

## Estado nutricional e distribuição de gordura corporal em crianças e adolescentes com Fibrose Cística

Nutritional status and body fat distribution in children and adolescents with Cystic Fibrosis

Célia Regina Moutinho de Miranda Chaves<sup>1</sup>  
Ana Lúcia Pereira da Cunha<sup>1</sup>  
Ana Carolina da Costa<sup>2</sup>  
Roseli de Souza Santos da Costa<sup>1</sup>  
Speranza Vieira Lacerda<sup>1</sup>

**Abstract** *Objective: assessing the nutritional status and body fat distribution in children and adolescents with cystic fibrosis. Method: Fifty-six (56) 8-18 year old patients were assessed for fat distribution by dual energy X-ray absorptiometry, for nutritional status by height/age, and for body mass index to age and dietary intake by 24-hour dietary recall. Results: Approximately 50% of the sample showed adequate nutritional status. Most of it showed inadequate caloric and lipid intake. BMI/age was the nutritional indicator that best showed the increased percentage of trunk fat, android/gynecoidratio and trunk fat/total fat ratio. Patients with Pancreatic Insufficiency and eutrophic individuals showed higher median android/gynecoidratio. Conclusion: Increased abdominal adiposity was evidenced by DXA. The BMI did not identify decreased lean body mass. However, when body mass was high, it was significant for abdominal adiposity. The anthropometric assessment of patients with cystic fibrosis should be associated with body composition and body fat distribution to obtain an earlier malnutrition and cardiometabolic risk factor diagnosis.*

**Key words** *Cystic fibrosis, Abdominal adiposity, Body mass index according to age*

**Resumo** *O objetivo deste estudo é avaliar o estado nutricional e a distribuição da gordura corporal em crianças e adolescentes com fibrose cística. Foram realizadas avaliação da distribuição de gordura corporal por meio da absorciometria de duplo feixe de energia, do estado nutricional por estatura/idade e índice de massa corporal/idade e a ingestão dietética pelo recordatório alimentar de 24 horas, em 56 pacientes com idade entre 8 e 18 anos. Aproximadamente 50% da amostra apresentou estado nutricional adequado. A maioria apresentou a ingestão calórica e de lipídios inadequadas. O IMC/I foi o indicador nutricional que melhor evidenciou o aumento do percentual de gordura do tronco, razão andróide/ginecóide e razão gordura tronco/gordura total. Os pacientes com Insuficiência Pancreática e os eutróficos apresentaram razão mediana andróide/ginecóide maior. O aumento da adiposidade abdominal foi evidenciado pela DXA. O IMC/I não identificou a diminuição da massa magra corporal, mas quando aumentado foi significativo para adiposidade abdominal. Pacientes com fibrose cística devem associar a avaliação antropométrica à composição corporal e à distribuição de gordura corporal para um diagnóstico mais precoce de desnutrição e fatores de risco cardiometabólico.*

**Palavras-chave** *Fibrose cística, Adiposidade abdominal, Índice de massa corporal para idade*

<sup>1</sup> Instituto Fernandes Figueira, Fiocruz. Av. Rui Barbosa 716, Flamengo. 22250-020 Rio de Janeiro RJ Brasil. crchaves@iff.fiocruz.br  
<sup>2</sup> Escola Nacional de Saúde Pública/Fiocruz.

## Introdução

O estado nutricional (EN) inadequado é motivo de preocupação por estar associado ao aumento da morbimortalidade de pacientes com fibrose cística (FC)<sup>1</sup>. O índice de massa corporal (IMC), comumente utilizado para o diagnóstico do EN, não identifica a composição nem distribuição de gordura corporal. A absorciometria de duplo feixe de energia emitida por raios-X (DXA) é considerada padrão ouro de avaliação dos compartimentos corporais<sup>2</sup>.

Mesmo na presença de redução significativa de gordura corporal total e baixo peso, seu acúmulo na região abdominal já foi observado em pacientes jovens e adultos com FC. Sendo atribuído a fatores como: inflamação crônica, corticoterapia, inatividade física e diminuição relativa de hormônio de crescimento ou anabólicos presentes na maioria destes pacientes<sup>3</sup>.

O aumento da adiposidade abdominal está associado com fatores de risco cardiovasculares e resistência periférica à insulina<sup>4</sup>. Além disso, contribui para o desenvolvimento da esteatose hepática e se relaciona negativamente com a desmineralização óssea, que é um evento crescente a partir da adolescência em pacientes com FC<sup>5,6</sup>.

Apesar da relevância da adiposidade abdominal, poucos estudos existem sobre a distribuição de gordura corporal nestes pacientes e, até o momento, não há publicações nacionais sobre este tema. Além disso, não existem estudos utilizando a DXA na avaliação da composição corporal em crianças e adolescentes com FC.

No Brasil a incidência da doença é de 1/10.000 nascidos vivos<sup>7</sup>. Isso implica que 1:20 habitantes é portador do gene da FC<sup>8</sup>. No Rio de Janeiro, foi estimada uma incidência de 1/6902<sup>9</sup>. Aproximadamente 80% dos pacientes com FC no Brasil são menores de 18 anos, segundo dados do último Registro Brasileiro de Fibrose Cística<sup>10</sup>.

Diante do exposto e considerando-se que estes pacientes já possuem uma sobrevida de 30 a 50 anos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o EN e a distribuição da gordura corporal utilizando o DXA, a fim de evidenciar a presença de risco cardiometabólico em crianças e adolescentes com FC.

## Métodos

Estudo transversal retrospectivo tipo censo, realizado no Instituto Nacional da Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira,

órgão da Fundação Oswaldo Cruz, IFF/Fiocruz, Centro de Referência em FC no Rio de Janeiro, em todos os pacientes, com idade entre 8 e 18 anos com diagnóstico de FC. Foram excluídas adolescentes grávidas, crianças e adolescentes obesos.

Dos 120 pacientes cadastrados no serviço, inicialmente foram elegíveis 60, com idade entre 8 e 18 anos. Quatro foram excluídos do estudo porque não haviam realizado o exame de DXA no período da coleta de dados (janeiro de 2010 a dezembro de 2013). Este universo representa 74,5 % dos pacientes com FC cadastrados no Rio de Janeiro, de acordo com dados do REBRAFC, 2012<sup>10</sup>.

Para avaliação do estado nutricional foram utilizados índices antropométricos de IMC/I e estatura por idade (E/I), analisados segundo as curvas de crescimento da Organização Mundial de Saúde (OMS) e classificados de acordo com o Consenso de Nutrição para Pacientes Pediátricos com FC<sup>11</sup>.

A avaliação da distribuição de gordura corporal foi realizada por DXA utilizando o software Lunar enCORE – 2011, versão 13.6, no densitômetro marca GE, modelo Lunar iDEXA Pro. As crianças e os adolescentes foram orientados a usar roupas leves e remover todos os objetos metálicos. As medidas foram realizadas com pacientes posicionados em decúbito dorsal e imóveis na mesa de digitalização. Após a varredura de corpo inteiro, o programa forneceu estimativas sobre a massa gorda, óssea e magra, para o corpo todo e regiões específicas (tronco, ginecoide, androide e membros superiores e inferiores). A região androide foi aferida da área ao redor da cintura, entre o ponto médio da coluna lombar e na parte superior da pelve, e a área ginecoide aproximadamente entre a cabeça do fêmur e o meio da coxa. Nesse programa, os membros foram demarcados e separados do tronco e da cabeça por linhas padrões geradas pelo próprio equipamento, ajustadas por pontos anatômicos específicos, determinados pelo fabricante<sup>12</sup>. O percentual de gordura corporal (% GC) foi calculado dividindo a massa corporal total pela gordura corporal total, multiplicando por 100. A partir do diagnóstico de imagem, os resultados do percentual de gordura corporal e de gordura do tronco foram analisados por idade e sexo de todas as raças e etnias de acordo com os critérios do *Nacional de Saúde e Nutrition Examination Survey*<sup>13</sup>. Do diagnóstico de imagens fornecidos pelo DXA, estudou-se a média do % de gordura, Razão massa de gordura do Tronco/Massa de gordura total; Razão da gordura androide/ginecoide.

Para avaliação da ingestão alimentar habitual, foi utilizado o método Recordatório de 24 horas, aplicados em três dias não consecutivos, com intervalo máximo de três meses, obtidos com auxílio de recursos visuais e fotos de utensílios (Pesquisa de Orçamentos Familiares)<sup>14</sup>.

Para o cálculo da média do valor energético total (VET), gordura saturada e poli-insaturada foi utilizado o *software* NutWin®, versão 1.5 (2002), por dupla digitação. A gordura *trans* foi calculada por meio dos dados sobre alimentos *in natura* e industrializados obtidos das tabelas de composição de alimentos do *United States Department of Agriculture* (USDA) e da Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (TACO)<sup>15,16</sup>. A composição de produtos industrializados e dos suplementos calóricos e proteicos foi coletada nos rótulos e/ou junto aos fabricantes. Os padrões de referência para ingestão energética, segundo idade e gênero, foram da *Food and Agriculture Organization/Organização Mundial de Saúde*<sup>17</sup>.

A ingestão considerada de macronutrientes foi de 15 a 20%; 40 a 50% e 35 a 40% para proteína, carboidrato e lipídeo, respectivamente. O percentual de adequação energética foi > 150% das recomendações, conforme o Consenso de Nutrição<sup>8</sup>. Os percentuais de ingestão do total de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI), saturados (AGS) e *trans*, em relação ao VET, foram avaliados de acordo com a OMS<sup>18</sup>.

#### Analise Estatística

Na análise descritiva, foram apresentadas as médias e os desvios padrões para as variáveis contínuas com distribuição Normal e em valores medianos, mínimos e máximos para aquelas sem distribuição Normal. A normalidade foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e percentuais. Para medir a associação entre variáveis categóricas, foram utilizados os testes de qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher, nos casos em que se observou pelo menos uma frequência esperada menor do que cinco. Quando a suposição de normalidade foi verificada, utilizou-se o teste t-Student e a análise de variância (ANOVA) para comparar medidas contínuas entre dois e três (ou mais) grupos, respectivamente. Quando a normalidade não foi verificada, foram utilizados os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para variáveis com duas e três ou mais categorias, respectivamente. Para medir o grau de associação entre

variáveis contínuas, foram utilizados os testes de correlação de Pearson e Spearman para variáveis com e sem distribuição Normal, respectivamente. Com o objetivo de identificar possíveis associações entre as variáveis explicativas e os desfechos, foram avaliados modelos de regressão univariada contendo cada uma das variáveis independentes. Todas as variáveis significativas a um nível de 20% na análise univariada foram consideradas como possíveis preditoras na regressão múltipla. Os testes estatísticos foram realizados tendo como referência um nível de significância de 5%. As análises foram conduzidas utilizando os programas SPSS versão 20 (SPSS Corporation, 2011) e R versão 3.0.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Nacional da saúde da mulher, da criança e do adolescente Fernandes Figueira – IFF/Fiocruz.

#### Resultados

Foram estudados 56 pacientes com média de idade de 12,2 ( $\pm$  2,5) anos. A maioria era do gênero feminino e com insuficiência pancreática exógena (IPE). Aproximadamente 50% dos casos apresentava 1 alelo para DF508. O estado nutricional foi aceitável em 50% e 83% pelo IMC/I e E/I, respectivamente (Tabela 1).

A ingestão energética e a de lipídios foram inadequadas em mais de 80,0% da população estudada. O consumo de gorduras saturada e *trans* encontrava-se dentro das recomendações para a maioria dos pacientes.

Adolescentes entre 16-19 anos apresentaram maior percentual de gordura do tronco e aqueles com idade de 12-15 anos maior percentual de gordura total (Tabela 1). O IMC/I foi a única variável estatisticamente significativa na análise bivariada da avaliação do percentual de gordura do tronco.

Em relação à análise bivariada do percentual de gordura total e do percentual de gordura do tronco não foi observado resultado estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) para nenhuma variável estudada.

Os resultados da análise bivariada da razão gordura androide/gincoide evidenciaram que a função pancreática e o IMC/I foram as variáveis estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2).

A análise bivariada da razão da gordura do tronco/gordura total demonstrou que a variável idade, IMC/I e VET foram estatisticamente sig-

**Tabela 1.** Características demográficas, clínicas e nutricionais de crianças e adolescentes com Fibrose Cística, 2010-2013 (IFF/Fiocruz – RJ) (n = 56).

Características clínicas	N (%)
<b>Idade</b>	
8-11 anos	14 (25,0)
12-15 anos	24 (42,8)
16-19 anos	18 (32,14)
<b>Genótipo</b>	
DF508/DF508	8 (14,3)
DF508/outros	19 (33,9)
N/N	10 (17,9)
Outros/outros	19 (33,9)
<b>IMC/I (percentil)</b>	
< 10	12 (21,4)
10-25	15 (26,8)
> 25	29 (51,8)
<b>E/I (percentil)</b>	
< 5	9 (16,1)
≥ 5	47 (83,9)
<b>Ingestão alimentar (VET)</b>	
< 150%	45 (80,4)
≥ 150%	11 (19,6)
<b>Carboidratos</b>	
< 40% VET	9 (16,1)
40-50% VET	31 (55,4)
> 50% VET	16 (28,6)
<b>Proteínas</b>	
< 15% VET	13 (23,2)
15-20% VET	28 (50,0)
> 20% VET	15 (26,8)
<b>Lipídios</b>	
< 35% VET	50 (89,3)
35-40% VET	5 (8,9)
> 40% VET	1 (1,8)
<b>Ácidos graxos saturados</b>	
< 8%	43 (76,8)
≥ 8%	13 (23,2)
<b>trans</b>	
< 1% VET	48 (85,7)
≥ 1% VET	8 (14,3)
<b>DXA</b>	<b>Med (Min-Máx)</b>
% Gordura do Tronco	16,1 [6,9-53,4]
8-11 anos	14,45 [6,9-41,9]
12-15 anos	17,15 [8,7-53,4]
16-19 anos	17,6 [8,1-33,5]
% Gordura Total	21,8 [9,0-48,0]
8-11 anos	20,7 [13,8-43,5]
12-15 anos	23,2 [10,4-48,0]
16-19 anos	21,8 [9,0-35,2]
<b>Razão gordura androide/ginecoide</b>	0,22 [0,10-0,62]
<b>Razão gordura do tronco/gordura total</b>	<b>Media/ DP</b> 0,36 ± 0,07

DF508: mutação Delta/F 508; N/N; mutação não identificada; IPE: insuficiência pancreática exócrina; SPE: suficiência pancreática exócrina; IMC/I: índice de massa corpórea para idade; E/I: estatura para idade; VET: valor energético total; DXA: absorciometria de duplo feixe de energia emitida por raios-X. IFF: Instituto Nacional da Saúde da Mulher e da criança Fernandes Figueira. Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz. Valores expressos em n (%), média ± DP ou mediana [mínimo e máximo].

**Tabela 2.** Análise bivariada da razão da gordura androide/ginecoide com as variáveis de interesse em crianças e adolescentes com Fibrose Cística, 2010-2013 (IFF/Fiocruz – RJ) (n = 56).

Variáveis	n	mediana (min-max)	p valor
<b>Idade</b>			0,156
8-11 anos	14	0,20 [0,10-0,51]	
12-15 anos	24	0,23 [0,14-0,62]	
16-19 anos	18	0,24 [0,19-0,51]	
<b>Gênero</b>			0,876
Masculino	24	0,22 [0,10-0,51]	
Feminino	32	0,21 [0,14-0,62]	
<b>Genótipo</b>			0,805
DF508/DF508	8	0,22 [0,17-0,51]	
DF508/outros	19	0,23 [0,10-0,51]	
N/N	10	0,20 [0,15-0,32]	
Outros/Outras	19	0,22 [0,14-0,62]	
<b>Função Pancreática IPE</b>	36	0,23 [0,10-0,51]	0,044*
<b>Etnia</b>			0,577
Branco	48	0,22 [0,10-0,62]	
Negro	1	0,20 [0,20-0,20]	
Amarelo	0	0	
Pardo	7	0,26 [0,14-0,35]	
<b>IMC/I</b>			0,003*
< p10	12	0,19 [0,10-0,29]	
p10-25	15	0,21 [0,14-0,38]	
> p25	29	0,24 [0,15-0,62]	
<b>E/I</b>			0,343
< p5	9	0,20 [0,10-0,47]	
≥ p5	47	0,22 [0,14-0,62]	
<b>Ingestão Alimentar VET</b>			0,101
< 150%	45	0,23 [0,14-0,62]	
≥ 150%	11	0,21 [0,10-0,38]	
<b>Carboidratos</b>			0,429
< 40% VET	9	0,24 [0,16-0,51]	
40-50% VET	31	0,22 [0,10-0,62]	
> 50% VET	16	0,21 [0,15-0,47]	
<b>Proteínas</b>			0,515
< 15% VET	13	0,21 [0,19-0,51]	
15-20% VET	28	0,22 [0,10-0,51]	
> 20% VET	15	0,24 [0,14-0,62]	
<b>Lipídios</b>			0,455
< 35% VET	50	0,22 [0,10-0,62]	
35-40% VET	5	0,24 [0,20-0,38]	
> 40% VET	1	0,19 [0,20-0,20]	
<b>Ácido graxos saturados</b>			0,479
< 8%	43	0,23 [0,10-0,51]	
≥ 8%	13	0,21 [0,14-0,62]	
<b>trans</b>			0,558
< 1% VET	48	0,22 [0,10-0,62]	
≥ 1% VET	8	0,20 [0,19-0,28]	

DF508: mutação Delta/F 508; N/N; mutação não identificada; IPE: insuficiência pancreática exócrina; SPE: suficiência pancreática exócrina; IMC/I: índice de massa corpórea para idade; E/I: estatura para idade; VET: valor energético total. IFF: Instituto Nacional da Saúde da Mulher e da criança Fernandes Figueira. Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz.

\*p < 0,05

nificativas ( $p < 0,05$ ). Observou-se que quanto maior a idade e melhor o estado nutricional, maior a razão da gordura do tronco/gordura total. Os pacientes com VET inadequado ( $< 150\%$ ) apresentaram uma razão média de gordura do tronco/gordura total maior ( $0,36 \pm 0,06$ ) (Tabela 3).

Na análise de regressão múltipla para razão de gordura do tronco/gordura total das crianças e adolescentes com FC, a idade e o estado nutricional (IMC/I) foram as variáveis estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 4). A análise de regressão múltipla para razão de gordura androide/ginecoide verificou o IMC/I e a ingestão de carboidratos como variáveis estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 5).

## Discussão

O presente estudo constatou que apenas 50% dos pacientes estava com estado nutricional adequado (IMC/I  $> p$  25). Este resultado é relevante porque o período peripuberal é uma das fases mais importantes no tratamento da doença<sup>11</sup>. Nos Estados Unidos, os pacientes acompanhados nos Centros de Referência estão mais próximos ou acima do percentil 50 para o indicador IMC/I, que é a meta atual do tratamento nutricional, em função da forte associação entre o estado nutricional e a função pulmonar<sup>1</sup>.

Observou-se que aproximadamente 50% dos pacientes apresentavam pelo menos 1 alelo para a mutação DF508. Este resultado está de acordo com o último REBRAFC, de 2012<sup>10</sup>. Esta mutação é considerada a mais frequente e com um fenótipo mais severo<sup>19</sup>. Por isso, quando presente, os pacientes apresentam maior chance de desnutrição<sup>20</sup>. Isto pode explicar a porcentagem encontrada de pacientes subnutridos neste estudo.

Dado relevante no presente estudo foi que a grande maioria dos pacientes (83,9%) não possuía baixa estatura, enfatizando o bom de crescimento linear. Outro estudo também encontrou resultado semelhante<sup>21</sup>. Ressalta-se que a baixa estatura interfere na sobrevivência, por influenciar no crescimento e desenvolvimento pulmonar. Por isso, é considerada um fator importante e independente de risco para mortalidade em pacientes com FC, pois quando presente precisa de reabilitação nutricional, geralmente prolongada, invasiva e de custo elevado<sup>22</sup>.

Em relação à composição corporal, observou-se em 48% diminuição e em 9% aumento percentual de gordura corporal total. Apesar des-

**Tabela 3.** Análise bivariada da razão da gordura tronco/gordura total com as variáveis de interesse em crianças e adolescentes com Fibrose Cística, 2010-2013 (IFF/Fiocruz) (n = 56).

Variáveis	n	Média ± DP	p valor
Idade			0,006*
8-11 anos	14	0,31 ± 0,06	
12-15 anos	24	0,36 ± 0,07	
16-19 anos	18	0,39 ± 0,04	
Gênero			0,182
Masculino	24	0,34 ± 0,06	
Feminino	32	0,36 ± 0,06	
Genótipo			0,946
DF508/DF508	8	0,36 ± 0,06	
DF508/outras	19	0,36 ± 0,07	
N/N	10	0,35 ± 0,04	
Outras/Outras	19	0,35 ± 0,08	
Função Pancreática			0,927
IPE	36	0,37 ± 0,06	
SPE	20	0,34 ± 0,08	
Etnia			0,493
Branco	48	0,35 ± 0,07	
Negro	1	0,28 ± 0,00	
Amarelo	0	0	
Pardo	7	0,37 ± 0,04	
IMC/I			0,001*
< p10	12	0,30 ± 0,05	
p10-25	15	0,34 ± 0,05	
> p25	29	0,38 ± 0,06	
E/I			0,156
< p5	9	0,32 ± 0,07	
≥ p5	47	0,36 ± 0,06	
Ingestão Alimentar			0,011*
VET			
< 150%	45	0,36 ± 0,06	
≥ 150%	11	0,31 ± 0,06	
Carboidratos			0,542
< 40% VET	9	0,37 ± 0,06	
40-50% VET	31	0,35 ± 0,06	
> 50% VET	16	0,34 ± 0,06	
Proteínas			0,111
< 15% VET	13	0,36 ± 0,06	
15-20% VET	28	0,33 ± 0,06	
> 20% VET	15	0,38 ± 0,07	
Lipídios			0,519
< 35% VET	50	0,35 ± 0,07	
35-40% VET	5	0,37 ± 0,05	
> 40% VET	1	0,29 ± 0,00	
Ácido graxos saturados			0,790
< 8%	43	0,36 ± 0,07	
≥ 8%	13	0,35 ± 0,07	
trans			0,581
< 1% VET	48	0,35 ± 0,07	
≥ 1% VET	8	0,37 ± 0,04	

DF508: mutação Delta/F 508; N/N; mutação não identificada; IPE: insuficiência pancreática exócrina; SPE: suficiência pancreática exócrina; IMC/I: índice de massa corpórea para idade; E/I: estatura para idade; VET: valor energético total. Valores expressos em média ± DP ou mediana [mínimo e máximo] IFF: Instituto Nacional da Saúde da Mulher e da Criança Fernandes Figueira. Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz. \* $p < 0,05$

**Tabela 4.** Análise de regressão linear múltipla para razão de gordura do tronco/gordura total de crianças e adolescentes com Fibrose Cística, 2010-2013 (IFF/Fiocruz – RJ) (n = 56).

Variáveis	Estimativa (IC 95%)	p valor
<b>Idade</b>		
8-11 anos	--	--
12-15 anos	0.04 (-0.01 ; 0.08)	0.10
16-19 anos	0.06 (0.01 ; 0.10)	0.02*
<b>Gênero</b>		
Masculino	---	---
Feminino	0.03 (-0.00 ; 0.06)	0.09
<b>Função pancreática</b>		
IPE	0,00 (-0,03 ; 0,04)	0,88
SPE	---	---
<b>IMC/I</b>		
< p10	-0.07 (-0.11 ; - 0.02)	0.01*
p10-25	-0.04 (-0.08 ; - 0.00)	0.03*
> p25	---	---
<b>E/I</b>		
< p5	-0.03 (-0.08 ; 0.02)	0.22
≥ p5	---	---
<b>VET</b>		
< 150	0.04 (-0.01 ; 0,08)	0.10
≥ 150	--	--
<b>Proteínas (ingestão)</b>		
< 15% VET	-0.01 (-0.05 ; 0.03)	0.63
15-20% VET	---	---
> 20% VET	-0.01 (-0.06 ; 0.03)	0.57

IPE: insuficiência pancreática exócrina; SPE: suficiência pancreática exócrina; IMC/I: índice de massa corpórea para idade; E/I: estatura para idade VET: valor energético total; IFF: Instituto Nacional da Saúde da Mulher e da criança Fernandes Figueira. Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz. \*p < 0,05

te estudo não ter se proposto a estudar a massa magra corporal, podemos inferir que apresentava-se bem comprometida. Uma vez que os pacientes com IMC inadequado possuíam percentual de gordura corporal normal, isto significa que tinham depleção de massa magra. Isto ocorre porque como o IMC não identifica os compartimentos corporais é incapaz de rastrear mudanças sutis da composição corporal<sup>23</sup>.

Neste estudo, verificou-se que a maioria da amostra estudada ingeria menos de 150% da recomendação energética, evidenciando pouca aderência ao tratamento nutricional ou a presença de anorexia, comumente encontrada nestes pacientes. Este resultado está de acordo com a pesquisa desenvolvida por Schall *et al.*, que observaram em apenas 28% da amostra, ingestão mínima recomendada de energia<sup>24</sup>.

**Tabela 5.** Análise de regressão linear múltipla para o logaritmo da razão de gordura andróide/ginecoide de crianças e adolescentes com Fibrose Cística, 2010-2013 (IFF/Fiocruz – RJ) (n = 56).

Variáveis	Estimativa (IC 95%)	p valor
<b>Idade</b>		
8-11 anos	--	--
12-15 anos	0.12 (-0.12 ; 0.36)	0.33
16-19 anos	0.03 (-0.23 ; 0.29)	0.82
<b>Função pancreática</b>		
IPE	0.02 (-0.17 ; 0.21)	0.82
SPE	--	--
<b>IMC/I</b>		
< p10	-0.39 (-0.63 ; -0.15)	0.00*
p10-25	-0.27 (-0.49 ; -0.04)	0.02*
> p25	--	--
<b>VET</b>		
< 150	0.20 (-0.40 ; 0.45)	0.10
≥ 150	--	--
<b>Carboidratos (ingestão)</b>		
< 40% VET	0.25 (0.00 ; 0.50)	0.05*
40-50% VET	--	--
> 50% VET	0.00 (-0.20 ; 0.20)	0.99

IPE: insuficiência pancreática exócrina; SPE: suficiência pancreática exócrina; IMC/I: índice de massa corpórea para idade; VET: valor energético total; IFF: Instituto Nacional da Saúde da Mulher e da criança Fernandes Figueira. Fiocruz: Fundação Oswaldo Cruz. \*p < 0,05

Com relação aos lipídios, 89% da população estudada ingeriu quantidade menor que a recomendada. Estes resultados também foram obtidos em outros estudos<sup>21,24</sup>. Estes dados demonstram que apesar da orientação nutricional recebida no Centro de Referência, os pacientes com FC apresentam dificuldade em atingir as recomendações. Isto é preocupante, porque segundo estudo clássico sobre diferenças na sobrevivência média e nos parâmetros de crescimento de pacientes de dois grandes Centros de Referência para FC (Boston e Toronto), aqueles com melhor adequação do EN recebiam um aporte nutricional maior de lipídeos<sup>25</sup>.

É importante lembrar que os lipídeos constituem a principal fonte de energia na alimentação, desempenham importantes funções metabólicas e que na FC existe deficiência e desequilíbrios de ácidos graxos essenciais (AGE)<sup>26,27</sup>.

A análise do percentual de ingestão de ácidos graxos *trans* (AG *trans*) foi adequada (< 1% VET), conforme recomendações para a prevenção de doenças crônicas da WHO/FAO, pela maioria dos pacientes<sup>18</sup>. Isto é relevante, porque

o consumo elevado de AG *trans* quando associado à baixa ingestão de AGE é prejudicial devido à competição destes pelas enzimas na cascata enzimática para biossíntese dos seus metabólitos de cadeia longa<sup>28</sup>. O baixo consumo das gorduras *trans* na amostra estudada pode ser decorrente das orientações recebidas nas consultas com nutricionista, mas também pela redução destas, nos alimentos industrializados, conforme estabelecido pelo Ministério da Saúde em 2006.

O percentual de ingestão de ácidos graxos saturados (AGS) também foi adequado pela maioria dos pacientes estudados. Este se diferencia do estudo realizado Smith et al.<sup>29</sup>, que encontraram uma elevada ingestão de AGS entre crianças com FC. Isto é importante porque a reação sistêmica inflamatória é um fator de risco para a aterogênese e, associada ao consumo elevado de AGS, potencializa o risco de doenças cardiovasculares<sup>28,30</sup>.

A ingestão de carboidrato foi estatisticamente significativa com o percentual de gordura do tronco, possivelmente porque apesar da maioria dos pacientes ter consumido um percentual normal, esta pode ter sido a base de carboidrato simples. O programa utilizado na avaliação da ingestão alimentar (*Nutwin*) não separa carboidratos simples de complexos.

Observou-se, em aproximadamente 9% da amostra estudada, aumento da gordura na região do tronco, sendo maior naqueles de mais idade e do sexo masculino. Isto, possivelmente, ocorreu porque a obesidade central tende a se elevar com o decorrer da idade, iniciando-se na infância e adolescência, e pela tendência de maior depósito de gordura neste local no sexo masculino<sup>31</sup>. Por isso, os pacientes deste estudo foram estratificados por faixas etárias distintas entre os sexos, baseando-se na diferenciação do processo de maturação sexual, quando importantes mudanças nos compartimentos de massa gorda e magra ocorrem de forma diferenciada.

Como estes pacientes já possuem uma sobrevida de 30 a 50 anos e há uma ampla evidência de que fatores de risco que se iniciam na infância e adolescência se perpetuam na vida adulta, este resultado é preocupante porque quando existe elevação da gordura do tronco, há um aumento também da gordura abdominal e visceral, sendo esta preditora do aumento do risco de doenças cardiometabólicas. Devido à função endócrina e inflamatória do tecido adiposo localizado na cavidade abdominal, há um aumento da secreção de adipocinas pró-inflamatórias e aterogênicas, de ácidos graxos livres e marcadores inflamatórios e diminuição de adiponectina circulante, que

por sua vez parecem condicionar a dislipidemia, a resistência à insulina e a inflamação vascular<sup>32</sup>.

As adipocinas pró-inflamatórias produzidas também se relacionam negativamente com a desmineralização óssea e a esteatose hepática, eventos que ocorrem em pacientes com FC<sup>5,6</sup>. Como a aplicação de biomarcadores para se estabelecer o risco global e um diagnóstico precoce na prevenção de eventos cardiovasculares é ainda um desafio, as alterações metabólicas podem ser identificadas de forma precoce nos pacientes com obesidade central, através da utilização do DXA<sup>33</sup>.

Moriconi et al., estudando a avaliação da composição e distribuição da gordura corporal utilizando DXA em pacientes adultos com FC, também encontraram aumento da gordura abdominal mesmo naqueles com baixo peso<sup>34</sup>.

Neste estudo demonstrou-se que aproximadamente 9% dos pacientes estudados apresentaram aumento da gordura corporal total. Este resultado pode ser devido a mudanças de hábito de vida, vistos na população geral, ou ao uso de suplementos calóricos, dieta por gastrostomia e nutrição enteral. Uma vez que nos pacientes com FC a obesidade é incomum, devido à doença ser caracterizada pelo balanço energético negativo. O aumento expressivo nas prevalências do sobrepeso e da obesidade em vários países do mundo, incluindo o Brasil, faz a obesidade ser considerada um dos maiores problemas de saúde pública, que afeta todas as faixas etárias. Evidências epidemiológicas demonstram que a relação entre a obesidade e o risco de doenças cardiometabólicas é percebida tanto no início da vida quanto ao longo do crescimento e desenvolvimento dos indivíduos<sup>35-37</sup>.

Os resultados deste estudo mostraram que o IMC/I foi estatisticamente significativo para percentual de gordura do tronco. Aqueles com pior estado nutricional apresentaram o menor acúmulo de gordura do tronco, como geralmente ocorre em crianças e adolescentes sem FC. Entretanto, Panagopoulou et al.<sup>3</sup> evidenciaram acúmulo de gordura na região abdominal de pacientes jovens e adultos com FC, mesmo na presença de uma redução significativa de gordura corporal total. Estes autores sugeriram que os fatores responsáveis seriam a inflamação crônica, corticoterapia, inatividade física, diminuição relativa de hormônio de crescimento ou anabólicos. Em outras doenças inflamatórias crônicas também há aumento da distribuição da gordura abdominal associado ao estado inflamatório crônico, resistência à insulina e risco cardiovascular.

A razão da gordura androide/ginecoide foi maior na presença de IPE, isto pode ser justificado porque esta geralmente se associa a um pior fenótipo, provavelmente associada à inflamação crônica que pode ser a responsável pelo acúmulo da gordura abdominal. Esta razão aumentada em adolescentes e adultos é responsável por mais riscos de alterações metabólicas e complicações cardiovasculares.

Uma limitação do estudo é que, por tratar-se de uma análise transversal, aponta apenas para as associações sem, contudo, estabelecer uma relação de causa e efeito. Além disso, estes pacientes possuem uma variação no grau de severidade da doença, tornando a população mais heterogênea. A falta do ponto de corte para a razão androide/ginecoide e a razão tronco total pelo DXA também dificulta a análise dos dados.

### Conclusão

Apesar de cinquenta por cento dos casos possuírem adequação do estado nutricional pelo IMC/I, este percentual seria menor se tivesse sido avaliada a massa magra corporal. A maioria dos pacientes apresentou um consumo energético e de lipídeos inadequado, demonstrando pouca aderência ao tratamento nutricional. Contudo, observou-se aderência à dieta da sociedade contemporânea com uma ingestão exacerbada de carboidrato.

O aumento da adiposidade abdominal foi evidenciado pela DXA, que é um exame rápido, fácil e que expõe os indivíduos à pequena dose

de radiação. Assim, pacientes com FC devem, no seu acompanhamento nutricional, avaliar a composição corporal e a distribuição de gordura corporal para diagnosticar mais precocemente desnutrição e fatores de risco cardiometabólico.

### Colaboradores

CRMM Chaves participou da concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, da redação ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual do manuscrito; responsabilidade por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade. AC Costa foi responsável pela análise e interpretação dos dados e redação ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual do manuscrito. ALP Cunha foi responsável pela aprovação final da versão a ser publicada, e por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade. RSS Costa foi responsável pela aprovação final da versão a ser publicada, e por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade. SV Lacerda participou da concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual do manuscrito.

## Referências

1. Stallings VA, Stark LJ, Robinson KA, Feranchak AP, Quinton H; Clinical Practice Guidelines on Growth and Nutrition Subcommittee; Ad Hoc Working Group. Evidence-Based Practice Recommendations for Nutrition-Related Management of Children and Adults with Cystic Fibrosis and Pancreatic Insufficiency: Results of a Systematic Review. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(5):832-839.
2. Thomas SR, Kalkwarf HJ, Buckley DD, Heubi JE. Effective dose of dual energy X-ray absorptiometry scans in children as a function of age. *J Clin Densitom* 2005; 8(4):415-422.
3. Panagopoulou P, Fotoulaki M, Manolitsas A, Pavlitou-Tsiontsi E, Tsitouridis I, Nousia-Arvanitakis S. Adiponectin and body composition in cystic fibrosis. *J Cystic Fibrosis* 2008; 7(3):244-251.
4. Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, Pou KM, Maurovich-Horvat P, Liu CY, Vasan RS, Murabito JM, Meigs JB, Cupples LA, D'Agostino RB Sr, O'Donnell CJ. Abdominal Visceral and Subcutaneous Adipose Tissue Compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation* 2007; 116(1):39-48.
5. Wree A, Kahraman A, Gerken G, Canbay A. Obesity Affects the liver - the link between adipocytes and hepatocytes. *Digestion* 2011; 83(1-2):124-133.
6. Van der Sluis IM, de Ridder MA, Boot AM, Krenning EP, Muinck Keizer-Schrama SM. Reference data for bone density and body composition measured with dual energy x ray absorptiometry in white children and young adults. *Arch Dis Child* 2002; 87(4):341-347.
7. Santos GPC, Domingos MT, Witting EO, Riedi CA, Rosario NA. Programa de triagem neonatal para fibrose cística no estado do Paraná: avaliação após 30 meses de sua implantação. *J Pediatr (Rio J)* 2005; 81(3):240-244.
8. Ludwig Neto N. Fibrose Cística Enfoque Multidisciplinar. 2ª ed. Florianópolis: Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina; 2009. Disponível em: <http://acam.org.br/livro-fibrose-cistica-enfoque-multidisciplinar>
9. Cabello GMK. Avanços da Genética na Fibrose Cística. *Rev Hospital Universitário Pedro Ernesto* 2011; 10(4):36-45.
10. Filho LVRFS, Reis FJC, Damaceni N, Hira AY. *Relatório Anual de Fibrose Cística. Registro Brasileiro de Fibrose Cística (REBRAFC)*. São Paulo: Grupo Brasileiro de Estudos de Fibrose Cística (GBEFC); 2010 [acessado 2015 abr 5]. Disponível em: [http://www.gbefc.org.br/gbefc/estudo\\_gbefc\\_2010.pdf](http://www.gbefc.org.br/gbefc/estudo_gbefc_2010.pdf)
11. Borowitz D, Baker RD, Stallings V. Consensus report on nutrition for pediatric patients with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 35(3):246-259.
12. US Department of Health and Human Services, Center for Disease Control and prevention (CDC), Hyattsville, MD. The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) Dual Energy X-Ray Absorptiometry - Android/Gynoid Measurements (DXXAG\_C). [acessado 2014 jun 1]. Disponível em: [http://www.cdc.gov/nchs/nhanes/nhanes2003-2004/DXXAG\\_C.htm#Analytic\\_Notes](http://www.cdc.gov/nchs/nhanes/nhanes2003-2004/DXXAG_C.htm#Analytic_Notes)
13. Borrud LG, Flegal KM, Looker AC, Everhart JE, Harris TB, Shepherd JA. Body composition data for individuals 8 years of age and older: U.S. population, 1999-2004. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat* 2010; 11(250):1-87.
14. Barbosa KB, de Lima Rosado LE, Franceschini SC, Priore SE. Instrumentos de inquérito dietético utilizados na avaliação do consumo alimentar em adolescentes: comparação entre métodos. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57(1):43-50.
15. United States Department of Agriculture (USDA). Food and nutrition information center, 1997. [acessado 2012 jun 12]. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/data/>
16. Núcleo de estudos e pesquisas em alimentação, Universidade de Campinas (NEPA/Unicamp). *Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)*. 4ª ed. revisada e ampliada. Campinas: NEPA, UNICAMP; 2011. 161p. [acessado 2012 maio 10]. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>
17. World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization (FAO). *Human Energy Requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. [Technical Report Series 1]. Rome: FAO; 2004. [acessado 2010 out 15]. Disponível em: <http://nla.gov.au/nla.cat-vn3537790>
18. World Health Organization (WHO), Food and Agriculture Organization (FAO). *Interim summary of conclusions and dietary recommendations on total fat & fatty acids*. From the Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, November 10-14, 2008. Geneva: WHO; 2008. [acessado 2013 abr 20]. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/docs/Fats and Fatty Acids Summaryfin.pdf>
19. O'Sullivan BP, Freedman SD. Cystic Fibrosis. *Lancet* 2009; 373(9678):1891-1904.
20. Cystic Fibrosis Trust Nutrition Working Group. *Nutritional Management of Cystic Fibrosis*. London: Cystic Fibrosis Trust; 2002.
21. Simon MISS, Drehmer M, Menna-Barreto SS. Associação entre o estado nutricional e a ingestão dietética em pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol* 2009; 35(10):966-972.
22. Vieni G, Faraci S, Collura M, Lombardo M, Traverso G, Cristadoro S, Termini L, Lucanto MC, Furnari ML, Trimarchi G, Triglia MR, Costa S, Pellegrino S, Magazzù G. Stunting is an independent predictor of mortality in patients with cystic fibrosis. *Clin Nutr* 2013; 32(3):382-385.
23. Bolton CE, Ionescu AA, Evans WD, Pettit RJ, Shale DJ. Altered tissue distribution in adults with cystic fibrosis. *Thorax* 2003; 58(10):885-889.
24. Schall JI, Bentley T, Stallings VA. Meal patterns, dietary fat intake and pancreatic enzyme use in preadolescent children with cystic fibrosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 43(5):651-659.
25. Corey M, McLaughlin F J, Williams M, H Levison. A comparison of survival, growth, and pulmonary function in patients with cystic fibrosis in Boston and Toronto. *J Clin Epidemiol* 1988; 41(6):583-591.
26. Calder PC. Fatty acids and inflammation: The cutting edge between food and pharma. *Eur J Pharmacol* 2011; 668(Supl. 1):S50-S58.
27. Strandvik B. Fatty acid metabolism in cystic fibrosis. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2010; 83(3):121-129.
28. Innis SM. Fatty acids and early human development. *Early Hum Dev* 2007; 83(12):761-766.

29. Smith C, Winn A, Seddon P, Ranganathan S. A fat lot of good: balance and trends in fat intake in children with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros* 2012; 11(2):154-157.
30. World Health Organization (WHO). World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. In: WHO. *Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation*. Geneva: WHO; 2003. p. 23-25; 56 (WHO Technical Report Series, 916).
31. Taylor RW, Jones IA, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19y. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(2):490-495.
32. Trayhurn P, Wood IS. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. *Br J Nutr* 2007; 92(3):347.
33. Oliveira JL, Lopes LL, Pelúzio MCG, Hermsdorff HHM. Fenótipo Cintur Hipertrigliceridêmica e Risco Cardiometabólico em Indivíduos Dislipidêmicos. *Rev Bras Cardiol* 2014; 27(6):395-402
34. Moriconi N, Kraenzlin M, Muller B, Keller U, Nusbaumer CPG, Stöhr S, Tamm M, Puder JJ. Body composition and adiponectin serum concentrations in adult patients with cystic fibrosis. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91(4):1586-1590
35. Barbosa Filho VC, Campos W, Lopes AS. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilians adolescents: a systematic review. *Cien Saude Colet* 2014; 19(1):173-193.
36. Magalhães VC, Mendonça GAS. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, 1996 a 1997. *Cad Saude Publica* 2003; 19(Supl. 1):129-139.
37. Malta DC, Sardinha LMV, Mendes I, Barreto SM, Giatti L, Castro IRR, Moura L, Dias AJR, Crespo C. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), Brasil, 2009. *Cien Saude Colet* 2009; 15(Supl. 2):3009-3019.

---

Artigo apresentado em 03/12/2014

Aprovado em 28/05/2015

Versão final apresentada em 30/05/2015