

# Avaliação nutricional de crianças e adolescentes com Doença Renal Crônica\*

## *Nutritional assessment of children and adolescents with Chronic Kidney Disease*

### ABSTRACT

CARVALHO, L. O. T.; INAOKA, N. P. M. M.; PALMA, D.; GÓES JÚNIOR, M. A.; CARVALHAES, J. T. A. Nutritional assessment of children and adolescents with Chronic Kidney Disease. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 38, n. 1, p. 27-37, abr. 2013.

*The aim of the study was to evaluate the evolution of anthropometric parameters of children and adolescents with chronic kidney disease (CKD) undergoing dialysis. It is a prospective, observational and descriptive study with inclusion criterion comprising all patients between 2 and 19 years old who began treatment between 2004 and 2008. Patients under 2 years old and/or patients who spent less than 3 months on treatment were excluded from this study. Patients were evaluated by Z score (Z obs) of height for age (H/A), weight for height (W/H) and body mass index (BMI); they were classified as protein-energy malnutrition (any esc  $Z < -2$ ), nutritional risk ( $-2 < \text{any esc } Z < -1$ ), or normal weight ( $-1 < Z \text{ all esc } < +1$ ). We used Student's t test and descriptive statistics (mean and standard deviation). We assessed 22 patients (11 males) with follow-up range of 12-41 months, distributed in the following stages of chronic kidney disease: stage 2 (n = 6), stage 3 (n = 7), and stage 4 (n = 9). On admission to treatment, 13 patients (59.1%) presented protein energy malnutrition. We observed changes in the anthropometric indices from the beginning of treatment to the end of the study, especially in the later stages of CKD, such as stage 3. The level of rejection of the null hypothesis was 0.05. This study confirms that the protein-energy malnutrition is a common finding in CKD and concludes that the multidisciplinary specific nutritional guidelines are essential for the maintenance and/or nutritional recovery of the pediatric population, compared to the progressive nature of CKD.*

**Keywords:** Nutritional status. Kidney disease. Pediatric.

LORENZA OLIVEIRA TESTA  
CARVALHO<sup>1</sup>  
NAIRY DE PAIVA MARINHO  
MELLO INAOKA<sup>1</sup>  
DOMINGOS PALMA<sup>2</sup>  
MIGUEL ANGELO DE GÓES  
JÚNIOR<sup>3</sup>  
JOÃO TOMÁS ABREP  
CARVALHAES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

<sup>2</sup>Doutor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

<sup>3</sup>Doutor da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

**Endereço para correspondência:**

Lorenza Oliveira Testa Carvalho  
Rua Afonso Celso, 1102,  
apto. 84B, Condomínio Vila  
Clementino, Vila Mariana.  
CEP 04119-061.

São Paulo - SP - Brasil.

E-mail: [loriotesta@yahoo.com.br](mailto:loriotesta@yahoo.com.br).

**\*Departamento de realização do trabalho:**

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP, São Paulo, Departamento de Pediatria, Setor de Nefrologia Pediátrica.

Trabalho baseado na Tese

'O estado nutricional de crianças e adolescentes com doença renal crônica em tratamento conservador', 2008, Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

**Agradecimentos:**

Os autores agradecem a todos os pais e responsáveis pelas crianças e pelos adolescentes que aceitaram participar do estudo.

## RESUMEN

*El objetivo de este estudio fue evaluar la evolución de los parámetros antropométricos de los niños y adolescentes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) en diálisis. Se trata de un estudio prospectivo, observacional y descriptivo, que incluyó a todos los pacientes de entre 2 y 19 años de edad que comenzaron el tratamiento entre 2004 y 2008. Los pacientes menores de 2 años y/o que permanecieron menos de 3 meses en tratamiento fueron excluidos de este estudio. Los pacientes fueron evaluados por la puntuación Z (pto. Z) de altura para la edad (A/E) y el índice de masa corporal (IMC) y se clasifican como 'en desnutrición proteico-calórica' (cualquier pto.  $Z < -2$ ), 'en riesgo nutricional' ( $-2 < \text{cualquier pto. } Z < -1$ ) o 'peso normal' ( $-1 < Z$  todos los ptos.  $< +1$ ). Se utilizó la prueba t de Student y estadística descriptiva (media y desviación estándar). El estudio incluyó 22 pacientes (11 varones), con un rango de seguimiento 12 a 41 meses y distribuidos en las siguientes categorías de la enfermedad renal crónica: etapa 2 (n=6), etapa 3 (n=7) y etapa 4 (etapa n=9). En la admisión al tratamiento, 13 pacientes (59,1%) presentaron desnutrición proteico-calórica. Se observaron cambios en los índices antropométricos desde el comienzo hacia el final del estudio, especialmente en las últimas etapas de la ERC, como la etapa 3. El nivel de rechazo de la hipótesis nula se fijó en 0,05. Este estudio refuerza que la desnutrición proteico-calórica es un hallazgo común en la ERC y llega a la conclusión de que el acompañamiento multiprofesional y las orientaciones nutricionales específicas son esenciales para el mantenimiento y/o la recuperación nutricional de la población pediátrica, dada la naturaleza progresiva de la ERC.*

**Palabras clave:** Estado nutricional. Enfermedad renal. Pediatría.

## RESUMO

*O objetivo deste estudo foi avaliar a evolução dos parâmetros antropométricos de crianças e adolescentes com doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador. Trata-se de um estudo prospectivo, observacional e descritivo, que apresentou como critério de inclusão todos os pacientes com idade entre doise 19 anos que iniciaram o tratamento entre 2004 e 2008. Os pacientes menores de doisanos e/ou que permaneceram menos de três meses em tratamento foram excluídos deste estudo. Os pacientes foram avaliados pelos escores Z (esc Z) de estatura por idade (E/I) e índice de massa corporal (IMC), sendo classificados em desnutrição energético-proteica (qualquer esc  $Z < -2$ ), risco nutricional ( $-2 \leq \text{qualquer esc } Z < -1$ ) ou eutrofia ( $-1 \leq \text{todos esc } Z < +1$ ). Utilizaram-se o teste t de Student e a estatística descritiva (média e desvio-padrão). O estudo totalizou 22 pacientes, sendo 11 do gênero masculino, com intervalo de seguimento de 12 a 41 meses, distribuídos nos seguintes estágios da doença renal crônica: estágio 2 (n=6), estágio 3 (n=7) e estágio 4 (n=9). Na admissão ao tratamento, 13 pacientes (59,1%) apresentaram desnutrição energético-proteica. Observaram-se variações dos índices antropométricos do início do tratamento para o final do estudo, principalmente nos estágios mais avançados da DRC, como o estágio 3. O nível de rejeição da hipótese de nulidade foi fixado em 0,05. O presente estudo reforça que a desnutrição energético-proteica é um achado comum na DRC e conclui que o acompanhamento multiprofissional e as orientações nutricionais específicas são essenciais para manutenção e/ou recuperação nutricional da população pediátrica, frente ao caráter progressivo da DRC.*

**Palavras-chave:** Estado nutricional. Doença renal. Pediatría.

## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) é uma síndrome clínica decorrente das perdas lentas, progressivas e irreversíveis das funções renais (HOGG et al., 2003; NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002).

A desnutrição energético-proteica (DEP) é muito frequente em pacientes com DRC e, dentre as suas várias causas, pode-se destacar a baixa ingestão alimentar, em razão dos sintomas da uremia, como a anorexia, a náusea e o vômito. Esse quadro de desnutrição piora a evolução clínica e a qualidade de vida dos pacientes (CARAVACA et al., 2001).

Há muito tempo se reconhece que a DRC em crianças está associada ao retardo do crescimento (STEFANIDIS, 2005), sendo que este déficit é a consequência mais grave, pois persiste com o início da diálise e após o transplante renal (FISCHBACH et al., 2011; WARADY et al., 1997).

Geralmente, na avaliação nutricional, a estatura e a massa são expressas em desvio-padrão (DP) ou escore Z (esc Z) (REES; SHAW, 2007; WONG et al., 2000). Esses valores possibilitam avaliar as medidas antropométricas de crianças com DRC em relação às saudáveis, do mesmo gênero e idade cronológica ou estatural. Um esc Z dentro de 2 DP da mediana compreende cerca de 95% da população (RAMNATH; VIJAYARAGHAVAN; RAO, 1993; RAMÓN GALVÁN; MARINO DE LA ROSA, 1977).

A infância e a adolescência são as fases em que ocorre o estirão do crescimento. A população pediátrica com DRC encontra-se susceptível a uma perda significativa desse potencial, confirmada pela alta prevalência de pacientes que apresentam algum tipo de DEP. Se, por um lado, a instalação da doença compromete o crescimento, por outro, estas são as fases que merecem maior atenção na intervenção nutricional.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo avaliar a evolução dos parâmetros antropométricos de crianças e adolescentes com doença renal crônica (DRC) em tratamento conservador.

O estudo contribui para o maior entendimento da evolução nutricional desta população na fase pré-dialítica – tratamento conservador – e enfatiza a importância da intervenção médico-nutricional precoce, na tentativa de atenuar os agravos nutricionais dos pacientes pediátricos com DRC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O desenho do estudo foi prospectivo, observacional e descritivo. O estudo foi realizado no ambulatório, com todos os pacientes na faixa etária entre doise 19 anos, que iniciaram o tratamento conservador entre 2004 e 2008, no setor de Nefrologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM). Foram excluídos do estudo todos os pacientes menores de doiseanos e/ou que permaneceram menos de três meses neste tipo de tratamento (estágio 1 ao 4 da DRC).

Os dados foram analisados em dois momentos: admissão ao tratamento e a última avaliação do estudo em tratamento conservador. Esta avaliação foi feita pré e pós-intervenção medicamentosa e nutricional.

A DRC foi classificada de acordo com os estágios da doença (Tabela 1).

Todos os pacientes do setor, inclusive os participantes do estudo, possuíam acompanhamento mensal com a equipe de nefrologistas pediátricos e nutricionistas especialistas em pediatria, com

Tabela 1 - Estagiamento da DRC

Estágio	Descrição	Ritmo de Filtração Glomerular (RFG) (mL/min/1,73m <sup>2</sup> )
Risco aumentado	Fatores de Risco para Doença Renal (ex: Diabetes, Hipertensão Arterial)	Maior que 90
1	Dano renal (Proteinúria) e RFG normal	Maior que 90
2	Dano renal e diminuição leve do RFG	60 a 89
3	Diminuição moderada do RFG	30 a 59
4	Diminuição grave do RFG	15 a 29
5	Falência Renal (necessidade de diálise ou transplante renal)	Menor que 15

Fonte: National Kidney Foundation (2002).

a prescrição de dietas individualizadas, respeitando a quantidade calórica e proteica, de acordo com o gênero e a idade do paciente.

Os pacientes foram divididos de acordo com o estagiamento inicial da DRC (NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2002) e classificados quanto à presença ou não de anemia (PREZIOSI et al., 1994).

As medidas antropométricas de massa e estatura foram aferidas utilizando-se técnicas padronizadas e equipamentos calibrados (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988; JELLIFFE, 1968).

Utilizou-se o programa Epi-Info 2000 (versão 3.5.1, Atlanta, USA) e os padrões de referências do CDC, 2000, para calcular o *esc Z* E/I e o *esc Z* IMC.

Os pacientes que apresentaram qualquer um dos índices de E/I ou IMC inferior a 2 *esc Z*, abaixo da mediana de referência, foram classificados com DEP, sendo a mesma considerada como moderada ( $-3 \leq \text{esc } Z < -2$ ) ou grave ( $\text{esc } Z < -3$ ) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Aqueles pacientes nos quais o menor valor dos *esc Z* encontrava-se de  $-2$  a menor que  $-1$  ( $-2 \leq \text{esc } Z < -1$ ) foram classificados em risco nutricional e aqueles com *esc Z* de  $-1$  a menor que  $+1$  ( $-1 \leq \text{esc } Z < +1$ ) foram classificados como eutróficos (SIGULEM; DEVINCENZI; LESSA, 2000).

Os pacientes com o índice E/I inferior a  $-2$  *esc Z* foram considerados com déficit de estatura. Foram classificados como sobrepeso aqueles com *esc Z* IMC a partir de  $+1$  até menor que  $+2$  ( $+1 \leq \text{esc } Z < +2$ ) e obesidade, com *esc Z* IMC  $\geq +2$  (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006,2007).

A estatística descritiva foi utilizada para que os resultados fossem apresentados em média + DP.

O teste t de Student pareado foi utilizado para comparar os dois momentos – admissão ao tratamento e final do estudo – de cada estágio da DRC.

O nível de rejeição da hipótese de nulidade foi fixado em 0,05 ou 5%.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da UNIFESP (processo nº CEP 1153/06). Os pais ou responsáveis legais dos participantes foram informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS versão 13.0 para Windows.

## RESULTADOS

O estudo foi composto por 22 pacientes com idade entre doise 19 anos, sendo 11 do gênero masculino. O número de pacientes foi dividido por estágio da DRC e apresentou a seguinte distribuição: seis (27,3%) no estágio 2, com dois pacientes (33,3%) com anemia; sete (31,8%) no estágio 3, com três pacientes (42,8%) com anemia, e nove (40,9%) no estágio 4, com oito pacientes (88,9%) com anemia. A média de intervalo do estudo foi de 25,7+9,58 meses.

Não ocorreu, dentre as crianças e os adolescentes avaliados, edema. Este parâmetro foi avaliado pela equipe médica.

Em relação às etiologias, verificou-se a presença das seguintes causas da DRC entre os pacientes: uropatia obstrutiva crônica, glomerulonefrite crônica, tubulopatia e lesão renal aguda (Figura 1).

No início do estudo e após um seguimento médio de dois anos, pôde-se comparar a distribuição da amostra de acordo com a classificação do estado nutricional (Figura 2).

No estágio 2 da DRC, a idade em anos variou em  $8,39 \pm 6,23$  e  $10,53 \pm 5,52$ , do início para o final do estudo, respectivamente. A média dos parâmetros antropométricos não se diferenciou significativamente (esc Z E/I:  $\Delta=0,30$  e  $p=0,205$ ; esc Z IMC:  $\Delta=0,48$  e  $p=0,074$ ) (Figura 3).

No estágio 3 da DRC, a idade em anos variou em  $8,85 \pm 5,49$  e  $11,52 \pm 5,72$ , do início para o final do estudo, respectivamente. A média dos parâmetros antropométricos se diferenciou significativamente com relação ao IMC, com a piora do estado nutricional em relação ao peso (esc Z IMC:  $\Delta=0,96$  e  $p=0,01$ ; esc Z E/I:  $\Delta=0,19$  e  $p=0,196$ ;) (Figura 4).

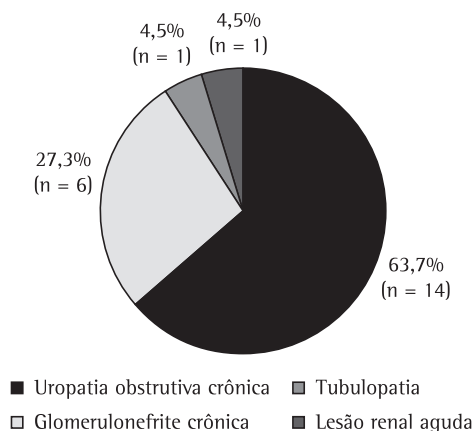


Figura 1 - Classificação da amostra de acordo com as etiologias da DRC.

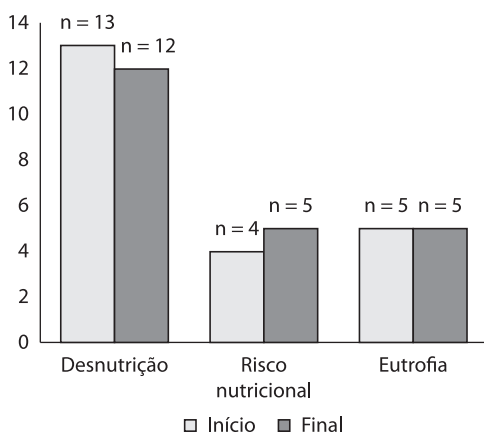


Figura 2 - Distribuição da amostra de acordo com o estado nutricional no início e no final do estudo.

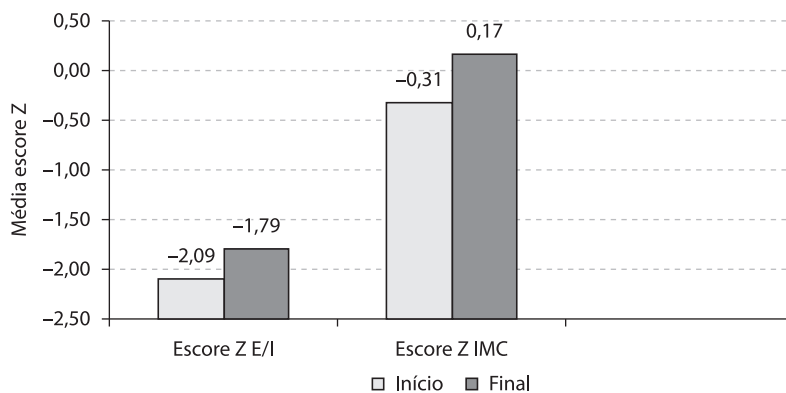


Figura 3 - Distribuição da amostra de acordo com o estado nutricional no estágio 2 da DRC, no início e no final do estudo.

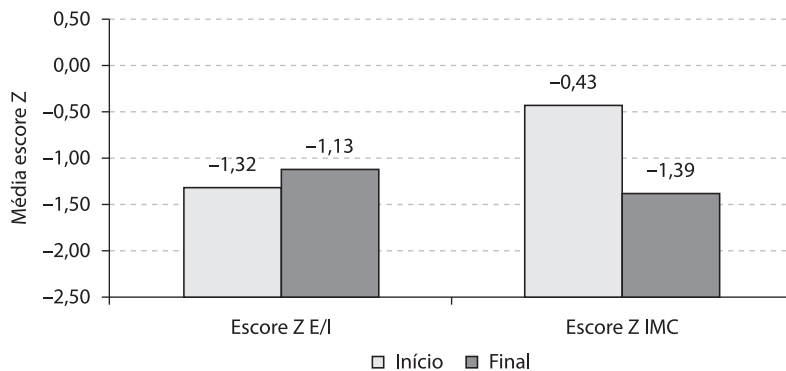


Figura 4 - Distribuição da amostra de acordo com o estado nutricional no estágio 3 da DRC, no início e no final do estudo.

No estágio 4 da DRC, a idade em anos variou em  $9,80 \pm 4,27$  e  $11,77 \pm 4,47$ , do início para o final do estudo, respectivamente. A média dos parâmetros antropométricos não se diferenciou significativamente (esc Z E/I:  $\Delta=0,05$  e  $p=0,382$ ; esc Z IMC:  $\Delta=0,07$  e  $p=0,348$ ) (Figura 5).

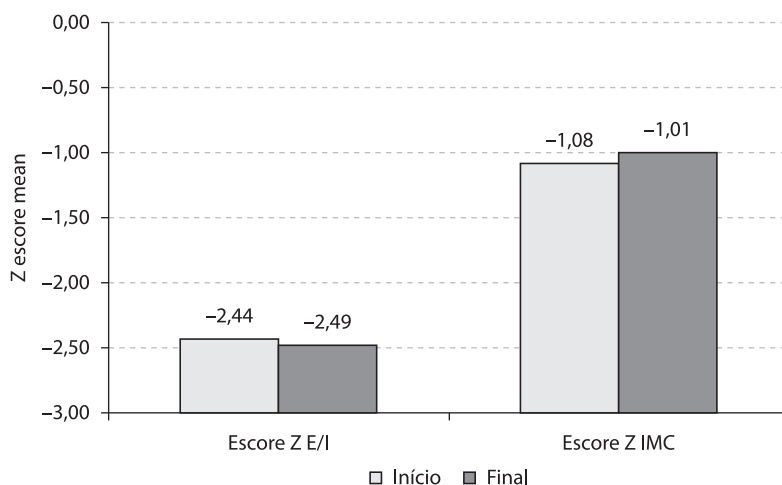


Figura 5 - Distribuição da amostra de acordo com o estado nutricional no estágio 4 da DRC, no início e no final do estudo.

## DISCUSSÃO

Este estudo forneceu informações sobre a condição nutricional de 22 pacientes pediátricos, no momento de admissão ao ambulatório e após um período de tratamento de 12 a 41 meses. A determinação da condição nutricional e o acompanhamento desses pacientes com doença crônica constituem uma etapa fundamental para o prognóstico da DRC. Neste estudo, 59,1% iniciaram o tratamento com DEP, o que tornou a terapêutica nutricional um desafio.

A antropometria tem sido o método mais utilizado universalmente, proposto pela WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995), e foi utilizado no presente estudo. Os valores antropométricos representam o grau de ajustamento entre o potencial genético de crescimento e os fatores ambientais, os quais podem ser favoráveis ou não (SIGULEM; DEVINCENZI; LESSA, 2000), como no caso da DRC.

A avaliação do crescimento é a medida que melhor define a saúde e o estado nutricional de crianças, uma vez que qualquer distúrbio afeta o crescimento, independentemente da causa (SIGULEM; DEVINCENZI; LESSA, 2000).

No presente estudo, observou-se que metade da população compôs-se pelo gênero masculino, o que não corrobora vários estudos anteriores realizados em pacientes pediátricos com DRC, que mostraram predominância masculina (ANDRÉ et al., 2003; BOIRIE et al., 2000; FIVUSH et al., 1998; NORMAN et al., 2000; OREJAS et al., 1995; SEIKALY et al., 2006).

No início do estudo, diagnosticaram-se 59,1% (n=13) de DEP e, no final, ocorreu redução para 54,5% (n=12). O diagnóstico de desnutrição pode apresentar uma grande variação, dependendo do método aplicado. Neste estudo, foi considerado desnutrido o paciente que apresentasse qualquer um dos índices antropométricos (esc E/I e IMC), aplicados de acordo com a idade, abaixo de dois DP da mediana de referência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Em relação ao déficit de estatura, observou-se que 50,0% (n=11) dos pacientes iniciaram o tratamento com esse déficit e, do total da população estudada (n=22), 16 pacientes (72,7%) encontravam-se nos estágios 3 e 4 da DRC, e seis (27,3%) no estágio 2. Em um estudo transversal com 366 crianças, Wong et al. (2006) encontraram 11,5% de déficit de estatura, sendo que 29,0% estavam no estágio 1, 10,4% no estágio 3 e 4,1% nos estágios 4 e 5 da DRC. Diferentemente, no estudo de Sylvestre et al. (2007), com 64 pacientes entre zero e 19 anos, nos estágios 2 a 5 da DRC, a desnutrição variou de 5,0% a 65,0%. Na avaliação desses pacientes pelo parâmetro E/I, observou-se que 64,0% encontravam-se desnutridos.

No presente estudo, com relação ao escore Z E/I no momento de admissão, observou-se maior comprometimento da estatura (déficit de estatura), comparando as médias dos parâmetros de E/I (-2,44±0,87), no estágio 4, às do estágio 3 (-1,32±0,77) da DRC.

No estudo de Fivush et al. (1998), com 1725 pacientes de 130 centros, com idade até 21 anos no momento da admissão e estimativa de clearance de creatinina  $\leq 75$  mL/min/1,73m<sup>2</sup>, quase metade dos pacientes menores de cinco anos apresentava um escore Z E/I abaixo de 1,88 da mediana de referência. Este escore foi encontrado em 35,5% na faixa etária de seis a 12 anos, 26,7% entre 13 e 17 anos, e 18,6% entre 18 e 20 anos.

Segundo o estudo de Seikaly et al. (2006), com 5615 crianças, do North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Studies (NAPRTCS), 36,9% das crianças com DRC apresentavam déficit de estatura (escore Z E/I < -1,88) na admissão, sendo que, nesse mesmo momento, 29,2% deste total apresentava o clearance de creatinina maior que 50mL/min/1,73 m<sup>2</sup>.

Segundo os estudos de Reynolds et al. (1995) e Siegel, Clopper e Stabler (1991), o diagnóstico no estágio final da DRC e a fase da adolescência são condições que predispõem ao déficit de estatura. Alguns estudos têm sugerido que há um aumento do risco de prejuízo da função renal, quando se chega à puberdade (RUGGENENTI et al., 1999; SOARES et al., 2003). Esses fatores associados aos sintomas urêmicos da DRC dificultam a manutenção de uma nutrição adequada e contribuem para estagnar ou piorar a condição nutricional.

No momento inicial, a maioria dessa população foi admitida no ambulatório com comprometimento nutricional, confirmado pelo diagnóstico de desnutrição, por meio dos índices antropométricos.

O diagnóstico precoce, a dieta adequada e o controle metabólico antes da diálise são cruciais em longo prazo para a evolução dessas crianças e podem melhorar o crescimento (LAAKKONEN et al., 2010). Uma melhor compreensão da fisiopatologia da caquexia em pacientes com DRC contribui para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas para esta população (REES; MAK, 2011).

Em relação aos fatores limitantes do presente estudo, observou-se o pequeno número de pacientes, além da ausência de informações sobre os metabolismos ósseo e mineral, importantes também na gênese da desnutrição nesta população. Apesar de se tratar de um centro de referência em atendimento nefrológico pediátrico, confirmou-se a necessidade de um estudo prospectivo com um período médio de seguimento maior do que 25 meses e, conseqüentemente, com maior número de pacientes para avaliação.



## CONCLUSÃO

Após um tempo médio de dois anos de seguimento, pôde-se observar que a população pediátrica de dois a 19 anos praticamente manteve a condição nutricional, diante de uma doença crônica caracterizada pela perda progressiva da função renal, acompanhada pelo acometimento nutricional, principalmente em relação aos estágios mais avançados da DRC, como encontrado no estágio 3. O presente estudo reforça que a desnutrição energético-proteica é um achado comum na DRC e conclui que o acompanhamento multiprofissional e as orientações nutricionais específicas são essenciais para manutenção e/ou recuperação nutricional da população pediátrica, frente ao caráter progressivo da DRC.

## REFERÊNCIAS/REFERENCES

- ANDRÉ, J. L.; BOURQUARD, R.; GUILLEMIN, F.; KRIER, M. J.; BRIANÇON, S. Final height in children with chronic renal failure who have not received growth hormone. *Pediatr Nephrol.*, v. 18, n. 7, p. 685-91, 2003.
- BOIRIE, Y.; BROYER, M.; GAGNADOUX, M. F.; NIAUDET, P.; BRESSON, J. L. Alterations of protein metabolism by metabolic acidosis in children with chronic renal failure. *Kidney Int.*, v. 58, n. 1, p. 236-41, 2000. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2000.00158.x>
- CARAVACA, F.; ARROBAS, M.; PIZARRO, J. L.; SANCHEZ-CASADO, E. Uraemic symptoms, nutritional status and renal function in pre-dialysis end-stage renal failure patients. *Nephrol Dial Transplant.*, v. 16, n. 4, p. 776-82, 2001. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/16.4.776>
- FISCHBACH, M.; FOTHERGILL, H.; SEUGE, L.; ZALOSZYC, A. Dialysis strategies to improve growth in children with chronic kidney disease. *J Ren Nutr.*, v. 21, n. 1, p. 43-6, 2011. <http://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2010.10.022>
- FIVUSH, B. A.; JABS, K.; NEU, A. M.; SULLIVAN, E. K.; FELD, L.; KOHAUT, E.; FINE, R. Chronic renal insufficiency in children and adolescents: the 1996 annual report of NAPRTCS. *Pediatr Nephrol.*, v. 12, n. 4, p. 328-37, 1998. <http://dx.doi.org/10.1007/s004670050462>
- GORDON, C. C.; CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F. Stature, recumbent length and weight. In: LOHMAN, T. G. (Ed.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p. 3-8.
- HOGG, R. J.; FURTH, S.; LEMLEY, K. V.; PORTMAN, R.; SCHWARTZ, G. J.; CORESH, J.; BALK, E.; LAU, J.; LEVIN, A.; KAUSZ, A. T.; EKNOYAN, G.; LEVEY, A. S.; NATIONAL KIDNEY FOUNDATION'S KIDNEY DISEASE OUTCOMES QUALITY INITIATIVE. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification, and stratification. *Pediatrics*, v. 111, n. 6, pt. 1, p. 1416-21, 2003.
- JELLIFFE, D. B. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de La Salud, 1968.
- LAAKKONEN, H.; HAPPONEN, J. M.; MARTTINEN, E.; PAGANUS, A.; HÖLTTÄ, T.; HOLMBERG, C.; RÖNNHO, K. Normal growth and intravascular volume status with good metabolic control during peritoneal dialysis in infancy. *Pediatr Nephrol.*, v. 25, p. 1529-1538, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-010-1535-9>
- NATIONAL KIDNEY FOUNDATION – NKF K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis.*, v. 39, p. S1-S266, 2002. Supplement 1.
- NORMAN, L. J.; COLEMAN, J. E.; MacDONALD, I. A.; TOMSETT, A. M.; WATSON, A. R. Nutrition and growth in relation to severity of renal disease in

- children. *Pediatr Nephrol.*, v. 15, n. 3-4, p. 259-65, 2000. <http://dx.doi.org/10.1007/s004670000465>
- OREJAS, G.; SANTOS, F.; MÁLAGA, S.; REY, C.; COBO, A.; SIMARRO, M. Nutritional status of children with moderate chronic renal failure. *Pediatr Nephrol.*, v. 9, n. 1, p. 52-6, 1995. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00858971>
- PREZIOSI, P.; HERCBER, G. S.; GALAN, P.; DEVANLAY, M.; CHEROUVRIER, F.; DUPIN, H. Iron status of a healthy French population: factors determining biochemical markers. *Ann Nutr Metab.*, v. 38, p. 192-202, 1994. <http://dx.doi.org/10.1159/000177811>
- RAMNATH, T.; VIJAYARAGHAVAN, K.; RAO, N. P. Nutritional anthropometry-validity of cut-off points. *J Trop Pediatr.*, v. 39, n. 4, p. 200-4, 1993. <http://dx.doi.org/10.1093/tropej/39.4.200>
- RAMÓN GALVÁN, R.; MARINO DE LA ROSA, A. Nuevos aspectos en la clasificación del estado de nutrición. *Bol Med Hosp Infant.*, v. 34, n. 2, p. 357-67, 1977.
- REES, L.; MAK, R. H. Nutrition and growth in children with chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol.*, v. 27, n. 11, p. 615-23, 2011. <http://dx.doi.org/10.1038/nrneph.2011.137>
- REES, L.; SHAW, V. Nutrition in children with CRF and on dialysis. *Pediatr Nephrol.*, v. 22, n. 10, p. 1689-702, 2007. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-006-0279-z>
- REYNOLDS, J. M.; WOOD, A. J.; EMINSON, D. M.; POSTLETHWAITE, R. J. Short stature and chronic renal failure: what concerns children and parents? *Arch Dis Child.*, v. 73, n. 1, p. 36-42, 1995. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.73.1.36>
- RUGGENENTI, P.; PERNA, A.; BENINI, R.; BERTANI, T.; ZOCCALI, C.; MAGGIORE, Q.; SALVADORI, M.; REMUZZI, G. In chronic nephropathies prolonged ACE inhibition can induce remission: dynamics of time-dependent changes in GFR. Investigators of the GISEN Group. Gruppo Italiano Studi Epidemiologici in Nefrologia. *J Am Soc Nephrol.*, v. 10, n. 5, p. 997-1006, 1999.
- SEIKALY, M. G.; SALHAB, N.; GIPSON, D.; YIU, V.; STABLEIN, D. Stature in children with chronic kidney disease: analysis of NAPRTCS database. *Pediatr Nephrol.*, v. 21, n. 6, p. 793-9, 2006. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-006-0040-7>
- SIEGEL, P. T.; CLOPPER, R.; STABLER, B. Psychological impact of significantly short stature. *Acta Paediatr Scand.*, p. d14-8, discussion19, review, 1991. Supplement 377.
- SIGULEM, D. M.; DEVINCENZI, M. U.; LESSA, A. C. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *J Pediatr.*, v. 76, p. 275-84, 2000. Suplemento 3.
- SOARES, C. M.; OLIVEIRA, E. A.; DINIZ, J. S.; LIMA, E. M.; VASCONCELOS, M. M.; OLIVEIRA, G. R. Predictive factors of progression of chronic renal insufficiency: a multivariate analysis. *Pediatr Nephrol.*, v. 18, n. 4, p. 371-7, 2003.
- STEFANIDIS, C. J. Growth and nutrition of children with chronic renal failure. *Turk J Pediatr.*, v. 47, p. S9-S12, 2005. Supplement.
- SYLVESTRE, L. C.; FONSECA, K. P.; STINGHEN, A. E.; PEREIRA, A. M.; MENESES, R. P.; PECOITS-FILHO, R. The malnutrition and inflammation axis in pediatric patients with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.*, v. 22, n. 6, p. 864-73, 2007. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-007-0429-y>
- WARADY, B. A.; HÉBERT, D.; SULLIVAN, E. K.; ALEXANDER, S. R.; TEJANI, A. Renal transplantation, chronic dialysis, and chronic renal insufficiency in children and adolescents. The 1995 Annual Report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatr Nephrol.*, v. 11, n. 1, p. 49-64, 1997. <http://dx.doi.org/10.1007/s004670050232>
- WONG, C. S.; GIPSON, D. S.; GILLEN, D. L.; EMERSON, S.; KOEPESELL, T.; SHERRARD, D. J.; WATKINS, S. L.; STEHMAN-BREEN, C. Anthropometric measures and risk of death in children with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis.*, v. 36, n. 4, p. 811-9, 2000. <http://dx.doi.org/10.1053/ajkd.2000.17674>
- WONG, H.; MYLREA, K.; FEBER, J.; DRUKKER, A.; FILLER, G. Prevalence of complications in children

with chronic kidney disease according to KDOQI. *Kidney Int.*, v. 70, n. 3, p. 585-90, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.*, v. 854, p. 1-452, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers*. Geneva: WHO, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-*

*age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development*. WHO (nonserial publication). Geneva: WHO, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; DE ONIS, M.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMAN, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.*, v. 85, p. 660-67, 2007. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.07.043497>

Recebido para publicação em 26/04/13.

Aprovado em 21/12/12.