



ARTIGO ORIGINAL

Impact of chronic kidney disease on quality of life, lung function, and functional capacity^{☆,☆☆}



Carolina Guimarães Teixeira, Maria do Carmo M.B. Duarte, Cecília Maciel Prado, Emídio Cavalcanti de Albuquerque e Lívia B. Andrade*

Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife, PE, Brasil

Recebido em 3 de dezembro de 2013; aceito em 28 de fevereiro de 2014

KEYWORDS

Renal insufficiency, chronic;
Child;
Pulmonary function test;
Quality of life

Abstract

Objectives: To evaluate the impact of the chronic kidney disease (CKD) on quality of life, from the children's and their parents' perspective, respiratory muscle strength, lung function, and functional capacity in children and adolescents.

Method: Cross-sectional study of children with CKD aged 8 to 17 years. Those incapable of taking the tests were excluded. After an interview, quality of life by Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL™), muscular strength, pulmonary function tests, and the 6-minute walking test (6MWT) were applied. Student's *t*-test, ANOVA (difference in means), and Pearson's coefficient of correlation were used. The level of significance was set at 5%.

Results: Of the 40 patients, the mean distance walked at the 6MWT was 396 meters, and the mean final score at the quality of life test as perceived by the children and parents was 50.9 and 51, respectively. From the children's perspective, the transplanted patients had a higher quality of life score when compared to those undergoing hemodialysis ($p < 0.001$); those who practiced physical activity had better quality of life when compared to the sedentary children ($p < 0.001$). From the children's and the parents' perspectives, the male gender had a higher quality of life score ($p < 0.05$). There was a positive correlation between the distance walked at the 6MWT and age, height, final PedsQL™, forced vital capacity (FVC), and forced expiratory volume in the first second (FEV₁), as well as a negative correlation between FEV₁/FVC and the distance walked.

Conclusion: A significant reduction in the quality of life and the functional capacity was observed in children with CKD, influenced by the type of treatment, gender, and sedentary life style.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.03.002>

☆ Como citar este artigo: Teixeira CG, Duarte MC, Prado CM, Albuquerque EC, Andrade LB. Impact of chronic kidney disease on quality of life, lung function, and functional capacity. J Pediatr (Rio J). 2014;90:580–86.

☆☆ Estudo vinculado ao Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife, PE, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mails: ftliviabandrade@gmail.com, liviabandrade2005@yahoo.com.br, liviaposimip@yahoo.com (L.B. Andrade).

PALAVRAS-CHAVE

Insuficiência renal crônica;
Criança;
Função pulmonar;
Qualidade de vida

Repercussão da doença renal crônica na qualidade de vida, função pulmonar e capacidade funcional**Resumo**

Objetivos: Avaliar repercussões da doença renal crônica (DRC) sobre a qualidade de vida na percepção das crianças e dos pais, força muscular respiratória, função pulmonar e capacidade funcional em crianças e adolescentes.

Método: Estudo transversal de crianças e adolescentes com DRC de oito a 17 anos. Excluídas as incapazes de realizar os testes. Após entrevista, aplicou-se questionário de qualidade de vida (PedsQL™), testes de força muscular, função pulmonar e teste de caminhada de 6 minutos (TC6 min). Foi utilizado o teste *t* de Student e ANOVA (diferenças de médias) e o coeficiente de correlação de Pearson. Considerou-se nível de significância de 5%.

Resultados: Dentre os 40 pacientes, a média da distância percorrida no TC6 min foi de 396 ± 71 metros, e a média do escore final de qualidade de vida percebida pelas crianças e pelos pais de 50,9 e 51, respectivamente. Na percepção das crianças, os transplantados apresentaram maior escore de qualidade de vida, comparados aos em hemodiálise ($p < 0,001$), e aos com atividade física e melhor qualidade de vida, comparadas às sedentárias ($p < 0,001$). Na percepção das crianças e dos pais, o sexo masculino apresentou maior escore de qualidade de vida ($p < 0,05$). Houve correlação positiva entre a distância percorrida no TC6 min e as variáveis idade, altura, PedsQL™ final da criança, capacidade vital forçada (CVF) e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e negativa entre VEF₁/CVF e a distância percorrida.

Conclusão: Observou-se redução significativa na qualidade de vida e na capacidade funcional em crianças com DRC influenciadas pelo tipo de tratamento, sexo e sedentarismo.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Introdução

A insuficiência renal crônica (IRC) é caracterizada pela perda lenta, progressiva e irreversível da função renal.¹ Na criança, a doença renal crônica (DRC) está associada com relevante morbimortalidade cardiovascular, hospitalizações e problemas específicos comuns, como comprometimento do crescimento e alterações biopsicossociais gerando impacto na qualidade de vida.²

Dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia, em 2012, mostram que 0,3% das crianças com DRC com idade entre um a 12 anos e 4,2% entre 13 a 18 anos realizaram tratamento dialítico.¹ Nos últimos anos, o número de pacientes em tratamento dialítico duplicou, verificando-se um aumento de 8% ao ano, passando de 18.000 pacientes em 2001 para 91.314 em 2011, representando um gasto significativo para saúde.³

Estudos demonstram que crianças e adolescentes portadores de DRC podem apresentar alterações na qualidade de vida, força muscular, função pulmonar e capacidade funcional.^{4,5}

A avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde é um importante critério na avaliação da efetividade de tratamentos e de intervenções na área da saúde, tornando-se relevante no entendimento da associação existente entre a doença e qualidade de vida.⁶ Goldstein et al.,⁷ em 2008, elaboraram o questionário PedsQL™ específico para avaliação da qualidade de vida em crianças e adolescentes com DRC. Este questionário avalia sete domínios (fadiga geral, minha doença renal, tratamento, interação com família e amigos, preocupação, aparência física e comunicação), sendo

aplicado aos portadores da DRC e aos seus responsáveis. Estudos sobre qualidade de vida utilizando o PedsQL™ verificaram o impacto da DRC na qualidade de vida de crianças e adolescentes.^{7,8}

O PedsQL™, versão 3.0, foi traduzido e adaptado culturalmente para a língua portuguesa em 2011,⁹ porém não foram encontrados estudos publicados sobre sua validação no Brasil.

A redução da capacidade funcional e da realização de atividades físicas e recreativas podem ser influenciadas pelo mau condicionamento físico, atrofia muscular por desuso, fraqueza, cansaço, edema de membros inferiores, dor lombar, dentre outros, dificultando a realização das atividades de vida diária dessas crianças.^{10,11} Outros fatores podem comprometer o sistema muscular de portadores de DRC, como a diminuição da ingestão proteico-calórica e desequilíbrio proteico. Os músculos respiratórios podem apresentar diminuição das propriedades de força e *endurance* decorrente da miopatia urêmica.¹²⁻¹⁴

A mensuração da força muscular respiratória possibilita identificar precocemente quadros de fraqueza muscular, além de identificar a gravidade, as consequências funcionais e a evolução de disfunções pulmonares e neuromusculares.^{15,16} Estudo demonstra que crianças e adolescentes com DRC apresentam valores de força muscular significativamente menores, quando comparadas a crianças saudáveis.⁴

Testes de caminhada são testes submáximos utilizados na avaliação da capacidade funcional de crianças com limitação ao esforço físico. Apresentam-se fáceis de executar, reprodutíveis, de baixo custo e demonstram boa correlação

com o consumo máximo de oxigênio obtido em testes cardiopulmonares máximos.¹⁷⁻¹⁹ Estudo mostrou que crianças portadoras de DRC apresentam menor capacidade funcional, quando comparadas a crianças saudáveis.¹⁹

O presente estudo tem por objetivo avaliar as repercussões da DRC sobre a qualidade de vida na percepção das crianças e dos pais, força muscular respiratória, função pulmonar e capacidade funcional em crianças e adolescentes.

Métodos

Trata-se de um estudo observacional do tipo corte transversal com crianças e adolescentes portadores de DRC acompanhados no Centro de Nefrologia Pediátrica do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), em Pernambuco, Centro de Referência em doenças renais e transplante do Nordeste do Brasil.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do IMIP sob o número: 3334-13 e todos os responsáveis pelas crianças e adolescentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes do início do mesmo.

Foram incluídas crianças e adolescentes, com idade entre oito e 17 anos, portadores de DRC e um de seus pais. Excluídas as crianças com incapacidade de realizar o teste de caminhada de seis minutos (TC6'), dificuldade na compreensão para realização das manobras e portadores de cardiopatias complexas e doenças pulmonares graves. A coleta de dados foi realizada no período de dezembro de 2012 a abril de 2013.

Inicialmente, os dados demográficos, antropométricos e clínicos foram registrados em ficha de investigação padronizada contendo as variáveis de interesse do estudo. O atraso escolar da criança foi definido como a correspondência idade-série regular maior que dois anos, segundo critérios adotados pelo Ministério da Educação do Brasil, e a renda familiar foi calculada pelo somatório da renda individual dos moradores do domicílio. O nível de atividade física foi avaliado através do questionário *Habitual Level Physical Activity* (HPLA) em estilo de vida sedentário, atividade física regular (até de 2 horas semanais) e atividade física esportiva competitiva/organizada (mais que 2 horas por semana).²⁰ O tipo de tratamento foi categorizado em conservador, diálise peritoneal, hemodiálise e transplante renal.

Em seguida, foi aplicado o questionário de qualidade de vida PedsQL™ após autorização de uso pelo MAPI Research Trust, responsável pelas permissões de uso do questionário e foram avaliadas a força muscular respiratória, a função pulmonar e o TC6'. Os testes foram realizados pela pesquisadora principal e uma acadêmica de fisioterapia devidamente treinada.

Qualidade de vida

A avaliação da qualidade de vida foi realizada através do questionário PedsQL™ (versão 3.0).⁹ Este contém 34 questões agrupadas em sete itens, que abrangem a percepção relacionada à saúde nas áreas de "fadiga geral", "sobre minha doença", "problemas no tratamento", "interação com família e amigos", "preocupação", "percepção da aparência física" e "comunicação" percebidas pelos pais

e pelas crianças/adolescentes. Os valores variam de 0 a 4, sendo zero "se nunca é um problema", 1 "se quase nunca é um problema", 2 "se algumas vezes é um problema", 3 "se frequentemente é um problema" e 4 "se quase sempre é um problema". As questões foram convertidas em escores, com os valores proporcionalmente atribuídos e o somatório variou de 0 a 100 pontos. Quanto maior o valor de escore final, melhor a qualidade de vida dos pacientes.

Força e função pulmonar

As pressões respiratórias máximas foram realizadas através da manovacuometria com o uso do manovacuômetro analógico (Comercial Médica®, São Paulo). O teste foi executado com a criança sentada confortavelmente para aferir a pressão inspiratória máxima (P_{imáx}) através de uma manobra inspiratória, partindo da capacidade residual funcional, e a pressão expiratória máxima (P_{emáx}) foi avaliada a partir da capacidade pulmonar total para uma expiração forçada, clipando o nariz para uma melhor vedação. Para ambas as medidas foram realizadas três manobras, escolhendo-se a melhor das três com a técnica baseada no estudo de Wilson.²¹

A avaliação da função pulmonar foi realizada através da espirometria utilizando-se um espirômetro digital modelo OneFlow® (Clement Clarke International; Harlow, Inglaterra) e os procedimentos técnicos, critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade seguiram as normas da *American Thoracic Society e European Respiratory Society* (ATS/ERS).²² Foram determinados o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE) e a relação VEF₁/CVF. A manobra foi realizada três vezes, e o maior valor foi utilizado.

Teste da caminhada

A capacidade funcional submáxima foi avaliada através do TC6', conforme padronização da ATS,²² em um corredor plano de 30 metros. A criança foi orientada a caminhar a maior distância possível durante seis minutos, podendo interromper a qualquer momento, sem correr. Ela foi estimulada verbalmente a cada minuto conforme padronização e, ao final de seis minutos, ela foi solicitada a parar onde estivesse, para registro da distância percorrida em metros. Os parâmetros avaliados no pré e pós-teste incluíram frequência cardíaca (FC) e saturação de pulso de oxigênio (SpO₂) através do oxímetro de pulso modelo OXP-10 (EMAI Equipamentos Médicos Hospitalares, São Paulo), pressão arterial sistêmica através de um esfigmomanômetro modelo CE0050 (Tycos/WelchAllyn, Skaneateles Falls, EUA), frequência respiratória (FR) (contados pelas incursões da parede torácica por minuto) e a pontuação da escala modificada de Borg para medir a dispneia.²³

Os critérios de interrupção do teste foram: cansaço ou dispneia intensa expressa pelo paciente, SpO₂ < 85% ou recusa em continuar o exame. A partir dos valores de referência sugeridos por Priesnitz et al.²⁴ para crianças saudáveis foi calculada a distância percorrida predita no TC6 min para as crianças, utilizando-se a fórmula $TC6\ min = 145,343 + [11,78 \times Idade_{(anos)}] + [292,22 \times Altura_{(metros)}] + [0,611 \times (FC_{Final} - FC_{Inicial})] - [2,684 \times Peso_{(kg)}]$

para avaliação do desempenho no teste. Aplicou-se esta referência por se tratar de estudo com crianças brasileiras saudáveis. A partir desses valores obteve-se a diferença de médias entre a distância percorrida pelo paciente no TC6' (DPPac) e distância percorrida predita (DPpred).

Os valores foram expressos em médias e seus respectivos desvios-padrão para as variáveis quantitativas. Para verificar a normalidade utilizou-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov para variáveis quantitativas. O teste *t* de Student foi utilizado para testar se dois grupos diferiram estatisticamente a partir da comparação de suas médias e ANOVA para comparação com mais de dois grupos. Para comparação de médias pareadas foi utilizado teste *t* de Student. Para avaliar a correlação utilizou-se coeficiente de correlação de Pearson. Os dados foram analisados nos softwares SPSS 13.0 para Windows (IBM Corp, Armonk, EUA) e Excel 2007 (Microsoft, Microsoft Excel, Washington, USA). Em todos os testes foram utilizados nível de significância de 5%.

Resultados

Do total de 127 crianças e adolescentes com DRC acompanhadas no Centro de Nefrologia Pediátrica do IMIP, 40 foram incluídas no estudo e 87 excluídas (31 por incapacidade de realizar o TC6 min; 46 por dificuldade na compreensão para realizar os testes respiratórios e 10 por serem portadores de cardiopatia complexa ou doença pulmonar crônica grave). Dos 40 pacientes elegíveis, a idade média \pm DP foi de $13 \pm 2,6$ anos, 52,5% eram do sexo masculino, 59,5% apresentaram atraso escolar e 85% não praticavam qualquer atividade física. A média do escore final de qualidade de vida das crianças foi de $50,9 \pm 16,5$, e dos pais de $51 \pm 16,5$. A média da distância percorrida em metros no TC6 min pelo paciente foi 396 ± 71 , enquanto que a média da distância predita pela fórmula foi de $620,2 \pm 44$ metros, sendo essa diferença significativa ($p < 0,001$) representativa de 63,7% dos valores preditos (tabela 1).

Ao comparar a qualidade de vida e o tipo de tratamento evidenciou-se que os transplantados obtiveram um maior escore (65,3), quando comparados ao grupo que realizava hemodiálise (37,7) [$p < 0,001$], na percepção das crianças. Além disso, verificou-se associação significativa entre a qualidade de vida e o sexo na percepção dos pais e das crianças, onde o sexo masculino apresentou um melhor escore final de qualidade de vida (58,1 e 56,9, respectivamente). Em relação à qualidade de vida e à atividade física, observou-se que aquelas que realizavam atividade física regular apresentavam uma melhor qualidade de vida, quando comparadas às sedentárias ($p = 0,002$), na percepção das crianças. Ao comparar as médias entre a distância percorrida e o sexo da criança, verificou-se que a distância percorrida pelo sexo masculino foi maior, quando comparada à do sexo feminino ($p = 0,008$) (tabela 2).

Ao analisarmos a correlação entre a distância percorrida no TC6 min e as variáveis do estudo verificou-se correlação positiva significativa, ou seja, quanto maior os valores das variáveis melhor desempenho no teste no tocante às variáveis idade, altura, PedsQLTM final da criança, CVF, CVF predito, VEF₁, VEF₁ predito. Observou-se ainda correlação negativa entre VEF₁/CVF e o valor da distância percorrida, ou seja, quanto maior o valor da relação, menor o

Tabela 1 Características das 40 crianças com doença renal crônica atendidas em um Centro de Referência de Nefrologia Pediátrica, 2013, Brasil

Variáveis	
Idade anos (média \pm DP)	13 \pm 2,6
Peso Kg (média \pm DP)	40 \pm 16,3
Altura metros (média \pm DP)	1,5 \pm 0,2
IMC (média \pm DP)	18,3 \pm 4,6
Atraso Escolar (n, %)	22 (59,5%)
Escolaridade materna \leq 8 anos (n, %)	27 (67,5%)
Renda familiar (n, %)	
\leq 1 SM	8 (20,0%)
1 a 2 SM	12 (30,0%)
\geq 2 SM	20 (50,0%)
Atividade física (n, %)	
Atividade regular	6 (15,0%)
Sedentário	34 (85,0%)
Tratamento (n, %)	
Conservador	13 (32,5%)
Diálise peritoneal	9 (22,5%)
Hemodiálise	10 (25,0%)
Transplante	8 (20,0%)
PedsQL TM final da criança (média \pm DP)	50,9 \pm 16,5
PedsQL TM final dos pais (média \pm DP)	51 \pm 16,5
Força muscular respiratória (média \pm DP)	
Pimáx	60,75 \pm 37,63
Pemáx	62,63 \pm 35,61
Função pulmonar (média \pm DP)	
CVF valor predito	2,56 \pm 0,79
VEF ₁ valor predito	2,28 \pm 0,68
VEF ₁ /CVF	0,89 \pm 0,13
Distancia percorrida em metros (média \pm DP)	396 \pm 71,2 ^a
Distancia prevista (média \pm DP)	620,2 \pm 44,63 ^a

Valores expressos em média e desvio-padrão (DP) e números (n) e porcentagem (%). IMC, índice de massa corpórea; SM, salário mínimo; Pimáx, pressão inspiratória máxima; Pemáx, pressão inspiratória máxima; CVF, capacidade vital forçada; VEF₁, volume expiratório máximo forçado de primeiro segundo; PedsQLTM, questionário de qualidade de vida.

^a $p < 0,001$.

desempenho no teste. A frequência respiratória avaliada após o TC6 min mostrou correlação positiva com a diferença da distância percorrida e a prevista (tabela 3). As outras variáveis analisadas nesse estudo não demonstraram correlação significativa.

Discussão

O presente estudo demonstra que crianças e adolescentes com DRC apresentam redução significativa na qualidade de vida e na capacidade funcional. Neste estudo utilizamos o questionário de qualidade de vida PedsQLTM versão 3,0, por ser específico para crianças e adolescentes com DRC e provavelmente mais sensível em detectar possíveis alterações na saúde destes pacientes. Além disso, não encontramos na

Tabela 2 Comparação de médias entre qualidade de vida com o tipo de tratamento, sexo e atividade física e distância percorrida, diferença da distância percorrida com a prevista em crianças e adolescentes com doença renal crônica

Variáveis	Qualidade de Vida		Distância	
	Escore final Pais	Escore final Crianças	Distância percorrida	Diferença da distância prevista-percorrida
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	Média±DP
Tratamento				
Conservador	50,3±16,6	56,1±12,4	402,9±43,4	207,5±63,7
Diálise peritoneal	46,9±12,7	45,2±10,2	381,7±77,7	253,7±60,9
Hemodiálise	49,1±19,7	37,7±13,5	387,3±60,2	204,5±43,5
Transplante	59,4±15,9	65,3±17,8	409,3±113,0	245,5±107,2
<i>p</i> -valor ^a	0,437	0,001 ^b	0,834	0,292
Sexo				
Masculino	58,1±13,9	56,9±14,9	423,3±63,5	205,1±64,6
Feminino	43,2±15,9	44,2±15,8	364,8±67,8	246,5±72,4
<i>p</i> -valor ^c	0,003 ^b	0,012 ^b	0,008 ^b	0,064
Atividade física				
Sim	62,1±16,3	69,2±13,5	419,0±75,3	246,3±70,3
Não	49,0±15,9	47,6±14,9	391,3±70,8	220,9±71,1
<i>p</i> -valor ^c	0,073	0,002 ^b	0,387	0,424

Valores expressos em média e desvio-padrão (DP).

^a ANOVA.

^b $p < 0,05$.

^c Teste t de Student.

literatura pesquisada estudos referentes à melhor qualidade de vida na percepção dos pais de crianças e adolescentes com DRC que tenham usado o PedsQLTM.

No presente estudo, a média do escore final de qualidade de vida percebido pelas crianças foi 50,9, resultados significativamente menores quando comparados aos verificados por Goldstein et al.,⁷ em estudo realizado nos Estados Unidos (72,5) e por Park et al.,⁸ realizado na Coreia (69,4). O menor escore encontrado no presente estudo pode ser

Tabela 3 Correlação entre a distância percorrida, diferença da distância prevista com a percorrida e variáveis do estudo nas crianças com doença renal crônica

Variáveis	Distâncias	
	Distância percorrida	Diferença da distância prevista - percorrida
Idade	0,339 ^a	0,162
Altura	0,356 ^a	0,111
PedsQL TM final da criança	0,340 ^a	-0,061
CVF	0,350 ^a	0,092
CVF valor predito	0,375 ^a	0,048
VEF ₁	0,395 ^a	0,074
VF1 valor predito	0,368 ^a	0,063
VEF ₁ /CVF	-0,315 ^a	0,226
FR depois do TC6	-0,243	0,327 ^a

PedsQLtm, questionário de qualidade de vida; CVF, capacidade vital forçada; VEF₁, volume expiratório máximo forçado de primeiro segundo; FR, frequência respiratória. $p < 0,05$.

^a Correlação significativa (Correlação de Pearson).

devido ao fato de as crianças avaliadas possuírem baixas condições socioeconômicas.

A melhor qualidade de vida encontrada nos transplantados renais em relação aos que faziam hemodiálise em nosso estudo também foi relatada em estudo realizado na Coreia envolvendo 92 crianças com DRC.⁸ Um outro estudo realizado no Texas com 186 crianças e adolescentes com DRC demonstrou, além de uma melhor qualidade de vida, uma melhor sobrevida nas crianças que realizaram o transplante renal. Este fato é justificado pelos autores por um maior risco de complicações nos que realizam diálise peritoneal e hemodiálise.⁵

A maior pontuação no escore final de qualidade de vida do sexo masculino percebida pelas crianças e adolescentes também foi demonstrada na percepção dos adolescentes de 15 a 18 anos com DRC em estudo realizado por Maxwell et al.²⁵

A melhor pontuação do escore final de qualidade de vida na percepção das crianças que praticavam atividade física também foi verificada por outros autores. Akber et al.²⁶ avaliaram o nível de atividade física através do uso de pedômetros em pacientes com idade entre sete a 20 anos com DRC e observaram baixos níveis de atividade física nesta faixa etária, sendo associada a maiores riscos cardiovasculares. Os pesquisadores afirmam que os baixos níveis de atividade física foram associados com pior desempenho físico e autorrelato de uma pior qualidade de vida.²⁶

Pacientes com DRC podem apresentar disfunções musculares em decorrência de fatores inter-relacionados, como a diminuição da ingestão proteico-calórica, atrofia muscular por desuso e desequilíbrio proteico. Estes fatores levam à alteração nas fibras musculares tipo II, redução do leito vascular e capilar, presença de calcificação intravascular e

diminuição do fluxo sanguíneo local, contribuindo assim para alterações musculares.²⁷

Dado discordante ao do presente estudo se refere à força muscular. Estudo realizado por Coelho et al.⁴ em Minas Gerais, envolvendo 30 crianças portadoras de DRC, verificou menores valores na pressão expiratória máxima.

Ao avaliar a função pulmonar, verificou-se uma correlação positiva entre a CVF e o VEF₁ com a capacidade funcional. As crianças com melhores valores da capacidade vital e volume expiratório apresentaram melhor desempenho no TC6', sugerindo a influência dessas variáveis no teste. Em crianças com DRC, a diminuição das variáveis espirométricas estão relacionadas com obstrução reversível das vias aéreas e aprisionamento de ar causados pelo acúmulo de líquido próximos às pequenas vias aéreas.²⁸ Estudo realizado na França também demonstrou que crianças portadoras de DRC podem apresentar limitação ao fluxo aéreo, onde a redução do VEF₁ pode estar associada à diminuição da força muscular, responsável pelo atraso na contração das fibras musculares esqueléticas.²⁹

A correlação positiva encontrada entre a frequência respiratória final e a diferença da distância percorrida e prevista indica pior *performance* no teste, achado este concordante com o estudo realizado com 30 crianças e adolescentes portadores de DRC, onde se observou uma associação entre menor distância caminhada e um aumento da frequência respiratória final, pressão arterial, saturação de pulso oxigênio e percepção de esforço de Borg, sugerindo assim um pior desempenho nas atividades funcionais.⁴

A capacidade funcional avaliada através da média da distância percorrida no TC6' encontrada em nosso estudo (396±71,2 metros) foi menor do que a observada em outros estudos, cujas médias das distâncias percorridas variaram de 515 a 560 metros. Entretanto, em todos estes estudos, os valores se apresentaram significativamente abaixo do predito.^{4,18,26} Diversos fatores antropométricos, clínicos e biológicos podem influenciar as crianças com DRC a apresentarem um menor desempenho nas atividades físicas, como escolaridade materna, IMC, altura e idade. Estudo demonstra que filhos de mães com nível superior apresentaram-se mais ativos quando comparados àqueles de mães menos escolarizadas.³⁰

Em relação às correlações entre distância percorrida e variáveis de interesse do estudo, observou-se que, quanto maior a idade das crianças e adolescentes, melhor o desempenho no TC6', denotando melhor capacidade funcional. Outro estudo também observou uma correlação positiva entre a idade e a distância percorrida mostrando que quanto maior a idade, melhor a capacidade funcional.²⁶

No tocante à correlação da capacidade funcional avaliada através do TC6', pode-se observar que pacientes mais altos apresentaram uma distância percorrida significativamente maior quando comparados com as crianças saudáveis. Estudo realizado na Bélgica com 25 crianças portadoras de DRC observou que a altura é um fator importante na distância percorrida durante a realização do TC6', pois as pessoas mais altas apresentam um comprimento do passo maior e um melhor desempenho no teste.¹⁸

Em relação ao sexo, o masculino apresentou melhor desempenho no TC6'. Nossos dados são concordantes com estudo realizado na China, que encontrou em crianças saudáveis do sexo masculino uma maior capacidade de exercício

e melhor desempenho no TC6', provavelmente resultado de sua maior massa muscular.¹⁷ Por outro lado, estudo nos EUA com 44 participantes avaliou atividade física em portadores de DRC com idade entre sete e 20 anos, e observou que as meninas caminharam uma maior distância que os meninos no TC6'.²⁶

A correlação positiva existente entre a distância percorrida e a qualidade de vida percebida pelas crianças revelou que, quanto maior a distância percorrida, melhor o escore, porém, não foram encontrados outros estudos referentes a esses achados na literatura.

Apesar da importância deste estudo, algumas limitações precisam ser destacadas, como o número da amostra, que talvez não tenha tido o poder de demonstrar todas as diferenças estudadas, como, por exemplo, a força muscular respiratória. No entanto, foram incluídas todas as crianças elegíveis com DRC do Centro de Nefrologia Pediátrica do IMIP. Ressalta-se, no entanto, que este estudo representa o primeiro estudo brasileiro que avaliou a qualidade de vida através do PedsQLTM em crianças e adolescentes com DRC

Por fim, conclui-se que, na amostra estudada, observou-se uma redução significativa na qualidade de vida, capacidade funcional e na atividade física em crianças e adolescentes com DRC. Também foram encontradas associações positivas entre a capacidade funcional com a função pulmonar e a qualidade de vida. No entanto, não foi encontrada relação da força muscular respiratória com a capacidade funcional, sugerindo-se, assim, a realização de novos estudos para melhor elucidação.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Censo brasileiro de nefrologia. 2012. [cited 01 Aug 2013]. Available from: <http://www.sbn.org.br/pdf/publico2012.pdf>
2. Harambat J, Karlijn J, Van Stralen, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:363–73.
3. Junior RE. Doença renal crônica: definição, epidemiologia e classificação. *J Bras Nefrol.* 2004;26:1–9.
4. Coelho CC, Aquino ES, Lara KL, Peres TM, Barja PR, Lima EM. Repercussões da insuficiência renal crônica na capacidade de exercício, estado nutricional, função pulmonar e musculatura respiratória de crianças e adolescentes. *Rev Bras de Fisioter.* 2008;12:1–6.
5. Goldstein SL, Rosburg NM, Warady BA, Seikaly M, McDonald R, Limbers C, et al. Pediatric end stage renal disease health-related quality of life differs by modality: a PedsQL ESRD analysis. *Pediatr Nephrol.* 2009;24:1553–60.
6. Feber J, Dupuis JM, Chapuis F, Brailion P, Jocteur-Monrozier D, Daudet G, et al. Body composition and physical performance in children after renal transplantation. *Nephron.* 1997;75:13–9.
7. Goldstein SL, Graham N, Warady BA, Seikal M, McDonald R, Burwinkle TM, et al. Measuring health-related quality of life in children with ESRD: performance of the generic and ESRD-specific instrument of the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL). *AJKD.* 2008;285–97.

8. Park KS, Hwang YJ, Cho MH, Ko CW, Ha IS, Kang HG, et al. Quality of life in children with end-stage renal disease based on a PedsQL ESRD module. *Pediatr Nephrol.* 2012;27:2293–300.
9. Koch VHK, Lopes M, Varnijames W. Tradução e adaptação cultural do Peds QL™ ESRD para a língua portuguesa. *J Bras Nefrol.* 2011;33:448–56.
10. Lima FF, Miranda RCV, Rossi e Silva RC, Monteiro HL, Yen LS, Fatur BS, et al. Avaliação funcional pré e pós-programa de exercício físico de pacientes em hemodiálise. *Transinf [Internet].* 2013;46:24–35.
11. Schardong TJ, Lukrafka JL, Garcia VD. Avaliação da função pulmonar e da qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2008;30/1:40–7.
12. Cury JL, Brunetto AF, Aydos RD. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14:91–8.
13. Nascimento LC, Coutinho ÉB, Silva KN. Efetividade do exercício físico na insuficiência renal crônica. *Fisioter Mov.* 2012;25:231–9.
14. Johansen KL. Exercise and chronic kidney disease: current recommendations. *Sports Med.* 2005;35:485–99.
15. Alexandre BL, Araújo SG, Machado MG. Pressões respiratórias máximas. In: Machado MG, editor. *Bases da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. p. 111–24.
16. Fiore Junior JF, Paisani DM, Franceschini J, Chiavegato LD, Faresin SM. Pressões respiratórias máximas e capacidade vital: comparação entre avaliações através de bocal e de máscara facial. *J Bras Pneumo.* 2004;30:515–20.
17. Li AM, Yin J, Yu CC, Tsang T, So HK, Wong E, et al. The six-minute walk test in healthy children: reability and validity. *Eur Respir J.* 2005;25:1057–60.
18. American Thoracic Society. Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Resp Crit Care Med.* 2002;166:111–7.
19. Takken T, Engelbert R, Van Bergen M, Groothoff J, Nauta J, Van Hoeck K, et al. Six-minute walking test in children with ESRD: discrimination validity and construct validity. *Pediatr Nephrol.* 2009;24:2117–223.
20. Santuz P, Baraldi E, Zaramella P, Filippone M, Zacchello F. Factors limiting exercise performance in long term survivors of brochopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:1284–9.
21. Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. *Thorax.* 1984;39:535–8.
22. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111–7.
23. Borg G. Escala CR10 de Borg. In: Borg G, editor. *Escala de Borg para a dor e esforço percebido.* São Paulo: Manole; 2000. p. 43–7.
24. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf C, da S, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr Pulmo.* 2009;44:1174–9.
25. Maxwell H, MacKinlay D, Watson AR. Quality of life or health status in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2010;25:1191–2.
26. Akber A, Portale AA, Johansen. Pedometer-assessed physical activity in children and young adults with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7:720–6.
27. Adey D, Kumar R, Mccarthy JT, Nair KS. Reduced synthesis of muscle proteins in chronic renal failure. *J Physiol Endocrinol Metab.* 2000:219–25.
28. Dujic Z, Tocilj J, Ljutic D, Eterovic D. Effects of hemodialysis and anemia on pulmonary diffusing capacity, membrane diffusing capacity and capillary blood volume in uremic patients. *Respiration.* 1991;58:277–81.
29. Siafakas NM, Argyrakopoulos T, Andreopoulos K, Tsoukalas G, Tzanakis N, Bouros D. Respiratory muscle strength during continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). *Eur Respir J.* 1995;8:109–13.
30. Sherar LB, Esliger DW, Baxter-Jones D. The relationship between girls (8-14 years) physical activity and maternal education. *Ann Hum Biol.* 2009;36:573–83.