

# Avaliação da terapia renal substitutiva em crianças e adolescentes no estado do Amazonas, Brasil

Evaluation of renal replacement therapy in children and adolescents in the state of Amazonas, Brazil

Ana Matilde Menezes Melik Schramm<sup>a,\*</sup> , Inalda Facincani<sup>b</sup> , Fabio Carmona<sup>b</sup> 

## RESUMO

**Objetivo:** Descrever as características de crianças e adolescentes com doença renal crônica (DRC) dialítica no estágio 5 submetidos à terapia renal substitutiva no Amazonas, Brasil, estimando a frequência de casos atuais e novos, e discorrer sobre a presença de anemia e distúrbios do metabolismo ósseo.

**Métodos:** Foram estudados 35 pacientes de 7 a 19 anos em hemodiálise ou diálise peritoneal (DP) de junho de 2018 a abril de 2019. As frequências de casos atuais e novos foram estimadas com base na população do Amazonas de 0 a 19 anos no mesmo período. Foram coletados dados sobre a doença de base da DRC, seu diagnóstico, a diálise e a análise bioquímica.

**Resultados:** As frequências de casos atuais e novos foram 24 e 15 pacientes por milhão de pessoas em idade compatível (pmpic), respectivamente. As causas da DRC foram síndrome nefrótica (22,8%), síndrome nefrítica (14,3%) e bexiga neurogênica (14,3%), com 48,6% de causa ignorada. Dez pacientes fizeram biópsia renal, sendo sete com glomeruloesclerose segmentar e focal. A maioria (80%) fazia hemodiálise, com Kt/V médio de 1,4, sendo o cateter venoso central de duplo lúmen o acesso vascular em 51,4% dos casos. Observou-se hipocalcemia em 82,8% dos pacientes, hiperfosfatemia em 57,2%, insuficiência ou deficiência de vitamina D em 60% e valores do paratormônio alterados em 48,6%. A hemoglobina encontrava-se baixa em 80%, com deficiência absoluta ou funcional de ferro em 28,6%.

**Conclusões:** Em crianças e adolescentes do Amazonas, Brasil, encontramos uma frequência de 24 pacientes com DRC dialítica e 16,3 pmpic por ano de novos casos. Os pacientes são, principalmente, adolescentes em hemodiálise, metade sem diagnóstico causal da DRC, com alta frequência de anemia e distúrbio do metabolismo ósseo.

**Palavras-chave:** Doença renal crônica; Terapia de substituição renal; Crianças; Amazônia.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the characteristics of stage-5 chronic kidney disease (CKD) children and adolescents undergoing renal replacement therapy (RRT) in Amazonas, Brazil, estimating the frequencies of current and new cases, describing the presence of anemia and bone metabolism disorders.

**Methods:** Thirty-five patients aged 7 to 19 years-old on hemodialysis (HD) or peritoneal dialysis (PD) were studied between June 2018 and April 2019. The frequencies of current and new cases were estimated based on the 0 to 19 years-old population of Amazonas, in the same period. Data were collected about the underlying cause and diagnosis of CKD, dialysis, and biochemical analysis.

**Results:** The frequencies of current and new cases were 24 and 15 patients per million people of compatible age (pmpca), respectively. The causes of CKD were nephrotic syndrome (22.8%), nephritic syndrome (14.3%), and neurogenic bladder (14.3%); in 48.6%, the cause was unknown/not investigated. Ten patients underwent renal biopsy, seven with segmental and focal glomerulosclerosis. The majority (80%) were on HD, with an average kt/V of 1.4, and in 51.4% the vascular access was the double lumen catheter. Hypocalcemia was found in 82.8% of patients, hyperphosphatemia in 57.2%, vitamin D insufficiency or deficiency in 60%, and altered parathyroid hormone values in 48.6%. Hemoglobin was low in 80%, with absolute/functional iron deficiency in 28.6%.

**Conclusions:** In children and adolescents of Amazonas, Brazil, we found 24 pmpca with stage-5 CKU currently in RRT and 16.3 pmpca per year of new cases requiring RRT. Most patients were adolescents on HD, half without a causal diagnosis of CKD, with a high frequency of anemia and bone metabolism disorder.

**Keywords:** Chronic kidney disease; Renal replacement therapy; Children; Amazon.

\*Autor correspondente. E-mail: [aschramm@uea.edu.br](mailto:aschramm@uea.edu.br) (A.M.M.M. Schramm).

<sup>a</sup>Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brazil.

<sup>b</sup>Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brazil.

Recebido em 16 de fevereiro de 2021; aprovado em 06 de junho de 2021.

## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é irreversível. Seu diagnóstico é baseado na presença de lesão renal estrutural ou funcional ou diminuição da função renal presente por pelo menos três meses, independentemente da causa subjacente.<sup>1</sup> A taxa de filtração glomerular (TFG) é utilizada para estratificar a DRC nos estágios 1 a 5, sendo o último o mais grave, no qual é necessária a terapia renal substitutiva (TRS). A DRC é um problema de saúde pública mundial que varia segundo região, população e contexto.<sup>2</sup> No Brasil, em 2018, havia 133.464 pacientes em TRS, com prevalência e incidência de 23,5 e 6,0 pacientes por milhão de habitantes, respectivamente.<sup>3</sup> Em crianças, a incidência de DRC é cerca de 50 vezes menor do que em adultos. No entanto, neste período da vida, a doença pode causar sérios prejuízos no desenvolvimento físico, psicológico e social.<sup>4</sup>

A literatura nos mostra que as anomalias congênitas dos rins e do trato urinário (Congenital Anomalies of the Kidney and the Urinary Tract – CAKUT) são as principais causas da DRC em crianças, sendo a glomerulonefrite a causa mais comum entre os adolescentes.<sup>5</sup> O transplante renal é o padrão-ouro para TRS, e a diálise peritoneal (DP) é o método de diálise preferido em relação à hemodiálise (HD) em pacientes pediátricos. No entanto, existe uma grande variação entre os métodos de TRS quando se comparam países desenvolvidos e em desenvolvimento.<sup>5</sup> As alterações metabólicas ósseas relacionadas ao hiperparatireoidismo secundário (HPTS), anemia e alterações cardiovasculares e psicossociais impactam negativamente na qualidade de vida dos pacientes pediátricos.

No estado do Amazonas, Brasil, a grande distância entre a capital e o interior é uma barreira significativa para o diagnóstico precoce ou oportuno e o manejo conservador adequado da DRC. A dificuldade de realização de biópsias renais e o número pequeno de cirurgias corretivas do trato urinário disponíveis no Sistema Único de Saúde (SUS) comprometem o diagnóstico etiológico. Na capital, a fragmentação dos serviços ocorrida nos últimos anos impossibilitou a coleta precisa de dados retrospectivos sobre a doença; no interior do estado, não há dados sobre DRC. Informações confiáveis sobre esses pacientes são essenciais para o estabelecimento de políticas públicas de saúde para essa população.

Assim, o objetivo deste estudo foi descrever as características de crianças e adolescentes com DRC estágio 5 em TRS no Amazonas, estimar as frequências de casos atuais e novos e descrever a presença de anemia e distúrbios do metabolismo mineral e ósseo.

## MÉTODO

Este é um estudo de série de casos, realizado entre junho de 2018 e abril de 2019. Todos os pacientes em TRS em três

centros de diálise privados e um hospital público em Manaus (Amazonas, Brasil) foram elegíveis. Os pacientes foram selecionados a partir do sistema de agendamento de TRS de cada unidade. Todos os pacientes com idade até 19 anos que estavam em um programa regular de HD, pelo menos três vezes por semana, ou em um programa regular de DP ambulatorial (CAPD), automatizada (DPA) ou intermitente (DPI) por pelo menos três meses foram incluídos. Foram excluídos os participantes com esquemas irregulares de HD em pronto-socorro, os que não conseguiam se comunicar em português (em sua maioria indígenas) e os que não consentiram em participar.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), protocolo nº 2.474.997 e CAAE nº 80754517.4.0000.5016. Pacientes com 18 anos ou mais, pais ou responsáveis legais, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) contendo todas as informações necessárias sobre a pesquisa, e os pacientes com idade entre 10 e 17 anos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.

Os dados demográficos coletados foram: idade, sexo, etnia autorreferida e local de origem, tipo de profissional de saúde que fez o diagnóstico da DRC e local onde foi feito.

Para estimar as frequências de casos atuais e novos de DRC estágio 5 em crianças e adolescentes em TRS, foi utilizada como referência (denominador) a população do estado do Amazonas entre 0 e 19 anos, com base em informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, <https://www.ibge.gov.br>), que era de 1.590.622 habitantes em 2018. A frequência de casos atuais foi calculada pelo número de pacientes de 0 a 19 anos em TRS no Amazonas em 2018, dividido pelo número total de pessoas de 0 a 19 anos no Amazonas em 2018 (em milhões). A frequência de casos novos foi calculada pelo número de casos novos de DRC estágio 5 com necessidade de TRS na faixa etária dos 0 aos 19 anos, apresentando-se nos 11 meses do estudo, dividido pelo número de pessoas entre 0 e 19 anos do Amazonas em 2018 (em milhões). A frequência de novos casos foi então anualizada (ou seja, dividida por 11 e multiplicada por 12). Essa estimativa foi possível porque, no Amazonas, a TRS é oferecida apenas na cidade de Manaus.

A DRC estágio 5 foi confirmada pelo cálculo da TFG pela fórmula de Schwartz,<sup>6</sup> com resultados abaixo de 15 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, associada à ultrassonografia (USG) dos rins e do trato urinário com sinais de DRC e/ou concentrações de ureia e creatinina persistentemente elevadas.<sup>7</sup> A causa básica da DRC foi identificada por meio de resultados de biópsias renais, exames laboratoriais de urina e sangue, exames de imagem e revisão de prontuários, quando disponíveis.

Em relação à TRS, os dados observados foram: tipo de TRS, tempo de TRS, tipo de acesso vascular nos pacientes em HD,

adequação da diálise pelo cálculo do Kt/V, ganho de peso interdialítico e pressão arterial. Para pacientes em HD, o Kt/V foi calculado pela calculadora online para Kt/V *single-pool* (spTt/V) no site da Sociedade Brasileira de Nefrologia (<https://www.sbn.org.br/profissional/utilidades/calculadoras-nefrológicas/>), com a fórmula de Daugirdas. Em pacientes em DP, não foi possível calcular o Kt/V devido à dificuldade local de coleta de toda a solução de diálise drenada em 24 horas. De acordo com as diretrizes da *Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* (KDOQI), o Kt/V mínimo recomendado para pacientes submetidos a três sessões de HD por semana deve ser 1,2.

As medidas antropométricas foram coletadas por procedimentos padrão. Para pacientes em HD, o peso pré e pós-diálise foi medido por uma semana, e foi usado o valor médio de ganho de peso interdialítico. Os pacientes em DP foram pesados com a cavidade abdominal vazia durante a consulta mensal. Os escores Z de peso e altura para idade e sexo foram calculados usando o software Anthro Plus no site da OMS (<https://www.who.int/toolkits/growth-reference-data-for-5to19-years/application/> - Ferramentas). A pressão arterial foi medida com um esfigmomanômetro aneróide calibrado e técnicas padrão.

Com exceção da ureia pré e pós-diálise, os exames de sangue foram coletados com jejum de 12 horas, em dia não dialítico, no mesmo laboratório. Foram medidos hemograma e ferro sérico, ferritina, saturação de transferrina, cálcio total, fósforo, 25-OH-vitamina D, fosfatase alcalina e ureia pré e pós-diálise. A definição de anemia foi baseada nos valores de hemoglobina no sangue recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2011) para cada idade.<sup>8</sup> Os valores desejáveis para ferritina e saturação de transferrina seguiram as recomendações do grupo *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) de 2012.<sup>9</sup> Para os valores de referência de cálcio, fósforo, vitamina D e paratormônio (PTH), as referências do KDIGO 2017 foram consideradas.<sup>10</sup> Para a fosfatase alcalina, valores de referência encontrados no projeto CALIPER (*Canadian Laboratory Initiative in Pediatric Reference Intervals*, <https://caliper.research.sickkids.ca/#/>) foram aceitos para crianças e adolescentes, cujos intervalos de referência foram transferidos para a população brasileira por Fontes et al. em 2018.<sup>11</sup>

Não foi realizado um cálculo formal do tamanho da amostra, uma vez que o plano era estudar todos os sujeitos da população de interesse. Por se tratar de um estudo observacional de série de casos, utilizou-se a análise descritiva para caracterizar a população estudada. Os dados foram armazenados em planilhas do Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, EUA), e foram utilizadas medidas de tendência central (médias, medianas) e variação (desvios-padrão, quartis e intervalos interquartilicos) ou frequências e proporções. Os dados faltantes não foram imputados.

## RESULTADOS

Entre junho de 2018 e abril de 2019, havia 39 pacientes menores de 19 anos em TRS no Amazonas. Três pacientes com 18 anos de idade não foram incluídos por terem sido submetidos a hemodiálise irregularmente em pronto-socorro, de acordo com parâmetros clínicos e laboratoriais de urgência; isso acontece quando não há vagas para TRS em centro especializado e, infelizmente, é comum. Um paciente foi excluído por não ter sido possível explicar o TCLE aos responsáveis devido à barreira do idioma, visto que a família era indígena e não falava português. Portanto, foram avaliados 35 pacientes (89,7% de todos os pacientes elegíveis) em TRS regular. O estudo começou em 2018 com apenas 16 pacientes. Porém, ao longo dos 11 meses de coleta de dados, incluímos mais 19 pacientes que iniciaram TRS e ultrapassaram o limite de 3 meses, além dos quatro pacientes já citados que não foram estudados. Assim, para estimar as frequências dos casos atuais e novos, todos os 39 pacientes foram considerados, embora apenas 35 tenham sido estudados. Foi encontrada uma frequência de 24 pacientes por milhão de habitantes em idade compatível (pmpic) em TRS e uma frequência de novos casos de 15 pacientes com pmpic na duração do estudo (16,3 pmpic por ano). A média geral de idade foi de  $14,3 \pm 3,0$  anos. O escore Z médio de estatura para idade foi  $-1,79 \pm 1,4$  (valores mínimo e máximo de  $-4,99$  e  $0,91$ , respectivamente), sendo  $-1,9$  a média para as meninas e  $-1,7$  para os meninos. A Tabela 1 mostra as características dessa população.

**Tabela 1** Características da população.

	n	%
Sexo		
Feminino	18	51,4
Etnia autodeclarada		
Branco	13	37,1
Não-branco	22	62,8
Origem		
Capital	14	40,0
Interior	21	60,0
Local do diagnóstico		
Pronto-socorro	21	60,0
Ambulatório	8	22,8
Hospital	6	17,1
Quem fez o diagnóstico		
Pediatra	16	45,7
Nefrologista	11	31,4
Generalista	8X8	23,0

Foi possível identificar a causa da DRC em 18 pacientes (51,4%) e, dentre os 17 pacientes (48,6%) com etiologia desconhecida, dados laboratoriais antigos ou história clínica de 11 deles apresentavam proteinúria não quantificada (n=6), histórico de lesão renal aguda prévia (n=3) ou infecção recorrente do trato urinário (n=2); entretanto, seis pacientes não apresentavam queixas antes da detecção da DRC, apesar do USG mostrar rins diminuídos e/ou hiperecogênicos. Apenas 10 pacientes foram submetidos à biópsia renal percutânea. A Tabela 2 mostra os dados de diagnóstico.

A Tabela 3 mostra as características do tratamento dialítico, em que predominaram a hemodiálise e o acesso por cateter de duplo lúmen.

A avaliação do perfil metabólico ósseo foi parcialmente comprometida pela dificuldade de coleta de alguns exames. Enquanto todos os pacientes tiveram uma medição de cálcio (corrigido pela albumina sérica), fósforo e PTH intacto, apenas 30 pacientes tiveram seus níveis de 25-OH-vitamina D medidos. Por causa da hiperfosfatemia, apenas 15 pacientes (43%) estavam usando calcitriol.

Foi observada anemia em 80% dos pacientes. No entanto, os valores de ferritina e saturação de transferrina foram anormais em apenas 26 e 28% dos pacientes, respectivamente. Todos os pacientes estavam em uso de eritropoietina. Deficiência absoluta de ferro foi identificada em seis pacientes (17%) e deficiência funcional em quatro (11%). Os parâmetros ósseos metabólicos e hematológicos são mostrados na Tabela 4.

## DISCUSSÃO

Em nosso estudo, a frequência de DRC estágio 5 na população pediátrica em TRS no estado do Amazonas foi de 24 pmpic, enquanto a frequência de novos casos foi de 16,3 pmpic por ano. Também foram encontradas altas frequências de anemia e distúrbios metabólicos ósseos.

O Amazonas é o maior estado do Brasil em extensão territorial. Sua topografia plana, cortada por rios, com poucas rodovias, faz do transporte fluvial o principal meio de deslocamento das pessoas, sendo que quem reside no interior do estado (47%) pode demorar vários dias para chegar à capital, Manaus, para cuidados de saúde terciários. A disparidade socioeconômica entre o interior e a capital leva à concentração de todos os serviços de TRS e de todos os 36 nefrologistas (seis deles nefrologistas pediátricos) do estado do Amazonas em Manaus. Assim, foi possível identificar os 39 pacientes em TRS com até 19 anos de idade no Amazonas.

No Brasil, Konstantyner et al. encontraram, em 2012, prevalência e incidência de pacientes pediátricos em TRS de 20 e 6,6 pmpic, respectivamente, mas com diferenças importantes entre

**Tabela 2** Causas da doença renal crônica.

	n	%
Causa da DRC	35	100,0
Sem diagnóstico	17	48,6
Síndrome nefrótica	8	23,0
Síndrome nefrítica	5	14,2
Bexiga neurogênica	5	14,2
Biópsia renal	10	28,4
GESF	7	20,0
DLM+NI	1	2,8
NL classe IV	1	2,8
Sem tecido glomerular	1	2,8

DRC: doença renal crônica; GESF: glomeruloesclerose segmentar focal; DLM: doença por lesão mínima; NI: nefrite intersticial; NL: nefrite lúpica.

as regiões brasileiras. A prevalência de DRC estágio 5 no conjunto Norte-Centro-Oeste foi de 13,8 pmpic (a menor do Brasil), enquanto a incidência foi de 5,5 pmpic.<sup>12</sup> Da mesma forma, a incidência e a prevalência não são uniformes em todo o mundo. A prevalência nos EUA (99,5 casos pmpic) contrasta com a dos países africanos (3,5 casos pmpic), refletindo a desigualdade socioeconômica. Locais mais desenvolvidos proporcionam acesso a diagnósticos mais precoces e oferecem melhor acesso a medidas preventivas e terapêuticas, porém em outros o diagnóstico é tardio, há dificuldade de registro e coleta de dados e o acesso ao tratamento conservador e dialítico é restrito.<sup>5,13-16</sup> Este é o primeiro estudo que aborda esse assunto apenas no estado do Amazonas. As frequências de casos aqui encontradas podem refletir uma melhora no atendimento e no diagnóstico da DRC em pacientes pediátricos nos últimos anos, embora ainda esteja abaixo do desejado.

A maioria dos pacientes era adolescente e estava em TRS há cerca de um ano, mas alguns estavam em diálise por mais de 12 meses e não havia informações confiáveis sobre a mortalidade ou o número de pacientes que receberam transplante renal antes do início do nosso estudo. Konstantyner et al.<sup>12</sup> também encontraram maioria de adolescentes (68,6%) na população pediátrica em TRS na porção Noroeste do Brasil.

O estudo NAPRTCS (EUA) encontrou um escore Z médio para estatura de -1,49 em crianças com DRC em 2011.<sup>17</sup> Em 2014, Harambat et al. reportaram um escore Z médio para estatura de -1,65 em pacientes de 20 países europeus que iniciaram TRS antes dos 19 anos.<sup>18</sup> Nosso escore Z médio para estatura para a idade era esperado para esta população, uma vez que a frequência de déficits de estatura em crianças e adolescentes é cerca de três vezes maior no Norte do Brasil do que no Sul, Sudeste e Centro-Oeste.<sup>19</sup>

**Tabela 3** Características da diálise.

	n	%	Média±DP	Valor mínimo	Valor máximo
Tempo entre o diagnóstico e a diálise			38,0±34,0	4,0	130,0
≥12 meses	29	83			
Tempo de diálise			13,0±15,0	3,0	66,0
≥12 meses	25	71			
Modalidade					
Hemodiálise	28	80			
PDA	5	14			
PDI	2	6			
Acesso para diálise					
Fístula arteriovenosa	10	29			
CDL	18	51			
Cateter Tenckhoff	7	20			
Kt/V					
Fístula arteriovenosa			1,4±0,50		
CDL			1,4±0,40	0,9	2,1
			1,3±0,50	0,5	2,6
Ganho de peso (entre sessões)					
≥1kg	10	29			
Hipertensão	26	74			

DP: desvio padrão; DRC: doença renal crônica; DPA: diálise peritoneal automatizada; DPI: diálise peritoneal intermitente, CDL: cateter de duplo lúmen; kg: quilogramas.

**Tabela 4** Perfil metabólico ósseo e hematológico.

	Média±DP	Valor mínimo	Valor máximo	Unidade
Perfil metabólico ósseo				
Cálcio	8,1±1,0	6,1	9,6	mg/dL
Fósforo	5,8±2,2	2,3	12,9	mg/dL
25-OH-vit.D	26,0±10,0	4,5	46,7	ng/mL
Fosfatase alcalina	255,3±154,3	39,0	648,0	U/L
PTH	398,2±287,0	101,0	1065,0	pg/mL
Perfil hematológico				
Hemoglobina	9,6±2,7	6,0	17,0	g/dL
Hematócritos	29,6±7,9	19,5	51,8	%
Ferritina	297,4±260,6	8,7	1063,0	ng/mL
Saturação de transferrina	28,5±15,4	6,0	67,0	%

DP: desvio padrão; vit: vitamina; OH: hidróxi; mg: miligramas; dL: decilitros; ng: nanogramas; mL: mililitros; U: unidades; L: litros; PTH: hormônio da paratireoide.

Em todo o mundo, as CAKUTs são a causa mais frequente de DRC na infância,<sup>5</sup> mas este estudo encontrou uma baixa frequência. Em quase metade dos casos, não foi possível estabelecer a causa da DRC. Em Manaus, existem duas policlínicas e um ambulatório de atendimento a pacientes pediátricos com

doenças renais no SUS, em que o nefrologista pediátrico acompanha todas as doenças renais, inclusive a DRC. Por falta de um patologista com experiência em doenças renais no Amazonas, os materiais das biópsias renais são enviados para leitura em outro estado. As cirurgias corretivas por urologistas pediátricos no SUS

são escassas: há demora no diagnóstico, pois muitos pacientes do interior procuram atendimento apenas em estágios avançados da DRC e, por fim, alguns apresentam desfecho adverso antes de chegar a Manaus para a TRS. Esses dados corroboram estudos brasileiros anteriores que mostram disparidades entre as regiões, sendo a frequência de pacientes com DRC sem causa conhecida no Sudeste (21,1%) muito menor do que no conjunto Norte-Centro-Oeste (45,8%).<sup>12</sup> As condições desfavoráveis de transporte para os serviços médicos citadas e a disparidade socioeconômica tornam a região do Amazonas um grande risco para DRC secundária a etiologias tradicionais e não tradicionais, bem como para doenças renais crônicas de etiologia desconhecida (DRCd).<sup>20</sup> Este estudo mostra o impacto de cuidados inadequados a crianças nos primeiros anos de vida, visto que a baixa frequência de CAKUT pode refletir a falta de diagnóstico precoce.

Em relação à TRS, o método mais comum foi a HD e, entre aqueles que realizaram DP, dois pacientes realizavam DPI cinco vezes por semana no hospital por 12 horas, modalidade que está em desuso há vários anos na DRC. No entanto, não há tratamento para DP crônico financiado pelo SUS<sup>21</sup> devido a fatores que incluem alta taxação, custos proibitivos de frete e distâncias de grandes centros. Sem acesso vascular para HD, nem autorização do SUS para CAPD ou DPA, a DPI crônica era a única opção para manter esses pacientes em TRS. No Brasil, a HD é muito mais comum do que a DP na população pediátrica,<sup>3,12</sup> embora a DP seja o método de diálise recomendado para crianças.<sup>22</sup> Por outro lado, em países desenvolvidos, o transplante renal supera HD e a DP, como no Japão (42% transplantados) e nos Estados Unidos (71% transplantados).<sup>23</sup> A literatura mostra que crianças das regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil têm probabilidade quatro vezes menor de receber transplante de doador falecido do que crianças de outras regiões.<sup>24</sup> No Amazonas, o programa de transplante de rim, que incluía apenas adultos, foi suspenso há mais de quatro anos. Hoje, pacientes que precisam de transplante renal são encaminhados para outros estados, como São Paulo e Ceará.

Entre os pacientes em HD, a maior frequência de cateter de duplo lúmen (CDL) de curta ou longa permanência em relação à fistula arteriovenosa (FAV) justifica-se pela dificuldade de confecção da FAV no SUS, em que a demanda supera em muito a capacidade instalada, além do calibre pequeno dos vasos infantis para confecção de FAV. Embora o Kt/V médio seja adequado, o valor encontrado nos pacientes com CDL (1,37) foi menor do que nos pacientes com FAV (1,46). Na literatura, dados semelhantes mostram que o Kt/V médio de pacientes com CDL costuma ser menor que o de pacientes com FAV, pois a circulação presente nos CDLs pode ser contornada nas FAVs.<sup>25,26</sup>

Os resultados obtidos para o perfil metabólico ósseo mostraram hipocalcemia em mais de três quartos dos pacientes e

hiperfosfatemia em mais da metade deles, indicando controle ruim da doença mineral óssea. Menos da metade dos pacientes fazia uso de calcitriol, devido à alta frequência de hiperfosfatemia, e mais da metade dos pacientes apresentava deficiência ou insuficiência de vitamina D, bem como valores de PTH abaixo ou acima do recomendado pela KDIGO<sup>9</sup>. A falta de adesão ao tratamento medicamentoso e à dieta pode ter contribuído para esses resultados; no entanto, flutuações na disponibilidade de medicamentos são comuns no Amazonas. Na Índia, Desoky et al. encontraram 83% dos pacientes pediátricos em TRS com PTH alto, hipocalcemia e hiperfosfatemia.<sup>27</sup> No Censo Brasileiro de Diálise de 2018, que também incluiu a população adulta em diálise, 36% tinham PTH inadequado e 32% tinham hiperfosfatemia.<sup>28</sup> A dificuldade em controlar os níveis de PTH é comuns em países em desenvolvimento, onde o acesso a quelantes de fosfato na dieta não é universal. O controle adequado do HPTS requer acompanhamento de longo prazo, especialmente em pacientes em fase de crescimento. Este estudo não pôde mostrar flutuações nos parâmetros do metabolismo ósseo, mas mostrou a necessidade de um monitoramento mais cuidadoso.

A anemia estava presente na maioria dos pacientes, embora todos estivessem recebendo eritropoietina. Apenas em 28% dos casos a anemia pode ser atribuída à deficiência de ferro. Fatores como desnutrição, deficiência de folato, diálise inadequada e presença de inflamação requerem investigação adicional. No Brasil, em 2018, 29% de todos os pacientes em TRS apresentavam anemia<sup>28</sup> e, mesmo entre europeus e norte-americanos, os valores variam entre 50 e 80%.<sup>29,30</sup>

Um ponto forte deste estudo é ser o primeiro no Amazonas a estudar a população pediátrica em TRS, com um número representativo de pacientes, embora pequeno, o que limita a sua validade externa. Entre as limitações estão a impossibilidade de obtenção do Kt/V dos pacientes em DP e a ausência de exames para investigação mais aprofundada da anemia, associada a limitações econômicas e de acesso. Além disso, nossos resultados também podem ter sido subestimados pelo fato de muitas famílias amazônicas serem obrigadas a se mudar para outros estados em busca de tratamento para as doenças renais de seus filhos.

Essa situação desfavorável para a população pediátrica com DRC no estado do Amazonas poderia ser amenizada com medidas, tais como: capacitação de médicos generalistas que atuam no interior do estado; uso da telemedicina, que pode ser uma ferramenta importante não só para melhorar o diagnóstico e o tratamento inicial por clínicos gerais do interior, mas também tendo um papel importante na anamnese, exame físico e encaminhamento à capital, quando necessário, por enfermeiros e agentes comunitários de saúde em locais remotos onde não há médicos; criação de uma rede de envio rápido de amostras de sangue e urina para um local com disponibilidade de

laboratório de análises clínicas para exames básicos. As autoridades públicas precisam urgentemente tomar medidas decisivas para ajudar essa população sub-assistida.

Em conclusão, a frequência de pacientes pediátricos com DRC estágio 5 em TRS foi de 24 pmpic e a frequência de novos casos foi de 16,3 pmpic por ano. A maioria dos pacientes era adolescentes em hemodiálise há, em média, 13 meses. Não houve diagnóstico causal de DRC em metade dos pacientes, e a frequência de CAKUT foi baixa, provavelmente devido a dificuldades em estabelecer um diagnóstico precoce. A frequência de anemia, hipocalcemia, hiperfosfatemia e alteração dos níveis de PTH foi alta, evidenciando a necessidade de intervenção urgente dos gestores públicos de saúde para que esses pacientes recebam assistência de melhor qualidade.

### Financiamento

Este estudo faz parte do Programa de Mestrado Interinstitucional entre a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade

de São Paulo (FMRP-USP) e a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), edital SPG/FMRP-USP-SCA 18/2017, publicado no Registro do Estado de Paulo (DOSP) em 18 de fevereiro de 2017.

### Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### Contribuição dos autores

*Desenho do estudo:* Schramm AM, Facincani I, Carmona F. *Coleta de dados:* Schramm AM. *Análise dos dados:* Schramm AM, Carmona F. *Redação:* Schramm AM, Carmona F. *Revisão:* Facincani I, Carmona F. *Supervisão do estudo:* Carmona F, Schramm AM.

### Declaração

O banco de dados que deu origem ao artigo está disponível com o autor correspondente.

## REFERÊNCIAS

1. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis.* 2002;39:S1-266. <https://doi.org/10.1007/bf02736671>
2. Glasscock RJ, Winearls C. The global burden of chronic kidney disease: how valid are the estimates? *Nephron Clin Pract.* 2008;110:c39-46. <https://doi.org/10.1159/000151244>
3. Neves P, Sesso RC, Thomé FS, Lugon JR, Nasicmento MM. Brazilian Dialysis Census: analysis of data from the 2009-2018 decade. *J Bras Nefrol.* 2020;42:191-200. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-jbn-2019-0234>
4. Romão Junior JE. Chronic kidney disease: definition, epidemiology and classification. *Braz J Nephrol.* 2004;26(3 suppl. 1):1-3.
5. Harambat J, Stralen KJ, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:363-73. <https://doi.org/10.1007/s00467-011-1939-1>
6. Schwartz GJ, Brion LP, Spitzer A. The use of plasma creatinine concentration for estimating glomerular filtration rate in infants, children, and adolescents. *Pediatr Clin North Am.* 1987;34:571-90. [https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(16\)36251-4](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(16)36251-4)
7. Andrassy KM. Comments on 'KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease'. *Kidney Int.* 2013;84:622-3. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.243>
8. World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: WHO; 2011.
9. McMurray JJ, Parfrey PS, Co-Chairs WG. KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl.* 2012;2:64.
10. KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl.* 2017;7:1-59. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2017.10.001>
11. Slhessarenko N, Andriolo A. Transference of CALIPER total alkaline phosphatase reference interval to a Brazilian pediatric population. *J Bras Patol Med Lab.* 2018;54:204-5. <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20180035>
12. Konstantyner T, Sesso R, Camargo MF, Santis Feltran L, Koch-Nogueira PC. Pediatric chronic dialysis in Brazil: epidemiology and regional inequalities. *PLoS One.* 2015;10:e0135649. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135649>
13. Saran R, Robinson B, Abbott KC, Agodoa LY, Bhavane N, Bragg-Gresham J, et al. US Renal Data System 2017 Annual Data Report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis.* 2018;71:A7. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2018.03.001>
14. Becherucci F, Roperto RM, Materassi M, Romagnani P. Chronic kidney disease in children. *Clin Kidney J.* 2016;9:583-91. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfw047>
15. Orta-Sibu N, Lopez M, Moriyon JC, Chavez JB. Renal diseases in children in Venezuela, South America. *Pediatr Nephrol.* 2002;17:566-9. <https://doi.org/10.1007/s00467-002-0892-4>
16. Ladapo TA, Esezobor CI, Lesi FE. Pediatric kidney diseases in an African country: prevalence, spectrum and outcome. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2014;25:1110-6. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.139976>

17. North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies [homepage on the Internet]. 2011 Annual Dialysis Report. Boston: North American Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies; 2011 [cited 2012 Aug 01]. Disponível em: [https://naprtcs.org/system/files/2011\\_Annual\\_Dialysis\\_Report.pdf](https://naprtcs.org/system/files/2011_Annual_Dialysis_Report.pdf)
18. Harambat J, Bonthuis M, Stralen KJ, Ariceta G, Battelino N, Bjerre A, et al. Adult height in patients with advanced CKD requiring renal replacement therapy during childhood. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2014;9:92-9. <https://doi.org/10.2215/cjn.00890113>
19. Brazil - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [homepage on the Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Anthropometry and nutritional status of children, adolescents and adults in Brazil. Rio de Janeiro, 2010. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [cited 2010 Dez 16]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45419.pdf>.
20. Lv JC, Zhang LX. Prevalence and disease burden of chronic kidney disease. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1165:3-15. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-8871-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-13-8871-2_1)
21. amazonasnoticias.com.br [homepage on the Internet]. Lyra K. Centro de hemodiálise pede socorro no Amazonas e pacientes podem perder tratamento 2019 [cited 2019 Feb 02]. Disponível em: <https://amazonasnoticias.com.br/centro-de-hemodialise-pede-socorro-no-amazonas-e-pacientes-podem-perder-tratamento/>
22. Verrina E, Cappelli V, Perfumo F. Selection of modalities, prescription, and technical issues in children on peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol*. 2009;24:1453-64. <https://doi.org/10.1007/s00467-008-0848-4>
23. Nogueira PC, Feltran LS, Camargo MF, Leão ER, Benninghoven JR, Gonçalves NZ, et al. Estimated prevalence of childhood end-stage renal disease in the state of São Paulo. *Rev Assoc Med Bras*. 2011;57:443-9. [https://doi.org/10.1016/s2255-4823\(11\)70091-1](https://doi.org/10.1016/s2255-4823(11)70091-1)
24. Nogueira PC, Carvalho MF, Feltran L, Konstantyner T, Sesso R. Inequality in pediatric kidney transplantation in Brazil. *Pediatr Nephrol*. 2016;31:501-7. <https://doi.org/10.1007/s00467-015-3226-z>
25. Neves Junior MA, Petnys A, Melo RC, Rabboni E. Vascular access for hemodialysis: what's new? *J Vas Bras*. 2013;12:221-5. <https://doi.org/10.1590/jvb.2013.044>
26. Borges PR, Bedendo J. Risk factors associated with temporary catheter-related infection in patients on dialysis treatment. *Texto contexto - Enferm*. 2015;24:680-5. <https://doi.org/10.1590/0104-07072015000670014>
27. Desoky S, Farag YM, Safdar E, Shalaby MA, Singh AK, Kari JA. Prevalence of hyperparathyroidism, mineral and bone disorders in children with advanced chronic kidney disease. *Indian J Pediatr*. 2016;83:420-5. <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1986-x>
28. Sociedade Brasileira de Nefrologia [homepage on the Internet]. Brazilian dialysis census 2019. São Paulo: SBN; 2019 [cited 2020 May 27]. Disponível em: <http://www.censo-sbn.org.br/censosAnteriores>.
29. Behnisch R, Kirchner M, Anarat A, Bacchetta J, Shroff R, Bilginer Y, et al. Determinants of Statural Growth in European Children With Chronic Kidney Disease: findings from the cardiovascular comorbidity in children with chronic Kidney Disease (4C) Study. *Front Pediatr*. 2019;7:278. <https://doi.org/10.3389/fped.2019.00278>
30. Chavers BM, Roberts TL, Herzog CA, Collins AJ, St.Peter WL. Prevalence of anemia in erythropoietin-treated pediatric as compared to adult chronic dialysis patients. *Kidney Int*. 2004;65:266-73. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2004.00357.x>