



## Fatores de riscos e evolução de marcadores hematológicos e bioquímicos de pacientes com insuficiência renal crônica em hemodiálise no estado de Roraima

### Risk factors and evolution of hematological and biochemical markers in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis in the Roraima state

Viviane H. Higa<sup>1</sup>, Suzani N. Higa<sup>1</sup>, Fabrício L. Lorenzi<sup>2</sup>, Bruna K. Bassoli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Roraima, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Medicina, Boa Vista, RR, Brasil.

<sup>2</sup>Clinica Renal de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil.

#### RESUMO

**Introdução:** a doença renal crônica (DRC) define-se pela presença de modificações estruturais ou funcionais dos rins, por um período superior a três meses, cujas alterações resultam em implicações para a saúde do indivíduo. À medida que a DRC progride para insuficiência renal crônica (IRC), há o surgimento e agravamento de complicações. Assim, objetivou-se compreender o perfil e o prognóstico dos pacientes com IRC em hemodiálise em Roraima. **Métodos:** foram avaliados 159 prontuários de pacientes com IRC em hemodiálise entre 2017 e 2018, sendo analisadas variáveis sociodemográficas, hematológicas e bioquímicas, além de outras variáveis clínicas. **Resultados:** 59,74% eram homens, 94,96% pardos, 47,79% entre 40 a 60 anos, 29,55% possuíam primeiro grau completo e 42,13% renda de um salário mínimo. As principais etiologias foram hipertensão arterial (32,7%), diabetes melito (22,01%) e indeterminadas (31,44%). O tempo médio de diálise foi de  $41,67 \pm 25,62$  meses. Ao longo do estudo, hemoglobina, creatinina e PTH aumentaram ( $p < 0,05$ ) enquanto potássio e taxa de filtração glomerular (TFG) diminuíram ( $p < 0,05$ ). Verificou-se que quanto maior o tempo de diálise, menor a TFG e maior o PTH ( $p < 0,05$ ). Constatou-se ainda que quanto maior TFG, menor a ureia pré e ureia pós hemodiálise, pressão arterial diastólica, creatinina, fósforo e PTH ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** portanto, torna-se fundamental atenção aos grupos de risco através de medidas educativas e preventivas a fim de reduzir o desenvolvimento da DRC, assim como um acompanhamento clínico- laboratorial regular e personalizado dos pacientes em hemodiálise, visando minimizar as altas

**Palavras-chave:** : Insuficiência renal crônica; fatores de risco; prognóstico; taxa de filtração glomerular; tempo de diálise.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) is defined by the presence of structural or functional changes in the kidneys for more than three months, which results in individual health implications. As CKD progresses to chronic renal failure (CRF), complications arise and get worse. Thus, it was aimed to understand the profile and prognosis of patients with CKF undergoing hemodialysis in Roraima. **Methods:** 159 medical records of patients with CRF undergoing hemodialysis between 2017 and 2018 were evaluated, with sociodemographic, hematological and biochemical variables being analyzed, in addition to other clinical variables. **Results:** 59.74% were men, 94.96% brown, 47.79% between 40 and 60 years old, 29.55% had completed primary education and 42.13% earned a minimum salary. The main etiologies were hypertension (32.7%), diabetes (22.01%) and indeterminate (31.44%). The average dialysis time was  $41.67 \pm 25.62$  months. Along the study, hemoglobin, creatinine and parathyroid hormone increased ( $p < 0.05$ ) while potassium and glomerular filtration rate (GFR) decreased ( $p < 0.05$ ). It was found that the longer the dialysis was carried out, the lower GFR and the greater parathyroid hormone became ( $p < 0,05$ ). It was also found that the higher GFR, the lower urea before and urea after hemodialysis, diastolic blood pressure, creatinine, phosphorus and parathyroid hormone became ( $p < 0,05$ ). **Conclusion:** therefore, it is essential to give risk groups attention through educational and preventive measures in order to reduce CKD developing, as well as regular and personalized clinical and laboratory monitoring of hemodialysis patients, in order to

**Keywords:** Dialysis duration; glomerular filtration rate; prognosis, renal insufficiency; risk factors.

\*Autor correspondente (corresponding author): Bruna Bassoli Kempfer  
Curso de Medicina, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Roraima  
Av. Cap. Ene Garcês, 2413, Aeroporto, Boa Vista, Roraima, Brasil.  
CEP 69310-000  
E-mail: bruna.bassoli@ufrr.br

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas cinco décadas, evidenciaram-se alterações no regime demográfico brasileiro decorrentes da redução nas taxas de mortalidade e fecundidade, o que permitiu o envelhecimento da população juntamente com o aumento da prevalência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)<sup>1</sup>, as quais são responsáveis por 73% dos casos de morte no Brasil<sup>2</sup>.

Entre as DCNT encontra-se a doença renal crônica (DRC), definida pela presença de modificações estruturais ou funcionais dos rins, por um período superior a três meses, cujas alterações resultam em implicações para a saúde do indivíduo<sup>3</sup>.

A DRC é considerada um problema de saúde pública mundial, cuja incidência cresce em média 10% ao ano, com prevalência global estimada entre 11 a 13%, associada à alta morbidade e mortalidade, além de elevados custos para os sistemas de saúde<sup>4</sup>, conforme foi demonstrado no estudo sobre os gastos do Sistema Único de Saúde brasileiro com a doença renal crônica, no qual constatou-se que em 2015 dos 13,8 bilhões de reais gastos com internações por todas as causas, mais de 2 bilhões foram gastos somente com a terapia renal substitutiva, valor correspondente ao dobro do que foi gasto com internações por infarto agudo do miocárdio e doenças correlatas<sup>5</sup>.

As principais causas da DRC são diabetes melito (DM) e hipertensão arterial sistêmica (HAS)<sup>6</sup>, ou seja, diabéticos e hipertensos constituem grupos de risco para o desenvolvimento da DRC, juntamente com os idosos, indivíduos com doenças cardiovasculares, familiares de pacientes portadores de doença renal crônica e pacientes em uso de medicações nefrotóxicas<sup>7</sup>. Além disso, outro importante fator predisponente é a obesidade, já que o crescente número de obesos tem sido acompanhado pelo aumento de hipertensos, diabéticos e consequentemente de portadores da DRC<sup>8</sup>.

Valê ressaltar que independente da etiologia, à medida que a DRC se desenvolve e progride, gera-se uma contínua perda funcional, evoluindo na maior parte dos casos para a Insuficiência Renal Crônica (IRC)<sup>9</sup>, este estágio é acompanhado de diversas complicações endócrinas e metabólicas, entre as quais destacam-se a anemia, alterações no metabolismo ósseo e mineral, além do aumento do risco de doenças cardiovasculares<sup>10</sup>.

A anemia é resultante da diminuição da produção de eritropoietina<sup>11</sup>, principal hormônio regulador da produção dos glóbulos vermelhos (eritrócitos), juntamente com outros fatores que prejudicam a resposta da medula óssea à esse hormônio, como a presença de toxinas urêmicas, a deficiência de ferro e a dificuldade de absorção e mobilização do ferro dos estoques devido aos níveis aumentados de hepcidina, um peptídeo produzido no fígado por indução de citocinas inflamatórias<sup>12</sup>. Dessa forma, a anemia é muito frequente nos pacientes em estágios avançados de DRC e está associada às alterações cardiovasculares compensatórias, piora da qualidade de vida, maior número de internações hospitalares e aumento da taxa de mortalidade<sup>11</sup>. Outra complicação que surge com a evolução da DRC é o distúrbio

mineral e ósseo (DMO- DRC), o qual consiste em uma síndrome sistêmica que cursa com alterações clínicas, laboratoriais e ósseas, cujos principais representantes são a doença óssea adinâmica e a osteíte fibrosa cística, as quais promovem desenvolvimento de calcificações vasculares e maior risco de surgimento e/ou progressão da hipertrofia do ventrículo esquerdo<sup>13</sup>, com aumento significativo do risco cardiovascular<sup>14</sup>. Nesse sentido, nos estágios iniciais da DRC predomina a doença óssea adinâmica, distúrbio marcado pelo baixo *turnover* ósseo, em virtude da presença de fatores inibitórios da remodelação óssea como diminuição dos níveis de calcitriol, menor resposta ao paratormônio (PTH), deficiência de hormônios sexuais e aumento de toxinas urêmicas<sup>14</sup> e, posteriormente, evolui com o desenvolvimento da osteíte fibrosa cística, caracterizada pelo alto *turnover* ósseo, cuja principal causa é o hiperparatireoidismo secundário à DRC<sup>15</sup>. Além disso, pacientes em hemodiálise tradicional intermitente e que não possuem função renal residual, apresentam dificuldade na excreção do potássio, o que contribui para o acúmulo deste mineral no organismo, resultando na hiperpotassemia, cujas manifestações clínicas incluem arritmias fatais, câimbras, cansaço físico e fadiga muscular<sup>16</sup>.

Ressalta-se que juntamente com o distúrbio no metabolismo do potássio, observa-se também o maior risco de pacientes em terapia hemodialítica apresentarem o aumento dos níveis séricos de fósforo, denominado hiperfosfatemia, considerado fator de risco independente para a mortalidade na DRC devido à indução da calcificação vascular e consequente aumento do risco de doenças cardiovasculares<sup>17</sup>.

Desse modo, observa-se que esses pacientes apresentam geralmente tanto os fatores de risco cardiovasculares tradicionais como HAS, DM, dislipidemias, obesidade e sedentarismo, quanto outros fatores de risco não tradicionais resultantes da diminuição da função renal como estado inflamatório crônico e alterações hemodinâmicas e metabólicas que impactam significativamente na incidência de eventos cardiovasculares nessa população<sup>18</sup>.

Assim, as doenças cardiovasculares correspondem a principal causa de morbidade e mortalidade em pacientes portadores da DRC, especialmente naqueles que estão em estágios mais avançados e realizam terapia renal substitutiva<sup>19</sup>, nos quais o risco de eventos cardiovasculares é de 20 a 100 vezes maior quando comparados a população geral<sup>20</sup>.

Diante das inúmeras complicações da DRC, tais pacientes evoluem com alta taxa de mortalidade, correspondente a 19,9% ao ano, cujo número estimado de óbitos no ano de 2017 foi de 25.187, valor expressivo que impacta de modo significativo na sobrevivência dessa população<sup>6</sup>.

Portanto, fica claro que a insuficiência renal crônica apresenta um contínuo crescimento no número de casos, estando associada à alta taxa de morbimortalidade e elevados custos para o sistema de saúde, o que torna fundamental estudos que possam fornecer dados que reflitam a realidade das diversas regiões do país, a fim de contribuir para o desenvolvimento de estratégias na rede de saúde

pública que possam minimizar o índice de pessoas acometidas, proporcionar um melhor acompanhamento aos portadores da DRC e dessa forma, realizar um melhor planejamento em saúde.

Assim, o objetivo do presente estudo foi compreender o perfil e o prognóstico dos pacientes portadores de insuficiência renal crônica em tratamento hemodialítico no estado de Roraima.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Roraima sob o número do parecer 2.045.066, foi realizado um estudo longitudinal, observacional, analítico, retrospectivo e prospectivo, no período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018, por meio de dados obtidos a partir do *software NephroSys®* (registro médico), na principal clínica de hemodiálise do estado de Roraima.

### 2.2 POPULAÇÃO

Foram incluídos na pesquisa 159 pacientes de ambos os sexos com insuficiência renal crônica em tratamento hemodialítico (três vezes por semana, com duração de três horas e trinta minutos cada sessão) que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, sendo excluídos do estudo menores de idade, vulneráveis (pacientes com restrição da liberdade, doença mental ou em situação de substancial diminuição em sua capacidade de decisão, pacientes com doenças infectocontagiosas e indígenas aldeados) e os pacientes que atenderam os critérios de inclusão mas não apresentaram todos os dados necessários para a condução da pesquisa.

### 2.3 VARIÁVEIS ANALISADAS

Foram analisadas variáveis sociodemográficas (gênero, raça, idade, renda e nível de escolaridade); hematológicas e bioquímicas (hemoglobina [g/dL], hematócrito [%], glicemia [mg/dL], creatinina [mg/dL], ureia pré e ureia pós hemodiálise [mg/dL], ferro sérico [µg/dL], ferritina [ng/mL], potássio [mmol/L], fósforo [mg/dL] e PTH [pg/mL]), além de outras variáveis como etiologia (diabetes melito, hipertensão arterial sistêmica, lúpus eritematoso sistêmico, doença renal policística, outra), pressão arterial (mmHg), taxa de filtração glomerular estimada (mL/min/1,73m<sup>2</sup>) pela equação da creatinina *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI) 2009 e tempo de diálise.

### 2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das variáveis qualitativas foram tabulados, expressos em porcentagem e submetidos a uma análise de estatística descritiva. Os resultados das variáveis quantitativas foram expressos como média ± desvio padrão em tabelas e submetidos a análises estatísticas por meio do teste t de *Student* para amostras dependentes visando comparar os dados no início e ao final do estudo, além de realizar o teste de correlação de Pearson, a fim de identificar uma possível correlação positiva ou negativa entre o tempo

de diálise e a taxa de filtração glomerular com as demais variáveis quantitativas.

Todas as variáveis foram analisadas pelo *software Statistica 12.0* (Statsoft®), adotando-se nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS

Dos 159 pacientes incluídos na pesquisa, 59,74% (n = 95) eram do sexo masculino, 94,96% (n = 151) eram pardos e 47,79% (n = 76) encontravam-se na faixa etária de 40 a 60 anos, seguido de 38,99% (n = 62) entre 60 a 80 anos, com média de idade de 54,31 ± 13,39 anos (Tabela 1).

Em relação ao nível de escolaridade, 29,55% (n = 47) possuíam o primeiro grau completo, 25,78% (n = 41) o segundo grau completo e 21,38% (n = 34) o primeiro grau incompleto, restando apenas 9,43% (n = 15) com ensino superior completo. Constatou-se também que 42,13% (n = 67) apresentava renda familiar de um salário mínimo e 34,59% (n = 55) possuía de 2 a 5 salários mínimos (Tabela 1).

**Tabela 1. Distribuição dos pacientes em hemodiálise segundo variáveis sociodemográficas (n = 159).**

Variáveis		n	%
Sexo	Masculino	95	59,74%
	Feminino	64	40,25%
Raça	Amarelo	1	0,62%
	Branco	2	1,25%
	Indígena	2	1,25%
	Pardo	151	94,96%
	Preto	3	1,88%
Faixa etária	20-40 anos	20	12,57%
	40-60 anos	76	47,79%
	60-80 anos	62	38,99%
	>80	1	0,62%
Escolaridade	Analfabeto	22	13,83%
	1º grau incompleto	34	21,38%
	1º grau completo	47	29,55%
	2º grau completo	41	25,78%
	Superior completo	15	9,43%
Renda Familiar	Sem renda	19	11,94%
	< 1 salário mínimo	14	8,8%
	1 salário mínimo	67	42,13%
	2 a 5 salários mínimos	55	34,59%
	6 a 10 salários mínimos	3	1,88%
	11 a 20 salários mínimos	1	0,62%

FONTE: Autores

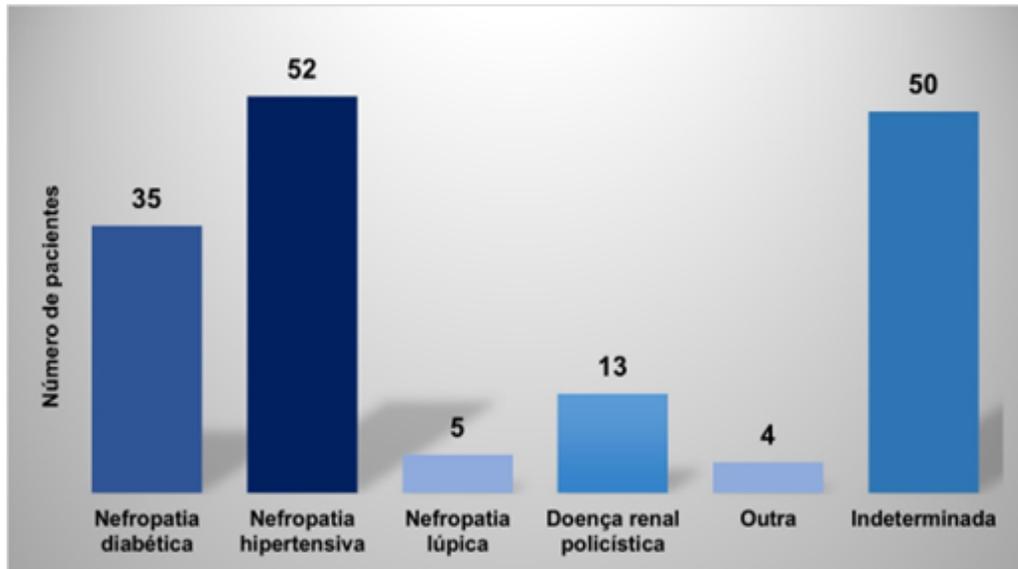
Ao analisar as causas primárias da doença renal crônica na população estudada, a hipertensão arterial sistêmica correspondeu a 32,7% (n = 52), seguida pela causa indeterminada com 31,44% (n = 50) e o diabetes melito com 22,01% (n = 35) (Gráfico 1). O tempo de diálise de 29,55% (n = 47) dos pacientes variou de 12 a 24 meses, 20,75% (n = 33) de 24 a 36 meses e 17,61% (n = 28) de 36 a 48 meses, com tempo médio de diálise de 41,67 ± 25,62 meses (aproximadamente 3 anos) (Gráfico 2).

Ao realizar um comparativo dos valores da taxa de filtração glomerular, pressão arterial, marcadores hematológicos, bioquímicos e hormonais entre janeiro de 2017 a janeiro de 2018, ou seja, a evolução ao longo de um ano de tratamento hemodialítico, verificou-se que os valores de pressão arterial, glicemia, ureia pré e ureia pós hemodiálise e fósforo não exibiram alteração significativa ( $p > 0,05$ ), hemoglobina, creatinina e PTH apresentaram aumento significativo ( $p < 0,05$ ), potássio e a taxa de filtração glomerular sofreram diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) e hematócrito, ferro sérico e ferritina

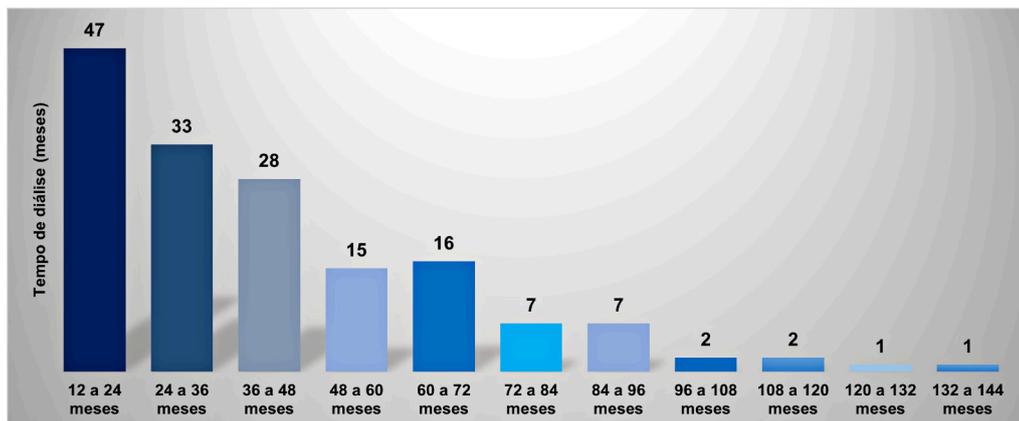
exibiram aumento apenas marginalmente significativo ( $p < 0,10$ ) (Tabela 2).

Ao correlacionar tempo de diálise e os parâmetros de janeiro de 2018, foi possível verificar que quanto

**Gráfico 1. Distribuição dos pacientes em hemodiálise segundo a etiologia da doença renal crônica (n = 159)**



**Gráfico 2. Distribuição dos pacientes em hemodiálise segundo o tempo de diálise (n = 159).**



**Tabela 2. Evolução da taxa de filtração glomerular, pressão arterial, marcadores hematológicos, bioquímicos e hormonais em janeiro de 2017 e janeiro de 2018 (n = 51).**

Parâmetros	jan/17	jan/18
Taxa de filtração glomerular (mL/min/1,73m <sup>2</sup> )	4,52 ± 2,47	3,35 ± 1,69*
Pressão arterial sistólica (mmHg)	144 ± 27,51	141,37 ± 24,16
Pressão arterial diastólica (mmHg)	82,72 ± 15,42	82,51 ± 13,54
Hemoglobina (g/dL)	10,38 ± 2,67	11,26 ± 2,33*
Hematócrito (%)	30,89 ± 7,87	33,37 ± 6,75
Glicemia (mg/dL)	135,88 ± 61,88	128,29 ± 70,67
Creatinina (mg/dL)	11,52 ± 3,46	14,42 ± 4,37*
Ureia pré hemodiálise (mg/dL)	151,76 ± 38,92	152,27 ± 40,21
Ureia pós hemodiálise (mg/dL)	46,86 ± 21,96	41,37 ± 26,33
Ferro sérico (µg/dL)	53,62 ± 41,86	70,70 ± 62,6
Ferritina (ng/mL)	271,38 ± 264,35	348,04 ± 278,56
Potássio (mEq/L)	4,28 ± 0,83	3,92 ± 0,41*
Fósforo (mg/dL)	5,48 ± 1,46	5,84 ± 2,3
PTH (pg/mL)	193,41 ± 169,76	346,14 ± 289,48*

Média ± desvio padrão de 51 pacientes. Dados analisados pelo teste t de Student para dados dependentes. \* Diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de 5% ( $< 0,05$ ). Fonte: Autores.

maior o tempo de diálise, menor a taxa de filtração glomerular ( $r = - 0,2$ ;  $p < 0,05$ ) e quanto maior o tempo de diálise, maiores os valores de PTH ( $r = 0,3$ ;  $p < 0,05$ ).

Ao correlacionar taxa de filtração glomerular e os parâmetros de janeiro de 2018, constatou-se que quanto maior a taxa de filtração glomerular, menores os valores de ureia pré hemodiálise ( $r = - 0,4$ ;  $p < 0,05$ ), ureia pós hemodiálise ( $r = - 0,3$ ;  $p < 0,05$ ), pressão arterial diastólica ( $r = - 0,1$ ;  $p < 0,05$ ), creatinina ( $r = - 0,8$ ;  $p < 0,05$ ), fósforo ( $r = - 0,3$ ;  $p < 0,05$ ) e PTH ( $r = - 0,3$ ;  $p < 0,05$ ).

#### 4. DISCUSSÃO

No presente estudo, a distribuição percentual de pacientes em hemodiálise apresentou predominância para o sexo masculino (59,74%) (Tabela 1), o que corrobora com os dados apontados no Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2017 da Sociedade Brasileira de Nefrologia<sup>6</sup> e o estudo Saúde Brasil 2018<sup>21</sup>, em que houve maior número de casos entre os homens quando comparados às mulheres.

Dessa forma, o sexo masculino tem sido associado aos estágios mais avançados da doença renal crônica, o que pode estar relacionado a diversos fatores, entre eles a maior vulnerabilidade desta parcela da população às complicações das doenças crônicas não transmissíveis<sup>22</sup>. Tal fato ocorre em virtude da baixa procura aos serviços de atenção primária à saúde e a busca de atenção especializada apenas em casos mais graves, o que resulta no diagnóstico tardio, controle inadequado da doença de base e menor possibilidade de retardar a progressão da DRC quando esta já encontra-se instalada<sup>21</sup>.

Com relação à faixa etária, constatou-se que o maior percentual de pacientes se encontrava no intervalo de 40-60 anos (47,79%) (Tabela 1), o que se assemelha ao perfil etário observado na literatura, em que a DRC acomete principalmente a faixa de 45 a 64 anos<sup>6</sup>.

Vale ressaltar que a idade é um fator independente para a diminuição da função renal, sendo tal fenômeno observado principalmente a partir da quarta década de vida, em que os rins apresentam alterações estruturais e funcionais (glomeruloesclerose, fibrose tubulointersticial e atrofia), que acarretam uma menor capacidade adaptativa à fatores estressores, tornando estes indivíduos mais suscetíveis às complicações das doenças crônico-degenerativas<sup>23</sup>.

A distribuição dos pacientes segundo o nível de escolaridade e a renda familiar demonstrou ser mais frequente em indivíduos com baixo nível socioeconômico (Tabela 1), resultado compatível com os dados publicados por Marinho e colaboradores (2017) em que se destacam a associação entre a insuficiência renal e o baixo nível socioeconômico<sup>24</sup>.

Portanto, de acordo com Crews e colaboradores (2019)<sup>25</sup>, este fenômeno pode estar relacionado à dificuldade de acesso aos serviços de saúde e à baixa capacidade de compreensão de sua condição enquanto portador de uma doença crônica como o diabetes melito e a hipertensão arterial sistêmica, o que se reflete no precário controle da doença de base, acarretando maior número de complicações.

Do ponto de vista etiológico, hipertensão arterial sistêmica (32,7%) e diabetes melito (22,01%) foram responsáveis pela maioria dos casos, ainda que uma porcentagem significativa não possuísse uma etiologia definida (31,44%) (Gráfico 1). Esses achados assemelham-se ao perfil nacional, no qual a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes melito corresponderam as causas mais frequentes da doença renal crônica<sup>6</sup>.

Assim, apesar das principais causas da doença renal crônica serem doenças crônicas não transmissíveis altamente prevalentes, com critérios diagnósticos e tratamento bem estabelecidos na literatura, observa-se que o manejo de tais condições ainda apresenta deficiências, o que se reflete no diagnóstico tardio, baixa adesão ao tratamento com alto consumo de sódio, controle pressórico e glicêmico inadequados e surgimento/progressão da doença renal crônica<sup>26</sup>.

Constatou-se também que a maioria dos pacientes realizava hemodiálise entre um a cinco anos (77,34%), principalmente de um a dois anos (Gráfico 2), resultado que também foi observado por Oliveira e colaboradores (2015)<sup>27</sup>, cujo estudo apontou que 23,9% dos casos realizavam hemodiálise entre um a dois anos, com tempo médio de 4,2 anos.

Esses dados refletem possivelmente o impacto do tempo de terapia hemodialítica no surgimento e agravamento de comorbidades, sendo traduzido pela diminuição da taxa de sobrevivência global entre o primeiro (84,71%) e quinto ano (63,32%) de tratamento<sup>28</sup>.

Ao avaliar os níveis séricos de creatinina e as estimativas da taxa de filtração glomerular, foi observado que após um ano do início do estudo, houve um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) dos valores de creatinina e redução significativa ( $p < 0,05$ ) da taxa de filtração glomerular. Tais dados podem estar relacionados a diversos fatores, entre eles a efetividade do procedimento e o estado nutricional destes pacientes, já que a creatinina é um produto do metabolismo da creatina muscular, estando estreitamente relacionada com a quantidade de massa magra do indivíduo<sup>29</sup>.

Além disso, em virtude da diminuição da síntese de eritropoietina juntamente com fatores agravantes como a deficiência de ferro devido às perdas gastrointestinais imperceptíveis, desnutrição, múltiplas intervenções cirúrgicas, exames laboratoriais frequentes e perdas na diálise<sup>30</sup>, além da presença do processo inflamatório que dificulta a absorção e mobilização de ferro dos estoques<sup>31</sup>, detectou-se que 72,5% dos pacientes ainda apresentavam anemia no decorrer do período analisado (Tabela 2), apesar da melhora dos parâmetros hematológicos após um ano de seguimento do tratamento.

Tal fato, pode estar relacionado à introdução do uso da eritropoietina e/ou ferro ao longo da terapia hemodialítica, o que promove um estímulo a síntese de eritrócitos e possibilita uma elevação na concentração da hemoglobina e hematócrito, conforme constatado por Bueno e Frizzo (2014)<sup>32</sup>, em que houve aumento significativo na concentração

mediana da hemoglobina após o início da terapia hemodialítica, embora a anemia tenha persistido em 91,9% dos pacientes.

Outra alteração encontrada no presente estudo refere-se ao aumento dos níveis séricos de PTH do primeiro trimestre de 2017 ( $193,41 \pm 169,76$  pg/mL) para o primeiro trimestre de 2018 ( $346,14 \pm 289,48$  pg/mL) ( $p < 0,05$ ), estando 43,13% dos pacientes com níveis acima de 300 pg/mL (Tabela 2), achado que se assemelha aos dados publicados no censo brasileiro de diálise no qual 44% dos pacientes eram portadores de hiperparatireoidismo secundário (HPTS)<sup>33</sup>. Tal fato pode estar relacionado à adequação da diálise e à ausência de tratamento farmacológico com calcitriol ou calcimiméticos<sup>33</sup>, haja vista o HPTS ser um distúrbio resultante da menor síntese de calcitriol pelos rins, o que prejudica a absorção de cálcio e acarreta a diminuição do *feedback* negativo das concentrações desse mineral na paratireoide, resultando no aumento da secreção de PTH<sup>16</sup>.

Desse modo, pacientes em diálise que evoluem com HPTS apresentam uma incidência de fraturas 4 vezes maior que a população em geral e maior risco de doenças cardiovasculares, haja vista a formação de calcificações extra-esqueléticas, incluindo vasos, valvas cardíacas e miocárdio, além de contribuir para o início ou progressão da hipertrofia ventricular esquerda<sup>13</sup>.

Observou-se também uma redução significativa nos níveis séricos de potássio (jan 2017:  $4,28 \pm 0,83$  mEq/L e jan 2018:  $3,92 \pm 0,41$  mEq/L) (Tabela 2), o que difere dos dados encontrados na literatura, conforme demonstra o estudo de Almeida e Gomes (2015)<sup>34</sup>, no qual após 6 meses de tratamento hemodialítico o potássio variou de  $5,09 \pm 1,11$  para  $5,44 \pm 1,29$  mEq/L.

Alterações significativas nos níveis de potássio são resultantes da interação de diversos fatores pois além da diminuição na capacidade de excreção renal deste mineral, a acidose metabólica, o uso de anti-hipertensivos inibidores da enzima conversora da angiotensina (IECA), bloqueadores do receptor de angiotensina II (BRA), diuréticos poupadores de potássio e inibidores da renina contribuem para esse aumento<sup>35</sup>. Vale ressaltar que altos níveis de potássio podem acarretar arritmias fatais, adinamia e fraqueza muscular<sup>16</sup>.

Com relação à pressão arterial, apesar de não ter sido constatado diferença estatisticamente significativa no período analisado, vale salientar que a maior parte dos pacientes apresentavam valores acima das metas pressóricas estabelecidas nas diretrizes internacionais para doença cardiovascular<sup>36</sup>. Entretanto, ressalta-se que tais recomendações devem ser individualizadas, já que o controle mais intenso pode aumentar o risco de hipotensão intradiálise e suas complicações<sup>36</sup>.

Ao avaliar a glicemia, constatou-se que tanto em janeiro de 2017 (glicemia =  $135,88 \pm 61,88$  mg/dL) quanto em janeiro de 2018 ( $128,29 \pm 70,67$  mg/dL), os valores obtidos estavam em níveis considerados de risco para eventos cardiovasculares, conforme demonstrado pelo estudo de Almeida e colaboradores (2010)<sup>37</sup>, em que glicemia de jejum igual ou superior

a 126 mg/dL representou fator de risco independente de mortalidade cardiovascular.

Em relação à ureia em janeiro de 2017, observou-se que 62,74% ( $n = 32$ ) dos pacientes apresentavam valores dentro da faixa normalidade, 25,49% ( $n = 13$ ) possuíam níveis abaixo e 11,76% ( $n = 6$ ) acima. Após um ano, esse padrão se manteve, no qual 62,74% ( $n = 32$ ) dos participantes apresentavam valores dentro da normalidade, 27,45% ( $n = 14$ ) abaixo e 9,8% ( $n = 5$ ) acima. Desse modo, constatou-se que no período analisado, a maior parte dos pacientes mantiveram-se dentro dos níveis preconizados, o que juntamente com outros parâmetros, podem refletir o estado nutricional desses indivíduos, já que níveis reduzidos estão associados à desnutrição por baixo consumo de proteínas<sup>38</sup>.

Observou-se também que no início do estudo 45,09% ( $n = 23$ ) possuíam valores normais de fósforo, 31,37% ( $n = 16$ ) níveis acima e 23,53% ( $n = 12$ ) abaixo, enquanto no final 37,25% ( $n = 19$ ) apresentavam-se com níveis dentro da normalidade, 37,25% ( $n = 19$ ) acima e 25,49% ( $n = 13$ ) abaixo, o que difere dos dados obtidos por Coelho e colaboradores (2018)<sup>38</sup>, nos quais apenas 11,25% possuíam hiperfosfatemia ( $> 5,5$  mg/dL), encontrando-se a maior parte dos indivíduos com valores normais (38,46%) ou baixos de fósforo (50%).

Assim, vale ressaltar que a hiperfosfatemia corresponde a um fator de risco adicional de mortalidade cardiovascular e por todas as causas em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise<sup>39</sup>, uma vez que níveis aumentados de fósforo induzem a calcificação vascular, aumento da rigidez vascular, hipertensão arterial sistêmica e hipertrofia do ventrículo esquerdo, além de contribuir para o distúrbio mineral e ósseo relacionado à doença renal crônica<sup>40</sup>.

#### CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não existe qualquer conflito de interesse.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte dado pelo Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal de Roraima (UFRR), à Clínica Renal de Roraima e a todos os participantes da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

- Freire Neto JB. A transição do modelo assistencial. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2016; 19 (4): 565-566.
- WHO. *Noncommunicable Diseases Progress Monitor 2017.* Geneva. 2017. 234p.
- Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. *Lancet.* 2017 Mar 25; 389 (10075): 1238-1252.
- Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O' Callaghan CA, Lasserson DS, Hobbs FDR. Global prevalence of Chronic Kidney Disease – a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2016 Jul 6; 11 (7): 1-18.

- <sup>5</sup> Alcade PR, Kirsztajn GM. Gastos do Sistema Único de Saúde brasileiro com doença renal crônica. *J Bras Nefrol.* 04 de junho de 2018; 40 (2): 122-129.
- <sup>6</sup> Thomé FS, Sesso RC, Lopes AA, Lugon JR, Martins CT. Inquérito brasileiro de diálise crônica 2017. *J Bras Nefrol.* Junho de 2019; 41 (2): 208 - 214.
- <sup>7</sup> Bastos MG, Bregman R, Kirsztajn GM. Doença Renal Crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. *Rev Assoc Med Bras.* 2010; 56 (2): 248-253.
- <sup>8</sup> Kovesdy CP, Furth SL, Zoccali C. Obesidade e doença renal: consequências ocultas da epidemia. *J Bras Nefrol.* 2017; 39 (1): 1 -10.
- <sup>9</sup> Eckart K, Coresh J, Devuyst O, Johnson RJ, Kottgen A, Levey AS, Levin A. Evolving importance of kidney disease: from subspecialty to global health burden. *The Lancet*, 2013; 382 (9887): 158-169.
- <sup>10</sup> Draws P, Rahman M. Chronic kidney disease. *Ann Intern Med.* 2015; 162 (11): 1-16.
- <sup>11</sup> Fishbane S, Spinowitz B. Update on anemia in ESRD and earlier stages of CKD: Core Curriculum. 2018. *Am J Kidney Dis.* 2018 mar; 71 (3): 423- 435.
- <sup>12</sup> Cases A, Egocheaga MI, Tranche S, Pallarés V, Ojeda R, Górriz JL, Portolés JM. Anemia of chronic kidney disease: protocol of study, management and referral to nephrology. *Semergen.* 2018 jan - feb; 38 (1): 8-12.
- <sup>13</sup> Custódio RM. DMO- DRC no Brasil: a distância entre a realidade e as diretrizes recomendadas. *J Bras Nefrol.* Março de 2018; 40 (1): 4-5.
- <sup>14</sup> Abrita RR, Pereira BS, Fernandes NS, Abrita R, Huaira RMNH, Bastos MG, Fernandes NMS. Avaliação da prevalência, perfil bioquímico e drogas associadas ao distúrbio mineral ósseo-doença renal crônica em 11 centros de diálise. *J Bras Nefrol.* Março de 2018; 40 (1): 26-34.
- <sup>15</sup> Drüeke TB, Massy ZA. Changing bone patterns with progression of chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2016; 89 (2): 289-302.
- <sup>16</sup> Riella MC, Martins C. Nutrição em hemodiálise. In: Riella Mc, Martins C. *Nutrição e o rim.* Rio De Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- <sup>17</sup> Telles C, Boita ERF. Importância da terapia nutricional com ênfase no cálcio, fósforo e potássio no tratamento da doença renal crônica. *Perspectiva, Erechim.* Março de 2015; 39 (145): 143-154.
- <sup>18</sup> Mark PB. Strategies to manage cardiovascular risk in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2018 Jan 1; 33 (1): 23-25.
- <sup>19</sup> Di Lullo L, Barbera V, Bellasi A, Cozzolino M, Pascalis AD, Russo D, Russo L, Santoboni F, Santoboni A, Ronco C. Vascular and valvular calcifications in chronic kidney disease: an update. *EMJ Nephrol.* 2016 July 5; 4 (1): 84-91.
- <sup>20</sup> Winter DEA, Alves AG, Guido RCM, Gama MCFLR., Teixeira TP, Milagres MV. Sobrevida e fatores de risco de mortalidade em pacientes sob hemodiálise. *HU Revista.* Nov/dez de 2016; 42 (4): 267- 275.
- <sup>21</sup> SAÚDE BRASIL 2018 uma análise de situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis e Promoção da Saúde – Brasília: Ministério Da Saúde, 2019.
- <sup>22</sup> Bertolini DNP, Simonetti JP. O gênero masculino e os cuidados de saúde: a experiência de homens de um centro de saúde. *Esc Anna Nery.* 2014; 18 (4): 722 - 727.
- <sup>23</sup> Schlanger LE, Bailey JL. Aging and the kidney: clinical and pathophysiologic issues. Em: Kimmel PL, Rosenberg ME, editores. *Chronic Renal Disease.* 2nd edition. Elsevier; 2020. p. 249-262.
- <sup>24</sup> Marinho AWGB, Penha AP, Silva MT, Galvão TF. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. *Cad Saúde Colet.* 2017. 25 (3): 379 - 388.
- <sup>25</sup> Crews DC, Bello AK, Saadi G. Editorial do dia mundial do rim 2019 - impacto, acesso e disparidades na doença renal. *J Bras Nefrol.* Jan/mar 2019; 41 (1): 1-9.
- <sup>26</sup> Haddad S. Desafios na produção do cuidado à saúde: da hipertensão arterial e do diabetes à doença renal crônica [dissertação]. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2016.
- <sup>27</sup> Oliveira CS, Silva EC, Ferreira LW, Skalinski LM. Perfil dos pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico. *Revista Baiana de Enfermagem.* Jan/março de 2015; 29 (1): 42-49.
- <sup>28</sup> Teixeira, FIR, Lopes MLH, Silva GAS, Santos RF. Sobrevida de pacientes em hemodiálise em um hospital universitário. *J Bras Nefrol.* 2015; 37 (1): 64-71.
- <sup>29</sup> Nisha R, Srinivasa KSR, Thanga MK, Jagatha P. Biochemical evaluation of creatinine and urea in patients with renal Failure undergoing hemodialysis. *J Clin Path Lab Med.* 2017; 1 (2): 1 - 5.
- <sup>30</sup> Alves MAR, Gordan PA. Diagnóstico de anemia em pacientes portadores de doença renal crônica. *J Bras de Nefrol.* 2014; 36 (1): 9 - 12.