

Avaliação do perfil hematológico e bioquímico de pacientes com doença renal crônica submetidos à terapia renal substitutiva.*Evaluation of the Hematologic and Biochemical Profile of Patients With Chronic Kidney Disease Undergoing Renal Replacement Therapy.***Eliane Veiga da Cruz¹; Micaelly Geliard Silva Brito²; Francielle Bonet Ferraz³.****RESUMO**

Este estudo teve como objetivo descrever o perfil das principais alterações hematológicas e bioquímicas em pacientes com Doença Renal Crônica (DRC). Trata-se de um estudo retrospectivo, observacional, exploratório e quantitativo, no qual as informações necessárias foram obtidas por meio de revisão de prontuários médicos. Foram incluídos exames bioquímicos trimestrais e hemogramas completos de 2023, bem como dados epidemiológicos. O perfil dos pacientes da clínica consistiu em 80% do sexo masculino, com idade entre 39 e 80 anos, a maioria de etnia mista, com hipertensão arterial sistêmica como condição de base mais comum. O estudo identificou alterações nos níveis de creatinina, potássio, cálcio, hormônio da paratireoide e fosfatase alcalina; no entanto, a hemodiálise reduziu significativamente os níveis de ureia. Níveis elevados de ferritina e índice de saturação da transferrina indicaram acúmulo de ferro em locais de armazenamento e redução do ferro circulante. Além disso, foram observados níveis reduzidos de hemoglobina e eritrócitos com leve microcitose e hipocromia, o que indicou a presença de anemia hipoproliferativa. Portanto, a combinação de avaliações clínicas e laboratoriais auxilia no diagnóstico e tratamento de acordo com o grau de lesão renal e é essencial para a redução das taxas de mortalidade.

Palavras-chave: Doença Renal Crônica; Hemodiálise; Anemia.**ABSTRACT**

This study aimed to describe the profile of the main hematologic and biochemical alterations in patients with Chronic Kidney Disease (CKD). This was a retrospective, observational, exploratory, and quantitative study in which the necessary information was obtained through medical record review. Quarterly biochemical tests and complete blood counts from 2023, as well as epidemiological data, were included. The patient profile from the clinic consisted of 80% males, aged 39 to 80 years, mostly of mixed ethnicity, with systemic arterial hypertension as the most common underlying condition. The study identified alterations in creatinine, potassium, calcium, parathyroid hormone, and alkaline phosphatase levels; however, hemodialysis was found to significantly reduce urea levels. Elevated levels of ferritin and transferrin saturation index indicated iron accumulation in storage sites and reduced circulating iron. Furthermore, reduced hemoglobin levels and erythrocytes with slight microcytosis and hypochromia were observed, which indicated the presence of hypoproliferative anemia. Therefore, the combination of clinical and laboratory evaluations supports diagnosis and treatment according to the degree of renal damage and is essential for reducing mortality rates.

Keywords: Chronic Kidney Disease; Hemodialysis; Anemia.

1 Biomédica especialista em Banco de Sangue e Hematologia Clínica;
Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Pará, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1781-402X>
E-mail: elianeveigacruz@gmail.com

2 Biomédica.
Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Pará, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7651-2327>
E-mail: geliardemicaelly@gmail.com

3 Doutora em Biociências e Biotecnologia.
Universidade do Estado do Pará (UEPA), Marabá, Pará, Brasil.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3489-4781>
E-mail: francielle.bonet@uepa.br

1. INTRODUÇÃO

Os rins, localizados na região retroperitoneal do abdome ao nível da décima primeira e décima segunda costela, exercem funções essenciais de regulação do balanço hidroeletrolítico, equilíbrio ácido-base, excreção de produtos do metabolismo, atividade eritropoiética e controle da pressão arterial (PA)^{1,2}.

A Doença Renal Crônica (DRC) é um problema de saúde emergente, caracterizado pela perda gradual e irreversível das funções renais devido à lesão no órgão. Os rins possuem papel fundamental na homeostasia, participando de funções metabólicas, endócrinas e excretoras, que são prejudicadas com a diminuição progressiva da função renal. Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia, estima-se que no Brasil cerca de 50 mil pessoas morram anualmente por doença renal antes de ter acesso à diálise ou ao transplante³.

Estudos apontam alterações bioquímicas e hematológicas em pacientes em hemodiálise. A deficiência de ferro e a diminuição da produção de eritropoetina pelos rins contribuem para a queda dos valores de hematócrito e hemoglobina, caracterizando anemia na maioria dos pacientes. O perfil bioquímico mostra elevação de creatinina e ureia, pré-hemodiálise, acima dos valores de referência⁴.

Na DRC, a perda de massa renal compromete o sítio de produção de eritropoetina, reduzindo a produção de eritrócitos. Essa deficiência provoca resposta hipoproliferativa da medula óssea, afetando diretamente a eritropoese⁵. Os exames laboratoriais evidenciam anemia, com baixos níveis de hemoglobina, hematócrito e hemácias⁶.

A DRC é uma doença progressiva, classificada em cinco estágios conforme a taxa de filtração glomerular, o que facilita o diagnóstico e direciona o tratamento. Essa classificação é essencial para o prognóstico e o manejo clínico, que deve ser intensificado conforme a evolução da doença⁷.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é descrever o perfil das principais alterações hematológicas e bioquímicas em pacientes com DRC de uma clínica no município de Marabá, visto que há escassez de estudos regionais sobre o tema. Esse estudo é relevante para delinear o perfil dos pacientes renais na região Norte e subsidiar futuras pesquisas que contribuam para o entendimento da patologia, melhoria da qualidade de vida e prognóstico dos pacientes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de pesquisa

Trata-se de uma pesquisa retrospectiva, observacional, exploratória e de abordagem quantitativa. Os dados foram obtidos de registros pré-existentes em prontuários clínicos de 2023. O estudo é observacional, sem intervenção sobre os participantes, exploratório ao buscar padrões e associações no perfil clínico e laboratorial de pacientes em hemodiálise, e quantitativo por possibilitar a análise objetiva de variáveis como idade, sexo, exames laboratoriais, tempo de tratamento e frequência dialítica.

População, local e período de realização

A população incluiu pacientes da Clínica de Doenças Renais do Carajás, em Marabá/PA, que oferece serviços de nefrologia e diálise pelo SUS desde 2001. Foram analisados exames realizados em janeiro, abril, junho e outubro de 2023, conforme o cronograma trimestral da clínica.

Instituições envolvidas

O estudo foi realizado na Clínica de Doenças Renais do Carajás em colaboração com a Universidade do Estado do Pará (UEPA), responsável pela submissão e aprovação ética.

Critérios de inclusão e exclusão

Incluíram-se pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, em tratamento dialítico mínimo de duas vezes por semana, com hemograma e exames bioquímicos disponíveis, doença de base estabelecida e em tratamento por mais de três meses. Foram excluídos pacientes que faleceram ou realizaram transplante renal durante o período de estudo.

Amostra e justificativa

De 230 pacientes em tratamento dialítico, 50 atenderam aos critérios, com cálculo amostral realizado pela calculadora Commentto a 95% de confiança, resultando em 45 pacientes incluídos.

Procedimentos metodológicos

Os dados foram extraídos dos prontuários e organizados em instrumento de coleta próprio, incluindo gênero, idade, tempo e frequência de diálise, doença de base e resultados laboratoriais. Os pacientes foram identificados por códigos para garantir anonimato.

Variáveis coletadas

Incluíram-se variáveis epidemiológicas (idade, sexo, tempo de tratamento, frequência de diálises, doença de base) e laboratoriais (hemograma e exames bioquímicos dos meses de referência).

Análise dos dados

Os dados foram organizados no *Microsoft Excel 2010* e analisados no *GraphPad Prism 10.2.3*. A normalidade foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk. Variáveis paramétricas foram analisadas por *ANOVA Two-Way* com pós-teste de *Bonferroni*; variáveis não paramétricas por *Kruskal-Wallis* com pós-teste de *Dunn*. Resultados foram expressos como média $\pm$ desvio padrão (paramétricas) ou mediana e faixa de variação (não paramétricas), adotando-se $p < 0,05$ como nível de significância.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UEPA) sob parecer nº 6.652.965, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A participação foi voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3. RESULTADOS

Caracterização Epidemiológica dos pacientes

O estudo contou com a participação de 45 pacientes que se enquadraram no perfil da pesquisa. 36 (80%) eram do gênero masculino enquanto 9 (20%) eram do gênero feminino, os quais todos se autodeclararam pardo. Os pacientes também foram divididos de acordo com a faixa etária, conforme representado na Tabela 1. Observa-se que nove destes pacientes estavam entre 18-38 anos, representando 20% do total, 20 pacientes entre 39-59 (44,45%), 15 entre 60-80 anos, correspondendo a 33,33%, e 1 paciente com idade ≥ 80

anos, demonstrando um total de 2,22%. As faixas etárias intermediárias de 39 a 80 anos apresentaram maior prevalência, enquanto os extremos da tabela representada pela faixa etária entre 18-38 e ≥ 80 anos tiveram o menor percentual. Portanto, verifica-se que as doenças crônicas são mais prevalentes entre adultos e idosos.

Tabela 1 - Faixa etária dos pacientes em tratamento hemodialítico.

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	TOTAL F (%)	MASCULINO F (%)	FEMININO F (%)
18-38	9 (20)	7 (15,56)	2 (4,44)
39-59	20 (44,45)	17 (37,78)	3 (6,67)
60-80	15 (33,33)	11 (24,44)	4 (8,89)
> 80	1 (2,22)	1 (2,22)	0
Total	45 (100)	36 (80)	9 (20)

Dados expressos em frequência absoluta e relativa (%).

Fonte: Autoras (2024).

De acordo com a avaliação da classificação das comorbidades (Tabela 2), 25 pacientes predominavam ter Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (55,55%), seguido de 17 pacientes que apresentavam comorbidades concomitantes de HAS e DM (37,78%). Os demais pacientes avaliados, continham DM como doença de base (6,67%). Por meio dessa perspectiva, é evidente a associação da doença de base como um fator primordial para o desencadeamento da DRC, visto que todos os participantes apresentavam alguma comorbidade.

Tabela 2– Classificação dos Pacientes de acordo com a Patologia associada à DRC.

DOENÇA DE BASE	TOTAL (%)
Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)	25 (55,55%)
Diabetes Mellitus (DM)	3 (6,67%)
DM + HAS	17 (37,78%)
Total	45 (100%)

Dados expressos em frequência absoluta e relativa (%).

Fonte: Autoras (2024).

Caracterização hematológica dos pacientes

A avaliação do Eritrograma realizada entre os grupos foram estatisticamente significantes. Os valores de hemoglobina do grupo 1 ($9,06 \pm 1,67$) apresentavam-se abaixo dos valores de referência, quando comparados com hemácia ($3,09 \pm 0,64$) e hematócrito ($26,92 \pm 4,98$). As hemácias do grupo 1 estavam dentro dos valores de referência, mas não se encontravam com tamanho corpuscular normal ($29,15 \pm 1,60$).

A média central das hemácias encontravam-se dentro da normalidade no grupo 2 ($3,37 \pm 0,80$); grupo 3 ($3,66 \pm 0,86$); grupo 4 ($3,72 \pm 0,67$) e grupo 5 ($3,57 \pm 0,61$). Quanto aos valores de hemoglobina, o grupo 2 ($9,97 \pm 2,25$) e o grupo 3 ($10,94 \pm 2,32$) apresentaram melhora progressiva nessa análise, no entanto, o grupo 4 ($10,53 \pm 1,61$) e grupo 5 ($10,51 \pm 1,77$) tenderam a estabilização da média desse analito.

As mesmas alterações hematológicas são vistas nos outros grupos participantes da pesquisa, persistindo a diminuição do hematócrito, se considerarmos média e desvio padrão no grupo 1 ($26,92 \pm 4,98$), grupo 2 ($29,98 \pm 6,71$), grupo 3 ($32,75 \pm 7,04$), grupo 4 ($31,53 \pm 4,81$) e grupo 5 ($31,30 \pm 5,27$). A redução dos valores hematimétricos é visualizada nos grupos anuais, no qual é observada a diminuição de VCM e HCM, caracterizando um quadro de microcitose discreta e hipocromia (Tabela 3).

Tabela 3- Eritrograma e valores hematimétricos por grupo de tratamento.

ERITROGRAMA	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
HEMOGLOBINA	$9,06 \pm 1,67$	$9,97 \pm 2,25$	$10,94 \pm 2,32$	$10,53 \pm 1,61$	$10,51 \pm 1,77$
HEMÁCIAS	$3,09 \pm 0,64$	$3,37 \pm 0,80$	$3,66 \pm 0,86$	$3,72 \pm 0,67$	$3,57 \pm 0,61$
HEMATÓCRITO	$26,92 \pm 4,98$	$29,98 \pm 6,71$	$32,75 \pm 7,04$	$31,53 \pm 4,81$	$31,30 \pm 5,27$
VCM	$85,86 \pm 8,57$	$107,76 \pm 122,59$	$88,8 \pm 4,28$	$84,29 \pm 7,22$	$87,43 \pm 6,43$
HCM	$29,15 \pm 1,60$	$29,52 \pm 1,06$	$29,64 \pm 1,45$	$27,89 \pm 2,75$	$29,30 \pm 2,12$
CHCM	$33,50 \pm 0,21$	$33,47 \pm 0,26$	$33,36 \pm 0,23$	$33,36 \pm 0,28$	$33,50 \pm 0,22$
RDW	$13,82 \pm 1,89$	$14,41 \pm 3,97$	$13,29 \pm 2,56$	$14,49 \pm 2,06$	$14,45 \pm 2,38$

Valores expressos em Média $\pm$ Desvio Padrão.

Fonte: Autoras (2024).

Para análise dos valores de hemoglobina nos diferentes grupos de tratamento, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,0002$). Entre os grupos de estudo, houveram diferenças significativas do grupo 1 e grupo 3 ($p < 0,0002$); grupo 1 e grupo 4 ($p < 0,0194$) e grupo 1 e grupo 5 ($p < 0,0227$). O grupo 1 possui valor médio de hemoglobina menor. Contudo, é observado o aumento da expressão de hemoglobina nos próximos dois anos, bem como sua estabilização nos anos 4 e 5 de tratamento hemodialítico.

Quanto à análise da dosagem de Ferro sérico, ferritina sérica e índice de saturação de transferrina (IST) são observados valores distintos. A tabela 4 evidencia a análise do ferro nos diferentes grupos do estudo se encontravam adequados e dentro dos valores de referência. Contudo, os valores de ferritina encontravam-se constantemente elevados: grupo 1 (356,1 - 292,5), grupo 2 (376,7 - 292,5), grupo 3 (314,7 - 292,0), grupo 4 (239,8 -

308,9) e grupo 5 (316,8 - 234,7). Níveis de IST obtiveram valores expressivos de média e desvio padrão nos grupos 1 (35,20 - 28,56), grupo 2 (37,15 - 19,54), grupo 3 (37,15 - 19,64) e grupo 4 (46,34 - 76,19).

Tabela 4 - Dosagem de Ferro sérico, ferritina sérica e índice de saturação de transferrina em pacientes em diferentes tempos de tratamento.

DOSAGEM BIOQUÍMICA			
GRUPO 1	FERRO µg/dL	FERRITINA ng/mL	IST%
Min	9,7	7,7	4,3
Max	177	109	146
Média e DP	69,61 - 40,72	356,1 - 292,5	35,20 - 28,56
GRUPO 2			
Min	21,6	36,4	10,3
Max	180	102	73,6
Média e DP	77,37 - 37,20	376,7 - 292,5	37,15 - 19,54
GRUPO 3			
Min	26	7,7	7,4
Max	182	102	104
Média e DP	79,30 - 35,13	314,7 - 292,0	37,15 - 19,64
GRUPO 4			
Min	12,6	12	4,2
Max	230	117	420
Média e DP	77,65 - 46,99	239,8 - 308,9	46,34 - 76,19
GRUPO 5			
Min	6,1	3,2	2,4
Max	145	751	59
Média e DP	70,93 - 35,24	316,8 - 234,7	29,41 - 15,49

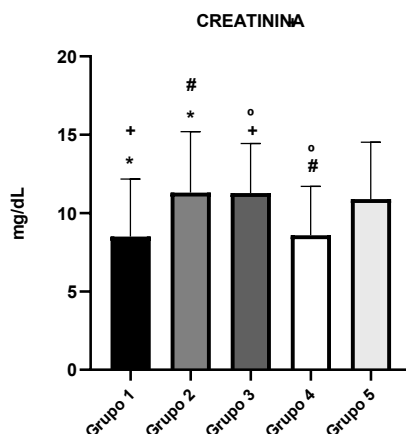
Valores expressos em mínimo, máximo e desvio padrão.

Fonte: Autoras (2024).

Caracterização Bioquímica dos pacientes

Para avaliação da creatinina, a análise expressou diferença significativa entre os grupos ($p<0,0002$). A significância estatística esteve relacionada com o grupo 1 e 2 ($p<0,0069$); grupo 1 e 3 ($p<0,0051$); grupo 2 e 4 ($p<0,0420$) e grupo 3 e 4 ($p<0,0336$) (Figura 1). Quantidade de creatinina por ano em cada grupo. Os valores foram expressos em média e desvio padrão.

Figura 1 - Distribuição dos valores de creatinina por grupos em diferentes tempos de tratamento.

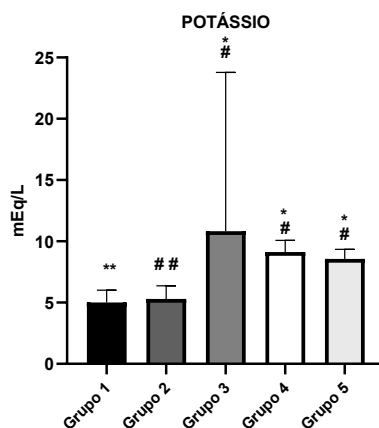


Fonte: Autoras (2024).

Legenda: (*) diferença significativa entre os grupos 1 e 2 com um ($p < 0,00020$); (+) diferença significativa entre os grupos 1 e 3 com um ($p < 0,0051$). (#) diferença significativa entre os grupos 2 e 4 com um ($p < 0,0420$); (o) diferença significativa entre os grupos 3 e 4 com um ($p < 0,0336$).

A análise dos grupos de tratamento por ano de hemodiálise obteve resultados estatísticos significantes para a dosagem do potássio ($p < 0,0001$). A (Figura 2) demonstra o resultado da comparação entre os grupos 1 com 3, 4 e 5, evidenciando-se uma significância estatística ($p < 0,0001$). É evidente também, a significância da relação entre o grupo 2 com 3, 4 e 5 ($p > 0,0001$).

Figura 2 - Distribuição dos valores de potássio por grupos em diferentes tempos de tratamento.



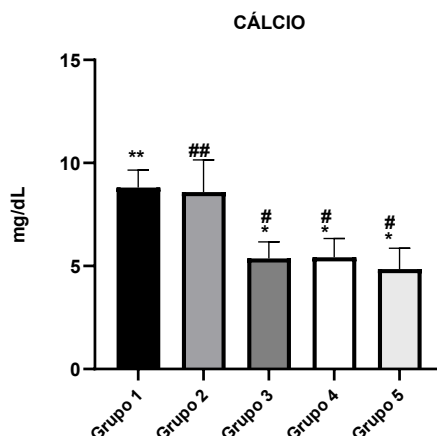
Fonte: Autoras (2024).

Legenda: (**) grupo que teve diferença significativa com grupos com um asterisco (*) com um ($p < 0,0001$); (##) grupo que teve diferença significativa com grupos com hashtag (#) com um ($p < 0,0001$).

A (Figura 3) revela a distribuição dos valores de cálcio, expressos em média e desvio padrão, para diferentes grupos de tratamento, sendo estes significantes ($p < 0,0001$).

Quando o cálcio é comparado entre o grupo 1 com 3, 4 e 5 é apresentado resultados expressivos ($p < 0,0001$). Há também, importante relação na análise entre o grupo 2 com 3, 4 e 5 ($p < 0,0001$).

Figura 3 - Distribuição dos valores de cálcio por grupos em diferentes tempos de tratamento.

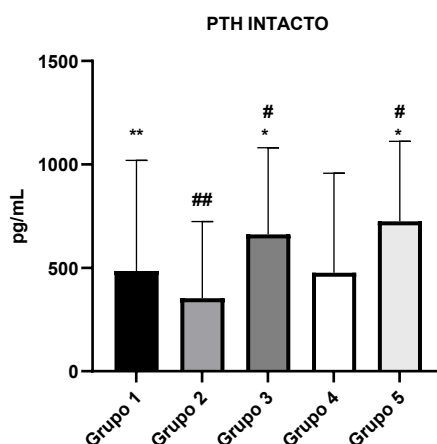


Fonte: Autoras (2024).

Legenda: (**) grupo que teve diferença significativa com grupos com um asterisco (*) com um ($p < 0,0001$); (##) grupo que teve diferença significativa com grupos com um hashtag (#) com um ($p < 0,0001$).

A (Figura 4) demonstra a dosagem da distribuição do PTH intacto obteve diferenças expressivas ($p < 0,0001$) na análise individual dos grupos de ano de tratamento. O grupo 1 e 3 ($p < 0,0330$); grupo 1 e 5 ($p < 0,0080$) tiveram comparações relevantes para análise estatística. A comparação do grupo 2 e 3 apresentaram resultados significativos ($p < 0,0014$). Além disso, é expresso graficamente a relação da comparação entre os grupos 3 e 5, que esteve estatisticamente significativa ($p < 0,0004$).

Figura 4 - Distribuição dos valores de PTH intacto por grupos em diferentes tempos de tratamento.

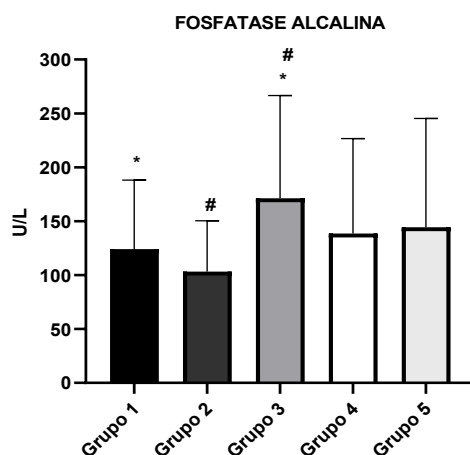


Fonte: Autoras (2024).

Legenda: (**) grupo que teve diferença significativa com grupos com um asterisco (*) no qual o grupo 1 e 3 tiveram valor de ($p < 0,0330$) já o grupo 1 e 5 com ($p < 0,0080$); (##) grupo que teve diferença significativa com grupos com um hashtag (#) no qual o grupo 2 obteve ($p < 0,0014$) em comparação com o grupo 3, e um ($p < 0,0004$) quando comparado ao grupo 5.

A fosfatase alcalina revelou resultados significativos na comparação entre os grupos de anos de tratamento ($p < 0,0002$). A (Figura 5) demonstra que quando comparado os resultados do grupo 1 com 3, evidencia-se uma significância estatística ($p < 0,0093$). É notório também, a significância da relação entre o grupo 2 e 3 ($p > 0,0001$).

Figura 5- Quantidade fosfatase alcalina no tratamento hemodialítico por ano em cada grupo.

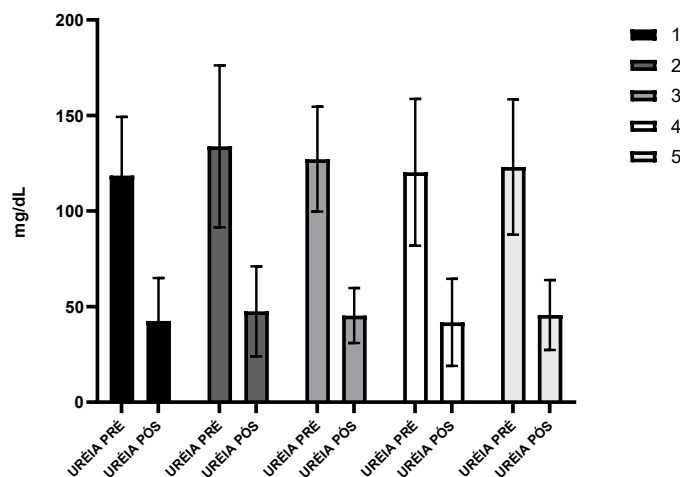


Fonte: Autoras (2024).

Legenda: (*) representa grupo que teve diferença significativa com grupos com um asterisco (*) com um ($p < 0,0093$); (#) grupo que teve diferença significativa com grupos com um hashtag (#) com um ($p < 0,0001$).

A (Figura 6) demonstra as quantidades de ureia pré e pós diálise pós tratamento hemodialítico por ano em cada grupo ($p < 0,0001$). A ureia pré-diálise encontra-se com níveis elevados, o que é normalizado após a sessão de hemodiálise em todos os grupos, sendo encontradas diferenças estatísticas nos resultados da ureia pré-diálise e ureia pós-diálise ($p < 0,0001$). Através da plotação dos dados, não houve diferenças significativas entre as comparações dos grupos ($p > 0,8023$). Valores significativos para todos os analitos foram considerados aqueles com ($p < 0,05$).

Figura 6 - Distribuição dos valores de uréia pré e pós hemodiálise por grupos em diferentes tempos de tratamento.



Fonte: Autoras (2024).

Legenda: A ureia pré-diálise encontra-se com níveis elevados, o que é normalizado após a sessão de hemodiálise em todos os grupos, sendo encontradas diferenças estatísticas nos resultados da ureia pré-diálise e ureia pós-diálise ($p < 0,0001$). Através da plotação dos dados, não houve diferenças significativas entre as comparações dos grupos ($p > 0,8023$).

4. DISCUSSÃO

No presente estudo, foram avaliados 45 pacientes, sendo 80% do gênero masculino e 20% do gênero feminino (Tabela 1). Vários estudos já demonstraram a prevalência de homens na fisiopatologia da DRC^{8,9,10,11}, concordando com relatos de Oliveira e colaboradores¹², que apontam menor frequência de homens nos serviços de saúde, tornando-os mais expostos ao desenvolvimento de doenças e fatores de risco relacionados à DRC⁸.

Em relação à faixa etária (Tabela 1), nove pacientes tinham entre 18-38 anos (20%), 20 pacientes entre 39-59 anos (44,45%), 15 entre 60-80 anos (33,33%) e 1 paciente ≥ 80 anos (2,22%). As faixas intermediárias de 39 a 80 anos apresentaram maior prevalência, enquanto os extremos (18-38 e ≥ 80 anos) tiveram menor percentual, demonstrando maior incidência de doenças crônicas em adultos e idosos¹³.

Quanto às comorbidades (Tabela 2), 55,55% apresentavam apenas HAS, 37,78% tinham HAS e DM concomitantes, e 6,67% apresentavam apenas DM. A literatura evidencia predominância de comorbidades de base em pacientes com DRC; Milagres e colaboradores¹⁴ destacam DM e HAS como determinantes na patologia. A HAS é a principal causa de DRC segundo o Censo Brasileiro de Nefrologia³, e a associação dessas comorbidades é um dos principais fatores para o desenvolvimento da doença¹⁴.

Os parâmetros hematológicos demonstraram alterações importantes. A série eritrocitária nos grupos 1 a 5 revelou variações no eritrograma e nos valores hematimétricos (Tabela 3 e 4). O grupo 1 apresentou hemoglobina abaixo dos valores de referência, indicando anemia associada à lesão renal. Esse quadro corresponde à definição da OMS¹⁵, com Hb <13 g/dL em homens e <12 g/dL em mulheres. O VCM esteve dentro da normalidade, mas alguns pacientes apresentaram microcitose (<78 fl) e hipocromia (HCM <27 pg)¹⁶. Essas alterações persistiram nos demais grupos, com diminuição de hemoglobina, hemácias e hematócrito. Higa e colaboradores¹⁷ observaram que 72,5% dos pacientes ainda apresentavam anemia durante o tratamento, devido a fatores como redução da eritropoetina, deficiência de ferro, inflamação, intervenções cirúrgicas, exames laboratoriais e diálise¹⁸.

A hemodiálise tem a função de remover toxinas e metabólitos e controlar parâmetros sanguíneos¹⁹. Observou-se leve aumento da hemoglobina nos grupos 1, 2 e 3, e estabilização nos grupos 4 e 5, ainda abaixo dos valores de referência, com diferenças significativas entre grupo 1 e 3 ($p<0,0002$), 1 e 4 ($p<0,0194$), e 1 e 5 ($p<0,0227$). A redução funcional dos rins diminui a produção de eritropoetina²⁰, hormônio essencial para a eritropoiese²¹.

Os níveis de ferro estavam normais, enquanto ferritina e índice de saturação da transferrina (IST) estavam elevados (Tabela 4), refletindo inflamação sistêmica e aumento da produção de hepcidina²². Valores de ferritina >800 ng/mL indicam sobrecarga, evidenciada nos grupos estudados^{11,12}.

Nos parâmetros bioquímicos, a creatinina plasmática, produto do metabolismo muscular, esteve acima dos valores de referência em todos os grupos^{23,24,25}. O potássio apresentou flutuações, com elevação nos grupos 3 e leve diminuição nos grupos 4 e 5, permanecendo acima do normal, caracterizando hipercalemia, que pode causar arritmias e parada cardíaca^{26,27,28}.

O PTH esteve elevado em todos os grupos, enquanto os níveis de cálcio estavam normais nos grupos 1 e 2, e baixos nos grupos 3, 4 e 5 (Figura 3 e 4), refletindo hiperparatireoidismo secundário e Distúrbio Mineral Ósseo³². A fosfatase alcalina (FA) apresentou expressão significativa ($p<0,0002$), e a TGP ($p<0,0120$) sugeriu relação com distúrbios ósseos e hepáticos³².

A ureia, excretada majoritariamente pelos rins, apresentou redução significativa após hemodiálise em todos os grupos (Figura 6), evidenciando a efetividade do procedimento^{10,35}, embora valores ainda estivessem levemente acima do normal.

Em síntese, os achados deste estudo corroboram a literatura sobre DRC, demonstrando que a hemodiálise contribui para regular os parâmetros hematológicos e bioquímicos, apesar de diversos fatores como dieta, medicamentos e tempo de diálise poderem influenciar os resultados. Uma limitação importante foi a ausência de outros parâmetros bioquímicos nos prontuários, como taxa de filtração glomerular e ácido úrico, que poderiam aprofundar a avaliação clínica e orientar futuras pesquisas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo permitiram identificar que a Doença Renal Crônica (DRC) apresentou maior prevalência em indivíduos do sexo masculino, com idade entre 39 e 59 anos, sendo a Hipertensão Arterial Sistêmica a principal comorbidade associada à sua etiologia. Observou-se que a doença promove alterações significativas nos parâmetros hematológicos e bioquímicos, refletindo seu caráter sistêmico e progressivo.

A anemia foi uma das manifestações mais frequentes, apresentando perfil hipoproliferativo com discreta microcitose e hipocromia. Apesar dos níveis séricos de ferro permanecerem dentro da normalidade, houve aumento das concentrações de ferritina e do índice de saturação da transferrina, indicando acúmulo de ferro nos depósitos e redução de sua biodisponibilidade na circulação.

Os achados bioquímicos evidenciaram a perda funcional do parênquima renal, confirmando a incapacidade dos rins em excretar substâncias como a ureia. Verificou-se que o processo de hemodiálise contribui para estabilizar esses parâmetros, embora não promova recuperação completa da função renal.

Conclui-se, portanto, que a DRC exerce impacto direto sobre o equilíbrio hematológico e bioquímico do organismo, sendo essencial o acompanhamento clínico e laboratorial contínuo para o manejo adequado da doença e de suas complicações. O estudo contribui para o entendimento das alterações laboratoriais associadas à DRC e reforça a necessidade de estratégias preventivas e terapêuticas que visem retardar sua progressão.

Entre as limitações observadas, destaca-se o tamanho reduzido da amostra e a ausência de acompanhamento longitudinal, o que restringe a generalização dos resultados. Recomenda-se, assim, a realização de pesquisas com maior número de participantes e

inclusão de novos marcadores bioquímicos e inflamatórios, que possam ampliar o conhecimento sobre o impacto sistêmico da DRC e orientar condutas mais eficazes no manejo clínico desses pacientes.

FINANCIAMENTO

Programa Institucional de Bolsas Iniciação Científica da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas- FAPESPA. Edital 026/2023 PIBIC/FAPESPA.

REFERÊNCIAS

1. Soares JM. Avaliação da função renal em pacientes hipertensos submetidos à colecistectomia por via laparoscópica. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Botucatu; 2022.
2. Silverthorn DU. Fisiologia humana: uma abordagem integrada. Artmed Editora; 2017.
3. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Dia mundial do rim. Disponível em: <<https://sbn.org.br/medicos/dia-mundial-do-rim/ano-2024/resultados/>>. Acesso em: 22 de abril de 2024.
4. Abensur H. Anemia da Doença Renal Crônica. J Bras Nefrol. 2004;26(3 suppl 1):26-8.
5. Nunes TP. Anemia da doença renal crônica. Academia de Ciências e Tecnologia. Santos; 2022. Disponível em: [https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca-digital/hematologia/serie_vermelha/outras_anemias/ANEMIA%20DA%20DOEN%C3%A7A%20RENAL%20CR%C3%B4NICA%20%20Thamires%20Pedroso%20Nune\).pdf](https://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/biblioteca-digital/hematologia/serie_vermelha/outras_anemias/ANEMIA%20DA%20DOEN%C3%A7A%20RENAL%20CR%C3%B4NICA%20%20Thamires%20Pedroso%20Nune).pdf). Acesso em: 25 out. 2022.
6. Pereira H. Pacientes renais crônicos: estudos dos marcadores bioquímicos. Tese de Doutorado. Universidade Estadual da Paraíba; 2021.
7. Brasil. Doenças Renais Crônicas (DRC). Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/drc>. Acesso em: 26 nov. 2023.
8. Fernandes D, Santos CP, Alves Júnior P, et al. Qualidade de vida de pacientes em terapia renal substitutiva: uma análise da doença renal crônica e perfil populacional de risco. Rev Eletrônica Acervo Saúde. 2020;12(12):e4759.
9. Barreto CS, Santos AR, Vivas WLP. Perfil hematológico em pacientes renais crônicos. Caderno de Graduação- Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT. 2016;3(3):149.
10. Ceratto PC. Avaliação dos parâmetros bioquímicos e hematológicos apresentados por pacientes hemodialíticos e sua relação com a qualidade da água [dissertação]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2014.
11. Santana V, Cavalcanti H, et al. Comportamento dos índices hematológicos de pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise em um hospital de referência em Pernambuco. Disponível em: <<https://abrir.link/QW7iX>>. Acesso em: 26 nov. 2023.
12. Oliveira Júnior WV, et al. Inflamação e má resposta ao uso de eritropoetina na doença renal crônica. Brazilian Journal of Nephrology. 2015;37(2):255-263.
13. Saa KQ de, Sousa B de, Neves R. Análise dos marcadores hepáticos em pacientes soro reagentes para hepatite B, atendidos em um laboratório de análises clínicas de Goiânia (GO). Rev Eletr Acervo Saúde. 2023;23(9):e13599.
14. Milagres CS, Teixeira RA, Lima-Costa MF, et al. Prevalência e fatores associados à presença de anemia em idosos do município de Viçosa (MG), Brasil. Ciênc Saúde Coletiva. 2015;20:3733-41.
15. United Nations Children's Fund, United Nations University, World Health Organization. Iron deficiency anemia: assessment, prevention, and control. Geneva: World Health Organization; 2001.

16. Matos JF, Costa JD, Pinheiro FB, et al. O hemograma nas anemias microcíticas e hipocrômicas: aspectos diferenciais. *J Bras Patol Med Lab*. 2012;48(4):255-8.
17. Higa VH, Souza MO, Rodrigues RM. Fatores de riscos e evolução de marcadores hematológicos e bioquímicos de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no estado de Roraima. *Health Diversity*. 2022;6(1):16-22.
18. Alves MAR, Gordan PA. Diagnóstico de anemia em pacientes portadores de doença renal crônica. *J Bras Nefrol*. 2014;36(1):9-12.
19. Silva MR, Moura LMS, Barjud LL, Batista GS, Filho MLS. Qualidade de vida de pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020;3(4):9344-9374.
20. Ozawa, et al. Tratamento da anemia com eritropoetina recombinante humana em pacientes hemodialisados. *Rev Fac Cien Méd Sorocaba*. 2002;4(1-2):31-37.
21. Farinha A, Robalo Nunes A, Mairos J, Fonseca C. Anemia in chronic kidney disease: the state of the art. *Acta Med Port [Internet]*. 2022 Jul 15 [cited 2024 Oct 14];35(10):758-64. Available from:
<https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/17284>
22. Bevilacqua JL, Canziani MEF. Monitoring of hematimetric parameters. *Braz J Nephrol*. 2014;36(1):13-4.
23. Johnson AM. Aminoácidos e proteínas. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE. *Fundamentos de Química Clínica*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2008. p. 295-325.
24. Cirillo M. Evaluation of glomerular filtration rate and of albuminuria/proteinuria. *J Nephrol*. 2010;23(2):125-32.
25. Porto R, Truitt M. Hiperparatireoidismo secundário: uma complicação da Doença Renal Crônica. *RBAC*. 2023;48(3). Disponível em:
<<https://www.rbac.org.br/artigos/hiperparatireoidismo-secundario-uma-complicacao-da-doenca-renal-cronica-48n-3/>>. Acesso em: 26 nov. 2023.
26. Kamel KS, Halperin ML, Faber MD, et al. Disorders of Potassium Balance. In: Brenner BM. *The Kidney*. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2000.
27. Watanabe R. Hyperkalemia in chronic kidney disease. *Rev Assoc Med Bras*. 2020;66(1).
28. Zull DN. Disorders of potassium metabolism. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 1989;7(4):771-794.
29. Paula FJA. A insuficiência óssea na doença renal crônica: papel do paratormônio. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(9):1059–1060.
30. Paula FJ, Lanna CM, Shuhama T, Foss MC. Effect of metabolic control on parathyroid hormone secretion in diabetic patients. *Braz J Med Biol Res*. 2001;34(9):1139-1145.
31. Leal STC. Correlação dos achados histopatológicos das glândulas paratireoides com as características clínicas e laboratoriais de pacientes com hiperparatireoidismo secundário à insuficiência renal crônica submetidos à paratireoidectomia [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2007.
32. Kim PY, Hernandez FR. Fosfatase alcalina total como marcador de remodelação óssea no paciente com distúrbio mineral e ósseo na doença renal crônica. Santa Marcelina Faculdade; 2022. Disponível em: revistaeletronica@santamarcelina.edu.br
33. Stevens LA, Levey AS. Measurement of kidney function. *Med Clin North Am*. 2005;89(3):457-473.
34. Vidigal PG. Investigação laboratorial do paciente com disfunção renal. In: Erichsen E, Viana LG, Faria RMD, Santos SME, eds. *Medicina Laboratorial para o Clínico*. 1a ed. v. 1. p. 439-468; 2009.
35. Lima ABMM, Oliveira SS, Silva AB, et al. Acompanhamento dos marcadores ureia e creatinina em pacientes pré e pós diálise. *Rev Multidiscip Saúde*. 2021;2(1).