/2023 18:07:40	FERNANDA MARTINS DE SOUZA	Aceito
Outros	fieldepositario.pdf	05/01/2023 13:43:21	FERNANDA MARTINS DE	Aceito
Outros	Termocompromisso.pdf	05/01/2023 13:42:28	FERNANDA MARTINS DE	Aceito
Declaração de concordância	declaracaoconcordancia.pdf	05/01/2023 13:39:21	FERNANDA MARTINS DE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	autorizacaoalpesquisa.pdf	05/01/2023 13:38:25	FERNANDA MARTINS DE SOUZA	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	05/01/2023 13:36:36	FERNANDA MARTINS DE	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	05/01/2023 13:35:44	FERNANDA MARTINS DE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 12 de Maio de 2023

Assinado por:

FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) para participar, de forma voluntária, da pesquisa intitulada: “Doença renal crônica e desenvolvimento de osteodistrofia renal: avaliação dos riscos e morfofisiologia renal”, que está sob a responsabilidade da aluna de pós-graduação/pesquisadora, Fernanda Martins de Souza. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. O objetivo geral desta pesquisa é avaliar os fatores de risco em pacientes com Doença Renal Crônica para o desenvolvimento de osteodistrofia renal.

Para isso precisamos que o senhor (a), responda algumas perguntas contidas em um questionário no qual será aplicado com duração aproximada de 15 minutos e não será gravado. O questionário do tipo entrevista contém perguntas sobre dados pessoais (nome, idade, sexo, peso, altura, circunferência abdominal, circunferência da panturrilha), dados clínicos (tempo de diagnóstico, medicação uso, estágio da DRC, hemodiálise) e fatores de risco como: tabagismo, diabetes, hipertensão. Também será feita a avaliação de parâmetros bioquímicos: ureia, creatinina, proteínas urinárias, sumário de urina, glicosúria, de eletrólitos (cálcio, fósforo, magnésio), PTH e microalbuminúria. Nenhum exame será solicitado, os resultados serão coletados através de registro em prontuários ou em bases de dados.

1. Autorizo a coleta de meus dados pessoais, bem como as respostas atribuídas ao questionário
2. Autorizo o acesso aos dados registrados em prontuário ou em bases de dados para fins da pesquisa científica.
3. Estou ciente de que os resultados serão publicados sem a minha identificação de forma a não me expor;
4. Estou ciente de que não serei pago pela pesquisa e que ela também não me trará nenhuma despesa extra;
5. Estou ciente que esta pesquisa poderá trazer alguns riscos, dentre eles a estigmatização e divulgação de dados confidenciais. Esses riscos serão minimizados com a codificação dos pacientes para não haver identificação dos indivíduos, além da manipulação dos dados ser feita exclusivamente pelo pesquisador principal. Como benefícios, a pesquisa tem a possibilidade de gerar conhecimento para entender, prevenir ou aliviar um problema que afete o bem-estar dos sujeitos da pesquisa.
6. Encontro-me livre para abandonar a pesquisa quando julgar necessário, sem que isso traga qualquer prejuízo ao meu atendimento;

7. Este termo de compromisso será assinado em duas vias, para que uma fique comigo, para qualquer dúvida que venha a surgir.

8. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A pesquisadora principal é Fernanda Martins de Souza que pode ser encontrada no endereço travessa senhorinha saraiva, 146; telefone(s) (85)986747638.

“Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HUWC – Rua Coronel Nunes de Melo, 1142 Térreo, Rodolfo Teófilo; fone: 3366-8589 – E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br

Caso você se sinta suficientemente informado a respeito das informações que leu ou que foram lidas para você sobre os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes e que sua participação é voluntária, que não há remuneração para participar do estudo e se você concordar em participar solicitamos que assine no espaço abaixo

Assinatura do paciente/representante legal

Data: ____/____/____