
**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E
SAÚDE DA CRIANÇA**

ALINE DOS SANTOS SAMPAIO

**ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR MEIO DE
BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
FIBROSE CÍSTICA DURANTE A INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

Orientadora: Dra. Rita Mattiello

**Porto Alegre
2014**

ALINE DOS SANTOS SAMPAIO

**ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR MEIO DE
BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
FIBROSE CÍSTICA DURANTE A INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do grau de Mestre pelo programa de Pós-
Graduação da Faculdade de Medicina da Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Dra. Rita Mattiello

Porto Alegre
2014

ALINE DOS SANTOS SAMPAIO

**ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR MEIO DE
BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM
FIBROSE CÍSTICA DURANTE A INTERNAÇÃO HOSPITALAR**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do grau de Mestre pelo programa de Pós-
Graduação da Faculdade de Medicina da Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr.

Profa. Dr.

Prof. Dr.

Porto Alegre
2014

DADOS DE CATALOGAÇÃO

S192a Sampaio, Aline dos Santos

Análise da variação da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em crianças e adolescentes com fibrose cística durante a internação hospitalar / Sampaio, Aline dos Santos. Porto Alegre: PUCRS, 2014.

076 f.: il.; tab. Inclui resumo de trabalho a ser apresentado no 15º Congresso Brasileiro de Gastroenterologia Pediátrica.

Orientadora: Dra. Rita Mattiello.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Pós-Graduação em Medicina /Pediatria e Saúde da Criança.

1.NUTRIÇÃO. 2. COMPOSIÇÃO CORPORAL. 3. FIBROSE CÍSTICA. 4. ESTUDO LONGITUDINAL, OBSERVACIONAL.I. Mattiello, Rita. II. Título.

CDD616.37
CDU616.37:613.22(043.3)
NLMWI 820

Isabel Merlo Crespo
Bibliotecária CRB 10/1201

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio incondicional.

Ao meu marido, por estar ao meu lado em toda a minha trajetória, incentivando-me e compreendendo os momentos em que precisei ficar ausente. Muito obrigada pela sua paciência, compreensão e incentivo.

À minha orientadora, Professora Dra Rita Mattiello, pelo aprendizado, carinho, dedicação e trabalho.

Aos colaboradores, Professora Vera Lúcia Bosa e Professor Matias Epifanio, idealizadores desta pesquisa, que participaram diretamente e me ajudaram em todos os momentos.

Ao Dr Paulo Maróstica, pelo auxílio e por aceitar o trabalho.

Às nutricionistas Caroline Abud e Bruna, por me receberem tão bem e me ajudarem na coleta dos dados.

Às secretárias Carla Rothmann e Elisangela Mello, pelo apoio e incentivo.

A todos que direta e indiretamente ajudaram na elaboração e na execução do projeto.

A todos os pacientes do Ambulatório de Pneumologia do Hospital São Lucas que participaram espontaneamente deste trabalho, muito obrigada.

RESUMO

Introdução: A Fibrose Cística (FC) é uma doença genética de caráter autossômico recessivo, crônica e progressiva, com acometimento em diversos órgãos e sistemas. As alterações respiratórias e gastrointestinais são mais prevalentes, o que resulta geralmente em um comprometimento nutricional. Todavia, quando existe uma piora do estado clínico com necessidade de internação hospitalar, o risco ou falência nutricional aumenta. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação de peso e da composição corporal durante a internação hospitalar de crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação hospitalar.

Métodos: Estudo longitudinal, envolvendo crianças e adolescentes com Fibrose Cística internados no Hospital São Lucas/PUCRS. A análise de bioimpedância foi utilizada para avaliação da composição corporal. A avaliação ocorreu em até 48 horas após a internação e 24 horas antes da alta hospitalar. A ingestão energética e de nutrientes foi investigada por meio do registro alimentar de três dias consecutivos. As comparações entre o peso e a composição corporal durante a internação foram realizadas mediante os testes estatísticos correspondentes (teste *t* e teste de *Mann-Whitney*). As diferenças foram consideradas significativas com $p < 0,05$.

Resultados: A amostra estudada constituiu-se de 13 pacientes, sendo 8 (62%) do sexo masculino. A média de idade foi de $10,8 \pm 3,61$ anos. O tempo médio de internação foi $14,5 \pm 3,75$ dias. No início da internação, a maioria dos pacientes encontravam-se eutróficos ($n=9$). Quanto à categorização pela função pulmonar, os pacientes apresentaram doença pulmonar moderada conforme os valores de VEF1 ($52,08 \pm 22,2$). Os pacientes receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação, e os achados demonstraram alteração significativa nas médias das variáveis, peso e massa gorda (peso = 1,47 kg e massa gorda 1,06 kg; $p < 0,0001$).

Conclusão: A dieta hipercalórica e hiperlipídica preconizada durante a internação esteve associada a um ganho significativo de peso e de massa gorda, com melhoria do estado nutricional de grande parte dos pacientes.

Palavras-chave: Nutrição; Composição Corporal; Fibrose Cística.

ABSTRACT

Introduction: Cystic Fibrosis (CF) is a disease of autosomal recessive character, chronic and progressive, with involvement in various organs and systems. Respiratory and gastrointestinal disorders are more prevalent, which usually results in nutritional deficit. However, when there is a worsening of the clinical condition, requiring hospitalization, the risk of nutritional imbalance increases. The aim of this study was to evaluate variation in weight and body composition during hospitalization of children and adolescents with cystic fibrosis who received hypercaloric and hyperlipidic diet during hospitalization.

Methods: This is a longitudinal study involving children and adolescents with CF hospitalized at São Lucas's Hospital/ PUCRS. Bioimpedance analysis was used to assess body composition. The evaluation took place within 48 hours after admission and 24 hours prior to hospital discharge. The energy and nutrient intake was investigated through a food record during three consecutive days. Comparisons between weight and body composition during hospitalization were performed through the corresponding statistical tests (t test and the Mann - Whitney test). Differences were considered significant at $p < 0.05$.

Results: The sample consisted of 13 patients, 8 (62 %) male. The mean age was 10.8 ± 3.61 years. The mean hospital stay was 14.5 ± 3.75 days. At the beginning of hospitalization, most patients were eutrophic ($n = 9$). Regarding categorization by pulmonary function, patients had moderate pulmonary disease according to FEV1 (52.08 ± 22.2). Patients received hypercaloric and hyperlipidic diet during hospitalization, and the findings showed significant changes in the variables, weight and fat mass (weight = 1.47 kg and fat mass 1.06 kg, $p < 0.0001$).

Conclusion: The hypercaloric and hyperlipidic diet recommended during hospitalization was associated with significant weight gain and fat mass, with improvement of the nutritional status of most patients.

Keywords: Nutrition, Body Composition; Cystic Fibrosis.

LISTA DE FIGURA

Figura 1 - Fluxograma da revisão sistemática.....	28
--	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Critérios de qualidade.....	29
Tabela 2 - Síntese dos artigos incluídos.	31
Tabela 3 - Síntese dos artigos incluídos	32
Continuação Tabela 3 - Síntese dos artigos incluídos	33
Tabela 4 - Síntese dos artigos incluídos.	34
Tabela 5 - Síntese dos artigos incluídos.	34

CAPÍTULO III

Tabela 1 - Caracterização da amostra de acordo com o estado nutricional, função pulmonar e ingestão alimentar.....	59
Tabela 2 - A variação entre o peso e a composição corporal no início e final da internação.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS

%GC	Percentual de Gordura Corporal
AGB	Área de Gordura do Braço
AI	Altura por Idade
AMB	Área Muscular do Braço
BIA	Bioimpedância elétrica
C/EI	Comprimento/ Estatura por idade
CA	Comprimento por Altura
CB	Circunferência do Braço
CC	Circunferência da Cintura
CCI	Circunferência Cefálica por Idade
CDC	<i>Center for Diseases Control</i>
CFTR	<i>Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator</i>
CHO	Carboidratos
CVF	Capacidade Vital Forçada
DB	Diâmetro do Braço
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
DEXA	Absorciometria com Raios-X de Dupla Energia
DP	Desvio-Padrão
E	Especificidade
F	Feminino
FC	Fibrose cística
FEF	Fluxo expiratório forçado
GA	Gordura Androide
GT	Gordura do Tronco

HANES I *Epidemiological and Nutrition Examination Study I*

HSL Hospital São Lucas

IC Intervalo de confiança

IG Idade Gestacional

IMC Índice de Massa Corporal

IMCI Índice de Massa Corporal por idade

Kcal Calorias

Kg Quilogramas

L Litros

Lilacs Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

LIP Lipídios

M Masculino

Medline *National Library of Medicine Estados Unidos*

mm milímetros

NCHS National Center for Health Statistics

NHANES *National Health and Nutrition Examination Surveys*

OMS Organização Mundial da Saúde

PA Peso por Altura

PC Perímetro Cefálico

PC Peso por comprimento

PE Peso por estatura

PI Peso por idade

PP Percentual Previsto

PTN Proteínas

PUCRS Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RCA Relação Cintura Altura

RCQ	Relação Cintura-Quadril
S	Sensibilidade
<i>Scielo</i>	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
TBF	Gordura Corporal Total
TE	Tamanho de Efeito
TOBEC	Condutividade Elétrica Total do Corpo
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro segundo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS	14
CAPÍTULO I.....	15
INTRODUÇÃO	14
FIBROSE CÍSTICA.....	15
JUSTIFICATIVA.....	17
OBJETIVOS	18
REFERÊNCIAS	19
CAPÍTULO II.....	21
ARTIGO DE REVISÃO	21
CAPÍTULO III.....	50
ARTIGO ORIGINAL	50
CAPÍTULO IV	66
CONCLUSÕES.....	66
APÊNDICES.....	68
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	69
APÊNDICE B - Termo de Assentimento.....	73
APÊNDICE C – Resumo Aprovado em Congresso.....	75

APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS

CAPÍTULO I

O capítulo I destina-se a uma breve introdução sobre a pesquisa principal, apresenta também a justificativa e os objetivos do estudo.

CAPÍTULO II

Neste capítulo, será apresentada uma revisão sistemática em que o objetivo foi buscar evidências sobre as técnicas validadas de avaliação nutricional para crianças e adolescentes.

CAPÍTULO III

No capítulo III, será apresentado um artigo original que traz dados referentes à análise da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em crianças e adolescentes com Fibrose Cística durante a internação hospitalar.

CAPÍTULO IV

Serão apresentadas, neste capítulo, as conclusões principais dos estudos.

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO; JUSTIFICATIVA; OBJETIVOS.

INTRODUÇÃO

Esta dissertação está sendo apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul- PUCRS, como requisito parcial para obtenção do título de mestre. Trará dados referentes aos métodos antropométricos de avaliação nutricional, disponíveis para crianças e adolescentes. Este manuscrito trará também dados referentes ao estado nutricional de crianças e adolescentes com Fibrose Cística, internados para acompanhamento e tratamento no Hospital São Lucas/PUCRS.

Para isso, primeiramente, será apresentada uma breve introdução sobre Fibrose Cística e, posteriormente, será apresentado um artigo de revisão. Essa revisão de dados busca evidenciar, de forma sistemática, as técnicas de avaliação nutricional, bem como os parâmetros utilizados para avaliação de crianças e adolescentes brasileiros, promovendo os instrumentos disponíveis para esse fim. O segundo estudo que será apresentado é um estudo original no qual o objetivo foi avaliar a variação de peso e da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em crianças e adolescentes com Fibrose Cística durante a internação hospitalar.

FIBROSE CÍSTICA

A fibrose cística (FC) é uma doença de herança autossômica recessiva com acometimento multissistêmico.¹ A alteração genética localiza-se no braço longo do cromossomo 7, no locus q31. Já foram identificadas mais de 1.900 mutações do gene *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator* (CFTR), sendo a mutação mais frequente a $\Delta F508$.^{2,3}

As mutações que sucedem no gene CFTR comprometem o transporte de cloro realizado pela membrana celular, ocasionando diminuição nas suas concentrações através da membrana apical das células epiteliais.⁴ A desidratação das secreções e o aumento da viscosidade advêm da retenção dos íons de cloro, que provoca a reabsorção de sódio e água para o meio intracelular, favorecendo a obstrução de ductos das glândulas exócrinas.²

As anormalidades estruturais da proteína CFTR se manifestam clinicamente em diversos órgãos e sistemas, predominando as alterações respiratórias e gastrointestinais.^{1,5} Em consequência dessas alterações, os pacientes portadores de FC geralmente apresentam má absorção de nutrientes, baixa ingestão calórica e aumento do gasto energético, o que resulta em um importante comprometimento nutricional.⁶

O comprometimento nutricional pode afetar a sobrevida dos portadores de FC.^{7,8} Os avanços na terapia nutricional estão proporcionando aos portadores de FC, particularmente os pacientes em acompanhamento ambulatorial, a manutenção de um bom estado nutricional.⁹ Todavia, quando existe uma piora do estado clínico com necessidade de internação hospitalar, o risco ou falência nutricional aumenta.¹⁰

As principais diretrizes para o tratamento e acompanhamento nutricional para pacientes portadores de Fibrose Cística que estão em risco ou em falência nutricional sugerem que as intervenções nutricionais devem iniciar com adição de alimentos altamente calóricos na dieta regular, reposição adequada de enzimas pancreáticas e uso de suplementos energéticos. Quando a suplementação oral não resultar em ganho de peso, a alimentação enteral deve ser iniciada.^{6, 11, 12}

O principal objetivo da suplementação calórica é a melhora da composição corporal, com recuperação da massa magra corporal.¹² Estudos de intervenção sugerem que o acúmulo de massa magra está envolvido na preservação da função pulmonar em portadores de FC,¹³ enquanto o seu esgotamento foi associado à gravidade geral da doença, a diminuição da função pulmonar, fraqueza muscular respiratória, e aumento da atividade inflamatória sistêmica.^{14,15} Portanto, o suporte nutricional agressivo visa atingir padrões normais de crescimento e deve levar ao desenvolvimento adequado da função pulmonar.¹³

No entanto, existe uma escassez de evidências que avaliem a efetividade da terapêutica nutricional preconizada aos portadores de FC internados. Os poucos estudos que avaliaram a variação de peso em portadores de FC internados, incluíram um número limitado de participantes, faixa etária ampla, e não avaliaram, como desfecho principal a variação de peso com ênfase na alteração da massa corporal. Cientes do número limitado de estudos e da importância clínica desse tema, o objetivo deste estudo é avaliar o ganho de peso e a variação da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação hospitalar.

JUSTIFICATIVA

Diversas estratégias de tratamento têm sido oferecidas durante a internação para melhora do quadro clínico e nutricional para os portadores de Fibrose Cística. Em relação à terapêutica nutricional, existe um consenso de que os pacientes com potencial risco nutricional devem receber uma dieta hipercalórica e hiperlipídica, com reposição adequada de enzimas pancreáticas e uso de suplementos energéticos, sendo o resultado clínico esperado: o ganho de peso.

No entanto, existe uma escassez de evidências que avaliem a efetividade desta dietoterapia nos pacientes internados com Fibrose Cística em relação ao aumento de peso e variação da massa corporal. Os poucos estudos que avaliaram a variação de peso dos pacientes internados incluíram tamanho amostral pequeno, faixa etária ampla, e não padronizaram a forma de avaliação da composição corporal e da dieta oferecida.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a variação do peso e da composição corporal durante a internação hospitalar de crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação hospitalar.

REFERÊNCIAS

1. Radlović N. Cystic Fibrosis. *Srp Arh Celok Lek* [Internet]. 2012; 140(3-4): 244-9.
 2. Passos C, et al. Fibrose cística: Protocolo Clínico dos Centros de Referência do Estado de Minas Gerais. 2007.
 3. CFMDB Statistics. Cystic Fibrosis Mutation database. 2011 [cited 2014]; Available from: <http://www.genet.sickkids.on.ca/StatisticsPage.html>.
 4. Farrell P, Rosenstein B, White T, et al. Guidelines for diagnosis of cystic fibrosis in newborns through older adults: Cystic Fibrosis Foundation consensus report. *J Pediatr* [Internet]. 2008; 153:S4-S14.
 5. Bournez M, Bellis G, Huet F. Growth during puberty in cystic fibrosis: a retrospective evaluation of a French cohort. *Arch Dis Child* [Internet]. 2012.
 6. Sinaasappel M, Stern M, Littlewood S, et al. Nutrition in patients with cystic fibrosis: a European Consensus. *Journal of Cystic Fibrosis* [Internet]. 2002;51–75 pp.
 7. Oliveira C, Santos M. Fibrose Cística e Suporte Nutricional no Adulto. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto* [Internet]. 2011.
 8. Sharma R, Florea V, Bolger A, et al. Wasting as an independent predictor of mortality in patients with cystic fibrosis. *Thorax* [Internet]. 2001; 56:746–50.
 9. Simon M. Estado nutricional e função pulmonar em pacientes com Fibrose Cística. Porto Alegre Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2006.
 10. Burdet L, Hugli J, Aubert Y, et al. Effect of elective antibiotic therapy on resting energy expenditure and inflammation in cystic fibrosis. *Eur J Pediatr* [Internet]. 1999; 158: 711-6.
 11. Borowitz D, Baker R, Stallings V. Consensus Report on Nutrition for Pediatric Patients With Cystic Fibrosis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [Internet]. 2002; 35:246–59.
 12. Chaves C, Cunha A. Avaliação e recomendações nutricionais para crianças e adolescentes com fibrose cística. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2012; 30(1):131-8.
 13. Milla C. Association of nutritional status and pulmonary function in children with cystic fibrosis. *Curr Opin Pulm Med* [Internet]. 2004; 10:505–9 pp.
 14. Bolton C, Ionescu A, Evans W, et al. Altered tissue distribution in adults with cystic fibrosis. *Thorax* [Internet]. 2003; 58:885-9 pp.
-

15. Alina A, Ionescu M, William D, et al. Hidden Depletion of Fat-Free Mass and Bone Mineral Density in Adults With Cystic Fibrosis. *Chest* [Internet]. 2003; 124:2220–8 pp.

CAPÍTULO II
ARTIGO DE REVISÃO

Técnicas e parâmetros de avaliação nutricional para crianças e adolescentes: revisão sistemática.

Techniques and parameters of nutritional assessment for children and adolescents: a systematic review.

RESUMO

Objetivo: revisar sistematicamente as evidências sobre as técnicas de avaliação nutricional e os parâmetros utilizados para determinar o estado nutricional de crianças e adolescentes.

Fontes dos dados: a revisão bibliográfica e a seleção de publicações sobre a temática foram realizadas utilizando a base de dados *Lilacs* (Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), *Medline* (*National Library of Medicine Estados Unidos*), *Scielo* (*Scientific Electronic Library Online*), *Embase* (Elsevier Base de Dados), e outras fontes de dados. A busca foi realizada utilizando a seguinte combinação das palavras-chave: *Anthropometry OR “Body composition” AND “Nutrition Assessment”*.

Síntese dos dados: Foram identificados 17 artigos que forneceram dados de diferentes populações: sete estudos abordaram os índices antropométricos como desfecho principal; quatro analisaram o crescimento e o desenvolvimento de crianças e adolescentes por meio de curvas de crescimento; o restante dos estudos pesquisou sobre a composição corporal. Os artigos selecionados foram publicados entre 1974 e 2014, e a faixa etária dos participantes variou do nascimento aos 74 anos de idade. A avaliação da qualidade metodológica foi realizada conforme referências mencionadas na *Guidelines for Systematic reviews of health promotion and publichealth interventions*. Os critérios de qualidade abordaram questões sobre os métodos de avaliação nutricional, participantes, variáveis coletadas, resultados, validade interna e externa, limitações e conclusões. De modo geral, todos os artigos alcançaram os critérios de qualidade. Exceto para a questão sobre as limitações, seis dos 17 artigos incluídos não discutiram sobre suas limitações. Sendo assim, nenhum dos estudos apresentou todos os requisitos de qualidade.

Conclusão: Várias técnicas de avaliação nutricional e parâmetros utilizados para determinar o estado nutricional foram apresentados nesta revisão, e deve-se atentar para a escolha da técnica e dos parâmetros que melhor atendam ao objetivo da avaliação nutricional. Apesar de alguns parâmetros serem recomendados internacionalmente, existe a necessidade de novos estudos para validação e criação de valores de referência que abrangam crianças e adolescentes de diversos países.

Palavras-chave: Antropometria; Composição Corporal; Avaliação Nutricional.

ABSTRACT

The objective is to systematically review the evidences on nutritional assessment techniques and parameters used to determine the nutritional status of children and adolescents.

Sources of data: the literature review and the selection of publications on the subject were performed using the Lilacs (Literature Latin American and Caribbean Health Sciences), Medline (National Library of Medicine United States), Scielo (Scientific Electronic Data Library Online), Embase (Elsevier Base), and other data sources. The search was performed using the following combination of keywords: Anthropometry OR "Body composition" AND "Nutrition Assessment".

Data Synthesis: 17 articles reporting data from different populations were identified, seven studies addressed the anthropometric indices as the main outcome four analyzed the growth and development of children and adolescents through growth curves, and the remaining studies surveyed on body composition. These selected articles were published between 1974 and 2014, and the age group of the participants ranged from birth to 74 years old. Regarding the assessment of methodological quality, it followed the references mentioned in the Guidelines for Systematic reviews of health promotion and public health interventions. The quality criteria addressed questions about the methods of nutritional assessment, participants, variables collected, results, internal and external validity, limitations and conclusions. In general, all met the quality criteria. Except when they relate to their limitations; six of the 17 articles included did not discuss the limitations. Thus, none of the studies met all quality requirements.

Conclusion: Several techniques and nutritional parameters used to determine the nutritional status assessment were presented in this review, and attention must be given to the choice of technique and parameters that best meet the goal of nutritional assessment. Although some parameters are recommended internationally, there is a need for further studies to validate and create benchmarks covering children and adolescents from different countries.

Keywords: Anthropometry, Body Composition, Nutrition Assessment

INTRODUÇÃO

A avaliação do estado nutricional é um indicador de saúde e bem-estar, tanto a nível individual quanto a populacional.¹ É importante na definição de situações de risco, no planejamento de ações de promoção à saúde, no diagnóstico nutricional e na prevenção de doenças.² O acompanhamento sistemático do desenvolvimento e do crescimento é fundamental, pois monitora e favorece as condições de saúde e nutrição da criança e do adolescente.³

Existem diferentes técnicas e instrumentos para avaliar o estado nutricional de crianças e adolescentes, o que dificulta a escolha do critério e da interpretação dos resultados utilizados pelos profissionais de saúde.⁴ Para ter importância clínica, os métodos de avaliação nutricional devem comportar acurácia, precisão, especificidade do estado nutricional e sensibilidade às suas modificações, além de apresentarem fácil aplicabilidade e reprodutibilidade.⁵ A antropometria tem sido apontada como o parâmetro mais indicado para avaliar o estado nutricional coletivo,⁶ principalmente na infância e na adolescência, pela facilidade de execução, baixo custo e inocuidade.⁷

Atualmente, o excesso de peso em crianças e adolescentes é uma situação clínica⁸ relevante e frequente mundialmente, é particularmente superior em regiões desenvolvidas economicamente e está aumentando de forma significativa em muitas partes do mundo.⁹ O diagnóstico correto de excesso de peso requer a identificação dos níveis de risco que, frequentemente, necessita de algumas técnicas de quantificação.¹⁰

Ao selecionar a técnica de avaliação nutricional, deve-se optar por aquela que atenda ao objetivo, considerando o custo de sua utilização, o nível de habilidade pessoal requerido para aplicá-la adequadamente, bem como o tempo necessário para executá-la, a receptividade por parte da população estudada e os possíveis riscos para a saúde.^{11, 12}

Vários países utilizam recomendações e parâmetros internacionais para avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes. Existem questionamentos sobre essas recomendações e parâmetros, em particular sobre sua validade, já que, muitos deles não utilizaram amostras representativas de diversos países, podendo expressar uma realidade local, sendo a sua utilização generalizada para a população em geral. Sendo assim, esta

revisão de dados busca evidenciar, de forma sistemática, as técnicas de avaliação nutricional e os parâmetros utilizados para determinar o estado nutricional de crianças e adolescentes, resumizando os instrumentos disponíveis para esse fim.

METODOLOGIA

Fontes de dados

Previamente ao início das buscas, foi elaborado um protocolo de pesquisa constituído de objetivos, palavras-chaves, estratégia de buscas, definição das bases de dados, critérios de inclusão e exclusão e a metodologia a ser adotada pelos revisores. Foi realizado um rastreamento nas bases de dados *Lilacs* (Literatura Latino- Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), *Medline* (*National Library of Medicine Estados Unidos*), *Scielo* (*Scientific Electronic Library Online*), *Embase* (Elsevier Base de Dados), além de outras fontes. Para as buscas realizadas eletronicamente, não houve seleção de filtros.

Descritores

Os descritores utilizados para a pesquisa foram: *Anthropometry* (Antropometria), *Body composition* (Composição Corporal), e *Nutrition Assessment* (Avaliação Nutricional). A busca foi realizada utilizando a seguinte combinação das palavras-chave: *Anthropometry OR “Body composition” AND “Nutrition Assessment”*.

Critérios de inclusão

Artigos originais que englobaram alguma técnica de avaliação nutricional validado e/ou parâmetros utilizados para determinar o estado nutricional de crianças e adolescentes saudáveis, com idades de 0 a 19 anos.

Crêterios de exclusão

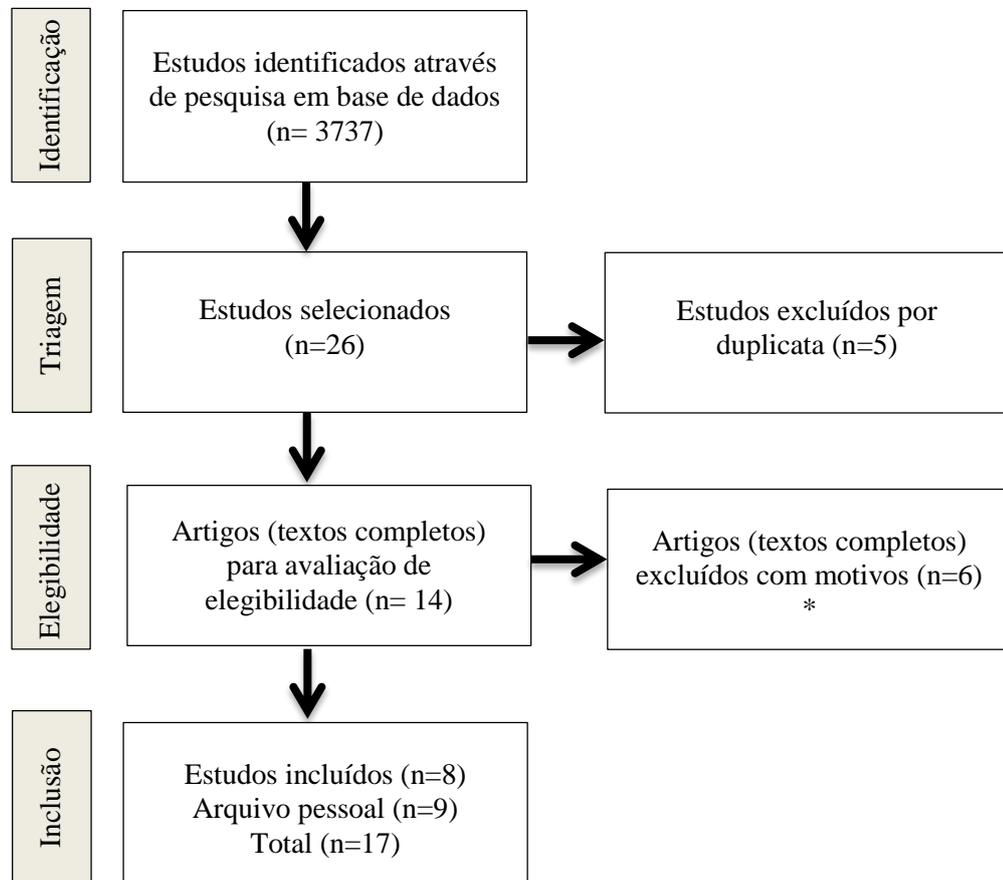
Cartas ao editor, relatos de casos e comentários. Estudos envolvendo grupos especiais, como crianças e adolescentes com patologias ou hospitalizados. Artigos de revisão sistemática. Estudos sem texto completo.

Os cr terios de inclusão e exclusão foram codificados para facilitar a análise dos estudos. Os dados extraídos incluíram idade, método de avaliação, desfecho, validação do método, validação do método no Brasil, resultados obtidos e observações.

Seleção dos artigos

As bases de dados foram acessadas por um pesquisador que realizou a busca dos artigos por meio das palavras-chave estabelecidas. A seleção inicial foi realizada por dois revisores de forma independente e cegada, obedecendo aos cr terios de inclusão e exclusão.

Primeiramente, foi realizada a avaliação dos títulos e dos resumos (abstracts) para possível inclusão. Quando o título e o resumo não foram elucidativos, procurou-se o artigo na íntegra. Os estudos que preencheram os cr terios de inclusão foram selecionados, assim como os que ofereceram alguma d vida, para não haver erro conservador nessa etapa. As discordâncias que ocorreram foram resolvidas por consenso com um terceiro avaliador. Foram obtidos os textos completos de todos os artigos incluídos. A Figura 1 explana como foi realizada a identificação, a triagem, a elegibilidade e a inclusão dos artigos.



Legenda: (n) número. *Não cria e nem valida valores de referência.

Figura 1 - Fluxograma da revisão sistemática

Avaliação da Qualidade metodológica dos estudos incluídos

Os critérios de qualidade utilizados para avaliação dos estudos selecionados estão apresentados na tabela 1 e foram elaborados utilizando duas referências mencionadas na *Guidelines for Systematic reviews of health promotion and public health interventions*.¹³ *Critical Appraisal Skills Programme* (2013) e *McInnes e Chambers* (2008).^{14,15} Ambas as referências foram adaptadas para a avaliação da qualidade metodológica desta

pesquisa. Foi utilizado também um arquivo pessoal, contendo alguns critérios utilizados por revisores de revistas conceituadas.

Tabela 1 - Critérios de qualidade.

Perguntas		Opções de resposta		
1.	O método de avaliação nutricional utilizado está claro?	Sim	Não	Não se aplica
2.	Foram criados e/ou validados valores de referência ou métodos de avaliação nutricional?	Sim	Não	Não se aplica
3.	Os participantes são apropriados para questão de pesquisa?	Sim	Não	Não se aplica
4.	Os métodos de avaliação nutricional utilizados foram descritos adequadamente?	Sim	Não	Não se aplica
5.	As variáveis coletadas estão de acordo com os métodos de avaliação nutricional escolhidos?	Sim	Não	Não se aplica
6.	Os resultados foram apresentados de forma organizada, lógica e adequada ao tipo de trabalho?	Sim	Não	Não se aplica
7.	A pesquisa tem validade interna e externa?	Sim	Não	Não se aplica
8.	São discutidas as limitações do estudo?	Sim	Não	Não se aplica
9.	As conclusões do estudo estão corretas?	Sim	Não	Não se aplica

RESULTADOS

Descrição dos estudos

Foram identificados 17 artigos relevantes que forneceram dados de diferentes populações (americanos, brasileiros, venezuelanos, africanos, entre outros), sete estudos abordaram os índices antropométricos como desfecho principal, quatro analisaram o crescimento e o desenvolvimento de crianças e adolescentes por meio de curvas de crescimento, e o restante dos estudos pesquisou sobre a composição corporal. Os artigos selecionados foram publicados a partir de 1974 a 2014, a faixa etária dos participantes variou do nascimento aos 74 anos de idade. As tabelas 2, 3, 4 e 5 apresentam resumidamente os artigos incluídos nessa revisão.

Em relação à avaliação da qualidade metodológica dos artigos, de modo geral, todos alcançaram os critérios de qualidade. Exceto para a questão sobre as limitações, seis dos 17 artigos incluídos não discutiram sobre suas limitações. Sendo assim, nenhum dos estudos apresentou todos os requisitos de qualidade. Contudo, justifica-se a inclusão de todos, pois eles podem auxiliar na obtenção de um melhor entendimento acerca das técnicas de avaliação nutricional para a população infanto-juvenil.

Tabela 2 - Síntese dos artigos incluídos.

Avaliação antropométrica: Curvas de crescimento

Autor e ano	Medida de avaliação	População	Idade	Tamanho da amostra	Sexo	Ano	Indicadores e Índices	S	E
NCHS, 1977. ¹⁶	Antropometria	Americanos	Do nascimento- 18 anos		M, F	1929-75 1960-75	Curvas: PI, PA, CA, CI, AI, CCI.	Não	Não
CDC, 2000. ¹⁷	Antropometria	Americanos	Do nascimento- 20 anos		M, F	1963-65 1966-70 1971-74 1976-80 1988-94	Curvas: IMCI, CCI, C/AI, PC/E, PI.	Não	Não
OMS, 2006. ¹⁸	Antropometria	USA, Gana, Índia, Noruega, Oman, Brasil.	Longitudinal: do nascimento e 24 meses. Transversal: 18 e 71 meses	8.440	M, F	1997-2003	Curvas: PI, PC, PE, C/EI, IMCI.	Não	Não
OMS, 2007. ¹⁹	Antropometria	Americanos	5-19 anos	22.917	M, F	Reanálise dos dados do NCHS de 1977.	Curvas (5-10 anos): PI, EI, IMCI. Curvas (10-19 anos): EI, IMCI.	Não	Não

Legenda: NCHS (National Center for Health Statistics). OMS (Organização Mundial da Saúde). M (Masculino). F (Feminino). S (Sensibilidade). E (Especificidade). PI (Peso por idade). PC (Peso por comprimento). PE (Peso por estatura), C/EI (Comprimento/ Estatura por idade). IMCI (IMC por idade). PA (Peso por Altura). CA (Comprimento por Altura). AI (Altura por Idade). CCI (Circunferência Cefálica por Idade).

Tabela 3 - Síntese dos artigos incluídos.

Avaliação antropométrica: Índices Antropométricos

Autor e ano	Medida de avaliação	População	Idade	Tamanho da amostra	Sexo	Ano	Indicadores e Índices	S	E
Abrantes <i>et al</i> , 2003. ²⁰	IMC-para- idade	Brasileiros	2-10 anos	2.920	M, F	Cole <i>et al</i> , 2000. Must <i>et al</i> , 1991.	-	90%	100%
Wolney Conde <i>et al</i> 2006. ²¹	IMC-para- idade	Brasileiros	2-19 anos	26.102	M, F	PNSN de 1989.	Valores críticos do IMC para baixo peso, excesso de peso e obesidade.	Não	Não
Brock RS <i>et al</i> , 2008. ²²	IMC-para- idade Recém-nascidos	Brasileiros	IG: 29 a 42 semanas.	2.406	M, F	1993-04	Percentil: IMCI por IG	Não	Não
Duncan Scott <i>et al</i> , 2009. ²³	IMC-para- idade	Europeu, Ilhas do Pacífico, Maori, Ásia Oriental, Ásia do Sul.	5-16 anos	1.676	F	-	-	90-92,3%	66,7-80,3%
Rached-Paoliet <i>al</i> , 2010. ²⁴	IMC-para- idade Gestantes.	Venezuelanos	12-18 anos	367	F	1999-08	-	87,3%	94,8%

Legenda: M (Masculino). F (Feminino). S (Sensibilidade). E (Especificidade). IMCI (Índice de Massa Corporal para idade). IG (Idade Gestacional).

Continuação Tabela 3 - Síntese dos artigos incluídos.

Composição corporal

Autor e ano	Medida de avaliação	População	Idade	Tamanho da amostra	Sexo	Ano	Indicadores e Índices	S	E
Foo LH <i>et al.</i> , 2013. ²⁵	IMC, CC, RCQ, RCA, TBF, %GC, GA, GT.	Asiáticos	12-19 anos	454	M, F	2013	-	Não	Não
Griffiths C <i>et al.</i> , 2013. ²⁶	IMC, CC	Britânicos	11-16 anos	746	M, F	2005-10	-	Não	Não

Legenda: IMC (Índice de Massa Corporal). DEXA (Absorciometria com Raios-X de Dupla Energia). CC (Circunferência da Cintura). RCQ (Relação Cintura-Quadril). RCA (Relação Cintura Altura). TBF (Gordura Corporal Total). %GC (Percentual de Gordura Corporal). GA (Gordura Androide). GT (Gordura do Tronco). M (Masculino). F (Feminino). S (Sensibilidade). E (Especificidade).

Tabela 4 - Síntese dos artigos incluídos.

Tabela 5 - Síntese dos artigos incluídos.

Avaliação antropométrica: Composição corporal

Autor e ano	Medida de avaliação	População	Idade	Tamanho da amostra	Sexo	Ano	Indicadores e Índices	S	E
Frisancho, 1974. ²⁷	AMB, DB, CB, DCT.	Americanos, brancos.	0-44 anos	12.393	M, F	1968-1970	Percentis por sexo e idade: AMB (mm), DB (mm), CB (mm), DCT (mm).	Não	Não
Frisancho, 1981. ²⁸	AMB, AGB, CB, DCT.	Americanos, brancos.	1-74 anos	19.097	M, F	1971-1974	Percentis por sexo e idade: AMB (mm), AGB (mm), CB (mm), DCT (mm).	Não	Não
Ball TM <i>et al</i> , 1993. ²⁹	CB, PC.	Africanos	3-48 meses	685	M, F	1991	-	92% 75%	41% 74%
Rasmussen <i>et al</i> , 2012. ³⁰	CB, escore-Z CB.	Africanos	< 3 anos	Coorte I: 4141 crianças. Coorte II: 6757 crianças.	M, F	Coorte I: 1995-96 Coorte II: 2005-06.	-	Sim	Sim

Legenda: M (Masculino). F (Feminino). S (Sensibilidade). E (Especificidade). PI (Peso por idade). AMB (Área Muscular do Braço). DB (Diâmetro do Braço). CB (Circunferência do Braço). PC (Perímetro Cefálico). DCT (Dobra Cutânea Tricipital). AGB (Área de Gordura do Braço). mm (milímetros).

Composição corporal

Autor e ano	Medida de avaliação	População	Idade	Tamanho da amostra	Sexo	Ano	Indicadores e Índices	S	E
Ejlerskov KT <i>et al.</i> , 2014. ³¹	DEXA, BIA.	Dinamarqueses	3 anos	99	M, F	2009-2010	-	Não	Não
McCarthy H <i>et al.</i> , 2006. ³²	BIA	Ingleses	5-18 anos	1985	M, F		Curvas de percentil para gordura corporal	Não	Não

Legenda: DEXA (Absorciometria de Raios-x de Dupla Energia). BIA (Bioimpedância). M (Masculino). F (Feminino). S (Sensibilidade). E (Especificidade).

DISCUSSÃO

Avaliação antropométrica: Curvas de crescimento

Os gráficos de crescimento são essenciais para avaliar a saúde das crianças e dos adolescentes, no entanto, o acompanhamento da trajetória de crescimento e, conseqüentemente, a decisão de intervir são altamente dependentes das tabelas de crescimento utilizadas.³³ Nos últimos 50 anos, numerosos autores de vários países produziram diversos referenciais.² A tabela 2 apresenta os estudos realizados em indivíduos predominantemente americanos, com idades do nascimento aos 19 anos. As pesquisas foram publicadas entre o 1977 e 2007.

Em 1977, o *National Center for Health Statistics* (NCHS) e o Centro para o Controle de Doenças dos Estados Unidos (CDC), desenvolveram curvas de crescimento a partir do agrupamento de dados longitudinais de crianças (0-23 meses) e dados transversais, coletados, respectivamente, pelo *Ohio Fels Research Institute* e pelo *National Health and Nutrition Examination Surveys* (NHANES).¹⁶

Algumas inconsistências observadas na referência de crescimento NCHS/OMS, principalmente em relação ao aleitamento materno, levaram os estudiosos a concluir que novas referências eram necessárias.¹² Em 2000, o *Center for Diseases Control* (CDC) lançou um novo conjunto de tabelas e gráficos de crescimento. Tais curvas foram elaboradas a partir do aproveitamento de dados das curvas anteriores do NCHS de 1977, com algumas modificações em relação à amostra de criança.¹⁷

Em 2006, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu um novo padrão internacional mediante a elaboração de um conjunto de curvas para avaliar o crescimento e o estado nutricional de crianças até cinco anos.¹⁸ A posição da OMS é que todas as crianças economicamente desfavorecidas que foram amamentadas quando bebês crescem de forma semelhante, conseqüentemente, um único conjunto de gráficos de crescimento

pode ser usado para avaliar o crescimento de qualquer criança, independentemente de raça ou etnia.³⁴

O referencial de 2006 foi produzido com base em uma amostra proveniente de seis países, entre os quais o Brasil. Foram desenvolvidas curvas em escore-Z e percentil: Peso por idade, Peso por comprimento (até dois anos), Peso por estatura (dois a 5 anos), Comprimento/Estatura por idade, e IMC por idade.¹⁸ No site da OMS estão disponibilizados, para livre acesso, as tabelas e gráficos (<http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>).

O referencial da OMS 2006 tem vantagens sobre o anteriormente recomendado CDC/NCHS (2000), pois traz referência para mais parâmetros antropométricos, além de ter referencial de índice de massa corporal para as crianças menores de dois anos de idade, inexistente no CDC/NCHS 2000. Como consequência, o referencial da OMS de 2006 passou a ser adotado nos serviços de saúde, surgindo a necessidade de proporcionar uma referência complementar adequada, em continuidade à de 2006, para os maiores de cinco anos.²

Sendo assim, em 2007, foram lançadas as curvas de crescimento pela Organização Mundial de Saúde, foi realizada uma reanálise dos dados do *National Center for Health Statistics* (NCHS) de 1977. Os dados de 1977 foram fundidos com os dados utilizados nas curvas da OMS de 2006, de crianças menores de cinco anos.¹⁹ Esse conjunto de dados contempla as curvas de Peso para idade e sexo (de cinco a 9 anos de idade); Estatura para idade e sexo (de cinco a 19 anos); e IMC para idade e sexo (de cinco a 19 anos). As tabelas e gráficos fornecidos na internet permitem a aplicação prática da referência (<http://www.who.int/growthref/en/>).

Dos artigos incluídos na presente revisão, sobre curvas de crescimento, todos criaram valores de referências para a população infanto-juvenil de diferentes nacionalidades. As curvas de crescimento da Organização Mundial de Saúde, lançadas em 2006, incluem a população pediátrica brasileira; as demais foram elaboradas predominantemente com a população americana. Conforme os dados apresentados na tabela 2, se pode perceber que as recomendações e curvas de crescimento foram constantemente modificadas e reanalisadas para melhor identificar o estado nutricional. Tanto as curvas da OMS de 2006 quanto as curvas de 2007, que foram lançadas para os

maiores de cinco anos, são indicadas e utilizadas internacionalmente para o diagnóstico nutricional de crianças e adolescentes.

Avaliação antropométrica: Índices antropométricos

A palavra índice refere-se à combinação entre duas medidas antropométricas. Por meio dos índices antropométricos, é possível realizar uma avaliação mais complexa e detalhada do estado nutricional. O índice de massa corporal (IMC) por idade é o mais utilizado, sendo recomendado internacionalmente no diagnóstico individual e coletivo dos distúrbios nutricionais. Esse índice expressa a relação entre o peso e o quadrado da estatura, é utilizado principalmente para identificar o excesso de peso.^{2, 35}

Por ser recomendado internacionalmente, algumas pesquisas envolvendo o IMC para idade foram realizadas com crianças e adolescentes. Conforme os dados expressos na tabela 3, três estudos utilizando o IMC para idade foram realizados no Brasil. Foram incluídos nessas pesquisas crianças e adolescentes com idades entre dois e 19 anos e recém-nascidos com idade gestacional de 29 a 42 semanas. Os estudos apresentaram diferentes objetivos e desfechos.

Conde *et al* (2006), recomendam o uso de um novo gráfico de IMC para crianças e adolescentes em avaliações clínicas e epidemiológicas. O sistema classificatório gerado nesta pesquisa foi similar, metodologicamente, à grande parte das curvas nacionais e oferece, também, a definição de baixo peso.²¹ Similarmente, Brock e colaboradores (2008) apresentaram curvas de percentis do IMC para o recém-nascido em diferentes idades gestacionais. Os resultados demonstraram uma correlação direta entre o IMC e a idade gestacional em todos os percentis analisados, e esses achados podem proporcionar uma ferramenta útil para determinar o crescimento intrauterino normal.²²

Já Abrantes *et al* (2003) consideraram o índice de peso para a altura como padrão-ouro em relação aos pontos de corte de IMC para sobrepeso e obesidade propostos por Cole *et al.* e Must *et al.* A sensibilidade e a especificidade encontradas foram altas. Apesar de os valores propostos por ambos serem semelhantes, os pesquisadores sugerem o uso

dos valores de Cole *et al.* e ressaltam que os valores propostos por ambos devem ser utilizados cuidadosamente para rastrear obesidade na infância, entretanto, podem ser utilizados para diagnosticar crianças com excesso de peso.²⁰

Outras pesquisas similares foram conduzidas com crianças e adolescentes com idades entre cinco e 19 anos de diferentes nacionalidades.

Duncan e colaboradores (2009) sugerem que o IMC pode ser uma medida substituta aceitável em prever o excesso de gordura em meninas de diversas etnias.²³ Similarmente, em estudo recente, os pesquisadores determinaram a utilidade de várias medidas antropométricas para determinar a gordura corporal regional e total utilizando como padrão ouro a absorciometria de raios-x de dupla energia (DEXA). Os resultados confirmaram que índice antropométrico como o IMC é um bom indicador substituto para estimar a gordura corporal em adolescentes malaios e chineses.²⁵

Paoli e colaboradores (2010) analisaram a capacidade de quatro valores de referência baseados no IMC para categorização do estado nutricional em adolescentes grávidas. Os pesquisadores sugerem o uso da referência de Frisancho (1993) para diagnosticar o estado nutricional no primeiro trimestre de gestação em adolescentes e populações com características semelhantes.²⁴

De acordo com os estudos apresentados, os pesquisadores indicam que o IMC pode ser uma medida substituta em prever o excesso de gordura, pois possui alta sensibilidade e especificidade quando comparado com o índice de peso-para-altura, e o uso de um novo gráfico de IMC para crianças e adolescentes em avaliações clínicas e epidemiológicas é recomendado. Em relação aos recém-nascidos, o IMC possui correlação direta com a idade gestacional, e novas curvas de percentis são apresentadas; para as gestantes, a utilização da referência de Frisancho (1993) é recomendada.

Embora o IMC tenha alta sensibilidade e especificidade em prever a gordura corporal, um elevado número de crianças e adolescentes classificados com sobrepeso ou obesidade não tem gordura corporal elevada, pois o IMC não distingue a gordura corporal da massa magra, dificultando a diferenciação entre o sobrepeso com excesso de gordura daquele com hipertrofia muscular.^{36, 37}

Em estudo recente os pesquisadores examinaram a prevalência da obesidade ao longo de cinco anos nos mesmos indivíduos, comparando o índice de massa corporal, circunferência da cintura e relação cintura-estatura. Foi constatado que a adiposidade central medida pela circunferência da cintura está aumentando junto com a estabilização do IMC, ou seja, a adiposidade adicional está sendo armazenada de forma centralizada não sendo detectada pelo IMC.²⁶

Adicionalmente, apesar de o IMC não representar a composição corporal dos indivíduos, a sua utilização em estudos epidemiológicos e na prática clínica se justifica pela facilidade de obtenção de dados de peso e estatura, desde que sejam utilizados pontos de corte específicos para a idade, especialmente se associados a outras medidas antropométricas que expressem a composição e a distribuição da gordura corporal.³⁸

Em síntese, na tabela 3, recém-nascidos, crianças e adolescentes brasileiros foram incluídos em três pesquisas, nas quais os pesquisadores recomendam o uso de um novo gráfico de IMC em avaliações clínicas e epidemiológicas. Sugerem que o IMC possui alta sensibilidade e especificidade quando comparado com o índice de peso-para-altura e apresentam curvas de percentis de IMC para o recém-nascido em diferentes idades gestacionais. Mesmo que esse índice tenha limitações, é o favorito atualmente para determinar o excesso de peso em crianças e adolescentes, além de ser não invasivo e de aplicação universal para avaliação do estado nutricional.

Avaliação antropométrica: Composição corporal

Atualmente, o estudo da composição corporal vem melhorando, devido às suas várias aplicabilidades e também pela compreensão de que o uso isolado de medidas corporais não permite avaliar de maneira detalhada o crescimento e o estado nutricional das crianças e adolescentes.³⁹ Existem várias técnicas para avaliar proporções, tamanho e composição do corpo, dentre elas a antropometria, que inclui, além de aferições de peso e altura, dobras cutâneas e circunferências.

A tabela 4 apresenta cinco estudos que utilizaram medidas antropométricas para a determinação do estado nutricional em indivíduos americanos e africanos, com idades entre o nascimento e os 74 anos.

Frisancho (1974) forneceu percentis por sexo e idade da dobra cutânea tricipital e circunferência, área muscular e diâmetro do braço para americanos de 0 a 44 anos. Conforme o pesquisador, a aplicabilidade dos dados derivados dessa pesquisa depende da população que será estudada, pois existem variações na quantidade de gordura subcutânea, massa muscular e também no padrão de deposição de gordura que devem ser levados em consideração na avaliação do estado nutricional.²⁷

A amostra incluída em 1974 ponderou para os grupos de baixa renda, não constituindo uma amostra da população nacional, além disso, o estudo não forneceu informações para indivíduos com mais de 44 anos; por isso, a sua aplicabilidade em idosos era limitada. Sendo assim, Frisancho (1981) derivou novos padrões a partir do conjunto de dados do *Epidemiological and Nutrition Examination Study I* (HANES I) dos Estados Unidos.²⁸ Posteriormente, foram lançadas outras tabelas de percentil, propostas por Frisancho (1990), que são utilizadas atualmente.

Conforme as pesquisas descritas, medidas complementares para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes podem ser realizadas, utilizando avaliações da circunferência do braço, que representa a soma das áreas constituídas pelos tecidos. A circunferência muscular do braço é considerada um bom indicador da reserva do tecido muscular, e dobra cutânea, que é uma medida de adiposidade que permite avaliar a composição corporal.^{27, 40}

As dobras se correlacionam diferentemente com a gordura corporal total e com percentual de gordura de acordo com o local de aferição.¹ As mais utilizadas para esse fim, em crianças e adolescentes, são a tricipital e a subescapular.² A dobra tricipital é de maior validade e apresenta melhor correlação com o percentual de gordura corporal, sendo um bom indicador de reserva energética.¹

A precisão dos dados derivados das dobras cutâneas pode ser altamente variável e dependente do operador, sendo assim, requer treinamento prolongado para que se tenham resultados precisos e acurados. Uma importante limitação na utilização do método

de dobras cutâneas é a dificuldade de padronização dos avaliadores em relação aos pontos anatômicos e aos procedimentos adotados para a realização da avaliação.⁴¹

Além das dobras cutâneas tricipital e subescapular, a circunferência do braço pode ser útil para a determinação mais precisa da composição corporal. A circunferência do braço é utilizada mundialmente e foi proposta como alternativa para avaliação do estado nutricional em locais onde a coleta de peso e estatura não é fácil de ser obtida.¹²

Ball e colaboradores (1993) determinaram a sensibilidade e a especificidade da razão circunferência do braço/perímetro cefálico em um grupo de crianças africanas. A circunferência do braço foi mais sensível para a triagem da desnutrição proteico-energética do que a relação circunferência do braço/perímetro cefálico. Sendo assim, o acréscimo de medições do perímetro cefálico não se justifica pelos achados dessa pesquisa.²⁹

Utilizando a circunferência do braço e a circunferência do braço score Z, Rasmussen e colaboradores (2012) avaliaram qual dessas variáveis teve melhor capacidade de identificar crianças com alto risco de mortalidade. Os achados sugerem que ambas tinham a mesma capacidade prognóstica de prever em curto prazo a mortalidade. Sendo assim, os pesquisadores indicam que não há necessidade de usar a circunferência do braço score Z para identificar crianças com alto risco de mortalidade, pois a circunferência do braço é mais fácil de utilizar a campo.³⁰

Portanto, a circunferência do braço pode ser utilizada complementarmente a outras medidas antropométricas, ou isoladamente, quando a obtenção de peso e estatura não é fácil de ser obtida. É uma medida sensível para a triagem de desnutrição proteico-energética e tem capacidade prognóstica de prever, em curto prazo, a mortalidade. Em relação aos estudos incluídos (tabela 4), pode-se perceber uma evolução na recomendação e na utilização das medidas antropométricas.

Composição Corporal

Atualmente, existem inúmeras técnicas de avaliação da composição corporal que têm por base diferentes princípios e modelos corporais, as quais permitem caracterizar a composição corporal de forma específica, diferenciando os vários compartimentos corporais, ou de forma global e não diferenciada.⁴² As técnicas duplamente indiretas são menos rigorosas, porém apresentam melhor aplicação prática e menor custo financeiro, podendo ser empregadas tanto em pesquisas de campo quanto em estudos clínicos, destacando-se a bioimpedância elétrica (BIA).⁴³

A BIA é um método rápido, portátil, indolor e relativamente preciso, o qual consiste na passagem de uma corrente elétrica de alta frequência e baixa amplitude.⁴⁴ A mensuração baseia-se no fato de que a massa livre de gordura contém eletrólitos e atua como um condutor, enquanto que a gordura corporal é relativamente livre de íons e atua como isolante.⁴⁵ Os aparelhos disponíveis para essa avaliação fornecem valores de massa gorda, massa magra e água corporal por meio de equações ajustadas para sexo, idade, peso, altura e nível de atividade física. Porém, as equações preditivas variam conforme o aparelho e apresentam validade apenas para a população de origem, necessitando de validação cruzada em outros grupos populacionais.⁴⁶

Apesar de sua facilidade técnica e alta reprodutibilidade, a padronização das condições de medição da bioimpedância elétrica é essencial para obter dados exatos, precisos e reprodutíveis. Vários fatores individuais e ambientais podem influenciar a análise de BIA, tais como ingestão de álcool, atividade física intensa realizada antes do teste, situações de hidratação anormal dos tecidos, como nos edemas, ascites ou balanço iônico alterado.^{47, 48}

A tabela 5 apresenta dois estudos que utilizaram a BIA para a determinação da composição corporal em crianças e adolescentes ingleses e dinamarqueses, com idades entre três e os 18 anos.

Estudo publicado, em 2006, apresentou curvas de percentil para gordura corporal medido pela BIA. Participaram 1985 crianças com idades de cinco a 18 anos. Segundo os pesquisadores as curvas desenvolvidas refletem as diferenças conhecidas na adiposidade entre meninos e meninas. Esse conjunto de dados foi publicado pela Child Growth Foundation para o monitoramento clínico da gordura corporal, juntamente com o software para converter medidas individuais para escores- Z.³²

Pesquisa recente realizada com 99 crianças dinamarquesas desenvolveu equações de predição para estimar a massa livre de gordura. Foi utilizada a BIA e Absorciometria com Raios-X de Dupla Energia (DEXA) para avaliar a composição corporal. Segundo os pesquisadores as equações desenvolvidas são particularmente relevantes para uso entre crianças caucasianas saudáveis com idades entre 2 a 4, e podem ser úteis para estudos populacionais que vinculam fatores de risco precoce a composição corporal e ao início precoce da obesidade.³¹

A BIA pode ser utilizada na avaliação da composição corporal de crianças e adolescentes em substituição às dobras cutâneas, pois esse método elimina os erros inter e intra-examinador e não necessita de técnicos treinados para sua execução. Entretanto, quando a BIA for utilizada para a avaliação da composição corporal, é indispensável evitar ao máximo as condições que podem determinar vieses.⁴⁹

Tanto a BIA como as medidas antropométricas são considerados procedimentos simples e acurados para a determinação do estado nutricional de crianças e adolescentes. Deve-se atentar para as condições que podem determinar vieses na aferição para não comprometer a reprodutibilidade dos dados.

Conclusão

A revisão na literatura sugere várias técnicas e parâmetros utilizados para determinar o estado nutricional que podem ser aplicados em crianças e adolescentes de diversos países. Para o diagnóstico nutricional e a avaliação do crescimento de crianças e adolescentes são utilizados os parâmetros internacionais da Organização Mundial da Saúde de 2006 e 2007. O IMC é o índice antropométrico mais utilizado, além de ser recomendado internacionalmente para avaliação do estado nutricional.

Para avaliação da composição corporal, as dobras tricipital e subescapular são as mais utilizadas, sendo a tricipital de maior validade e melhor correlação com o percentual de gordura. A BIA pode ser associada a antropometria; tanto a BIA como as medidas antropométricas são consideradas técnicas simples e acuradas para a determinação do estado nutricional de crianças e adolescentes. Sendo assim, deve-se atentar para a escolha da técnica e dos parâmetros que melhor atendam ao objetivo da avaliação nutricional. Apesar de alguns parâmetros serem recomendados internacionalmente, existe a necessidade de novos estudos para validação e criação de valores de referência que abranjam crianças e adolescentes de diversas nacionalidades.

REFERÊNCIAS

1. Zemel B, Riley E, Stallings V. Evaluation of methodology for nutritional assessment in children: Anthropometry, Body Composition, and Energy Expenditure. *Annu Rev Nutr* [Internet]. 1997; 17:[211–35 pp.].
 2. Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Sociedade Brasileira de Pediatria Departamento de Nutrologia [Internet]. 2009.
 3. Fagundes A, et al. Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde Ministério da Saúde [Internet]. 2004.
 4. Vitolo M. Nutrição: da gestação à adolescência. Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso Editores; 2003.
 5. Manning E, Shenkin A. Nutritional assessment in the critically ill. *Crit Care Clin* [Internet]. 1995; 11(3):[603-34 pp.].
 6. Gomes F, Anjos L, Vasconcellos M. Antropometria como ferramenta de avaliação do estado nutricional coletivo de adolescentes. *Rev Nutr* [Internet]. 2010; 23 (4)
 7. Anselmo M. Antropometria: aspectos históricos e visão crítica. *Cadernos de Nutrição SBAN* [Internet]. 1991; 3:[11-25 pp.].
 8. Thibault R, Genton L, Pichard C. Body composition: why, when and for who? *Clin Nutr*. 2012;31(4):435-47.
 9. Lobstein T, Baur L, Uauy R, TaskForce IIO. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004;5 Suppl 1:4-104.
 10. ABESO. Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO). 2009.
 11. Sigulem D, Devincenzi M, Lessa A. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *Jornal de Pediatria* [Internet]. 2000; 76 (3) [S275-S84 pp.].
 12. World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. WHO Technical Report Series No 854 [Internet]. 1995.
 13. Armstrong R, Waters E, Jackson N, Oliver S, Popay J, et al. Guidelines for Systematic reviews of health promotion and public health interventions. Australia.2008.
 14. Critical Appraisal Skills Programme. 10 questions to help you make sense of qualitative research. <http://www.casp-uk.net> [Internet]. 2013.
-

15. McInnes R, Chambers J. Supporting breastfeeding mothers: a qualitative synthesis. *Journal of Advanced Nursing* [Internet]. 2008; 62 (4):[407-27 pp.].
 16. Hamill P. NCHS Growth Curves for Children Birth-18Years. National Center for Health Statistics [Internet]. 1977.
 17. Kuczmarski R, Ogden C, Guo S, et al. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. National Center for Health Statistics [Internet]. 2000; 11(246).
 18. Who Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Pædiatrica* [Internet]. 2006; 450:[76-85 pp.].
 19. Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmanna J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* [Internet]. 2007; 85:[660-7 pp.].
 20. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Comparison of body mass index values proposed by Cole et al. (2000) and Must et al. (1991) for identifying obese children with weight-for-height index recommended by the World Health Organization. *Public Health Nutrition* [Internet]. 2003; 6(3):[307-11 pp.].
 21. Conde W, Monteiro C. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2006; 82(4):[266-72 pp.].
 22. Brock R, Falcão M, Leone C. Body mass index values for newborns according to gestational age. *Nutr Hosp* [Internet]. 2008; 23(5):[487-92 pp.].
 23. Duncan S, Duncan E, Schofield G. Accuracy of body mass index (BMI) thresholds for predicting excess body fat in girls from five ethnicities. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2009; 18 (3):[404-11 pp.].
 24. Paoli IR, Pérez GH. Efectividad del índice de masa corporal en el diagnóstico nutricional de las gestantes adolescentes. *Archivos latinoamericanos de nutrición* [Internet]. 2010; 60 (2).
 25. Foo LH, Teo PS, Abdullah NF, Aziz ME, Hills AP. Relationship between anthropometric and dual energy X-ray absorptiometry measures to assess total and regional adiposity in Malaysian adolescents. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2013;22(3):348-56.
 26. Griffiths C, Gately P, Marchant PR, Cooke CB. A five year longitudinal study investigating the prevalence of childhood obesity: comparison of BMI and waist circumference. *Public Health*. 2013;127(12):1090-6.
 27. Frisancho R. Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1974; 27:[1052-8 pp.].
 28. Frisancho R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1981; 34:[540-2545 pp.].
-

29. Ball T, Pust R. Arm Circumference v. Arm Circumference/Head Circumference Ratio in the Assessment of Malnutrition in Rural Malawian Children. *Journal of Tropical Pediatrics* [Internet]. 1993; 39.
 30. Rasmussen J, Andersen A, Fisker A, Ravn H, Sodemann M, Rodrigues A, et al. Mid-upper-arm-circumference and mid-upper-arm circumference z-score: the best predictor of mortality? *European Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2012:[998–1003 pp.].
 31. Ejlerskov KT, Jensen SM, Christensen LB, Ritz C, Michaelsen KF, Mølgaard C. Prediction of fat-free body mass from bioelectrical impedance and anthropometry among 3-year-old children using DXA. *Sci Rep*. 2014;4:3889.
 32. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(4):598-602.
 33. Turck D, Michaelsen K, Shamir R, Braegger C, Campoy C, Colomb V. World health organization 2006 child growth standards and 2007 growth reference charts: A discussion paper by the committee on nutrition of the european society for pediatric gastroenterology, hepatology, and nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [Internet]. 2013; 57 (2):[258-64 pp.].
 34. Natale V, Rajagopalan A. Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2014.
 35. Brasil, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde : Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Ministério da Saúde [Internet]. 2011.
 36. Rodríguez G, Moreno L, Blay M, Blay V, Garagorri J, Sarri´a A, et al. Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects. *International Journal of Obesity* [Internet]. 2004; 28:[S54–S8 pp.].
 37. Cachera MR. Body composition during adolescence: methods, limitations and determinants. *Hor Res* [Internet]. 1993; 39 (3):[25-40 pp.].
 38. Cervi A, Franceschini S, Priore S. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Rev Nutr Campinas* [Internet]. 2005; 18(6):[765-75 pp.].
 39. Telles R, Filho A. O uso da antropometria como método de avaliação da composição corporal em pediatria. *Rev Ciênc Méd Campinas* [Internet]. 2003; 12 (4):[351-63 pp.].
 40. Nolasco M. Diagnóstico clínico e laboratorial – composição corporal. São Paulo 1995.
 41. Machado A. Dobras cutâneas: localização e procedimentos. *Revista de Desporto e Saúde* [Internet]. 4(2):[41-5 pp.].
-

-
42. Pinto E, Oliveira AR, Alencastre H, Lopes C. Avaliação da composição corporal na criança por métodos não invasivos. *Arq Med [Internet]*. 2005; (19) n.1-2:[47-54. pp.].
 43. Sant'Anna M, Priore S, Franceschini S. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Rev Paul Pediatr [Internet]*. 2009; 27(3):[315-21 pp.].
 44. Cômodo A, Dias A, Tomaz B, Filho A, Werustsky C, Ribas D, et al. Utilização da bioimpedância para avaliação da massa corpórea. Projeto Diretrizes: Associação Brasileira de Nutrologia Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral [Internet]. 2009.
 45. Borowitz D, Conboy K. Are Bioelectric Impedance Measurements Valid in Patients with Cystic Fibrosis? . *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition [Internet]*. 1996; 18(4).
 46. Rezende F, Rosado L, Franceschini S, Rosado G, Ribeiro R, Marins J. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. *ALAN [Internet]*. 2007; 57(4).
 47. Kushner R, Gudivaka R, Schoeller D. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. *Am J Clin Nutr [Internet]*. 1996; 64:(Suppl):[S423-7 pp.].
 48. Kyle U, Bosaeus I, Lorenzo A, Deurenberg P, Elia M, J MG, et al. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr [Internet]*. 2004; 23:[1430-53 pp.].
 49. Cocetti M, Castilho S, Filho A. Dobras cutâneas e bioimpedância elétrica perna-perna na avaliação da composição corporal de crianças. *Rev Nutr [Internet]*. 2009; 22(4).
-

CAPÍTULO III
ARTIGO ORIGINAL

Análise da variação da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em crianças e adolescentes com Fibrose Cística durante a internação hospitalar.

Variance analysis of body composition by bioelectrical impedance in children and adolescents with Cystic fibrosis during hospitalization.

RESUMO

Objetivo: avaliar a variação do peso e da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação hospitalar.

Métodos: a partir de um desenho longitudinal, observacional, foram avaliadas variáveis antropométricas (peso, estatura, composição corporal mediante o método de bioimpedância elétrica), variáveis dietéticas (energia e macronutrientes, foi aplicado recordatório alimentar de 3 dias consecutivos), e variáveis de função pulmonar. A aferição das variáveis antropométricas foi realizada no início e no final da internação. O recordatório alimentar foi aplicado a partir do sétimo dia de internação por três dias consecutivos.

Resultados: A amostra estudada constituiu-se de 13 pacientes, sendo 8 (62%) do sexo masculino. A média de idade foi de $10,8 \pm 3,61$ anos. O tempo médio de internação foi $14,5 \pm 3,75$ dias. No início da internação, a maioria dos pacientes encontravam-se eutróficos ($n=9$). Quanto à categorização pela função pulmonar, os pacientes apresentaram doença pulmonar moderada conforme os valores de VEF1 ($52,08 \pm 22,2$). Os pacientes receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação e os achados demonstraram alteração significativa nas médias das variáveis, peso e massa gorda (peso = 1,47 kg e massa gorda 1,06 kg; $p < 0,0001$).

Conclusão: A dieta hipercalórica e hiperlipídica preconizada durante a internação hospitalar esteve associada a um ganho significativo de peso e de massa gorda.

Palavras-chave: Nutrição; Composição Corporal; Fibrose Cística.

ABSTRACT

Objective: To evaluate variation in weight and body composition through bioelectrical impedance in children and adolescents with Cystic Fibrosis, who received hypercaloric and hyperlipidic diet during hospitalization.

Methods: From a longitudinal, observational design, anthropometric variables were assessed (weight, height, body composition by bioelectrical impedance method). In order to evaluate dietary variables (energy and macronutrients) it was applied a food recall for 3 consecutive days. Also, lung function was assessed. The measurement of anthropometric variables was performed at the beginning and at the end of hospitalization. The dietary recall was applied from the seventh hospital day for three consecutive days.

Results: The sample consisted of 13 patients, 8 (62 %) male. The mean age was 10.8 ± 3.61 years. The mean hospital stay was 14.5 ± 3.75 days. At the beginning of hospitalization, most patients were eutrophic ($n = 9$). Regarding categorization by pulmonary function, patients had moderate pulmonary disease according to FEV1 (52.08 ± 22.2). Patients received hypercaloric and hyperlipidic diet during hospitalization, and the findings showed significant changes in the variables, weight and fat mass (weight = 1.47 kg and fat mass 1.06 kg, $p < 0.0001$).

Conclusion: The hypercaloric and hyperlipidic diet recommended during hospitalization was associated with significant weight gain and fat mass.

Keywords: Nutrition, Body Composition; Cystic Fibrosis.

INTRODUÇÃO

A Fibrose Cística (FC) é uma doença genética de caráter autossômico recessivo, crônica e progressiva, com acometimento multissistêmico.¹ A alteração genética localiza-se no braço longo do cromossomo 7, no locus q31. Já foram identificadas mais de 1.900 mutações do gene *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator* (CFTR), sendo a mutação mais frequente a $\Delta F508$.^{2,3}

As anormalidades estruturais da proteína CFTR se manifestam clinicamente em diversos órgãos e sistemas, predominando as alterações respiratórias e gastrointestinais.¹ Em consequência a essas alterações, os pacientes portadores de FC geralmente apresentam má absorção de nutrientes, baixa ingestão calórica e aumento do gasto energético, o que resulta em um importante comprometimento nutricional.⁵

Os avanços na terapia nutricional estão proporcionando aos pacientes portadores de FC, particularmente os pacientes em acompanhamento ambulatorial, a manutenção de um bom estado nutricional.⁶ Todavia, quando existe uma piora do estado clínico com necessidade de internação hospitalar, o risco ou falência nutricional aumenta.⁷

Diversas estratégias de tratamento têm sido oferecidas durante a internação para melhora do quadro pulmonar e do estado nutricional. Em relação à terapêutica nutricional durante a internação, existe um consenso de que os pacientes com potencial risco nutricional devem receber uma dieta hipercalórica e hiperlipídica, com reposição adequada de enzimas pancreáticas e uso de suplementos energéticos, cujo resultado clínico esperado é o ganho de peso.^{5,8,9}

Estudos de intervenção sugerem que o acúmulo de massa magra está envolvido na preservação da função pulmonar em portadores de FC,¹⁰ enquanto o seu esgotamento foi associado à gravidade geral da doença, à diminuição da função pulmonar, à fraqueza muscular respiratória e ao aumento da atividade inflamatória sistêmica.^{11,12} Portanto, o suporte nutricional agressivo visa a atingir padrões normais de crescimento e deve levar ao desenvolvimento adequado da função pulmonar.¹⁰

No entanto, existe uma escassez de evidências que avaliem a efetividade da terapêutica nutricional preconizada aos pacientes portadores de FC internados. Os poucos estudos que avaliaram o ganho de peso em portadores de FC internados incluíram um

número limitado de participantes, faixa etária ampla e não avaliaram, como desfecho principal, o ganho de peso com ênfase na alteração da massa corporal. Cientes do número limitado de estudos e da importância clínica desse tema, o objetivo deste trabalho é avaliar a variação do peso e da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica de crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação hospitalar.

METODOLOGIA**POPULAÇÃO DE ESTUDO**

Trata-se de um estudo longitudinal, observacional, envolvendo crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística que estavam em acompanhamento no serviço de pneumologia pediátrica do Hospital São Lucas da PUCRS.

Foram incluídos pacientes internados com diagnóstico confirmado de Fibrose Cística, Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido, assinado pelo responsável legal, e Termo de Assentimento assinado pelas crianças maiores de sete anos. Foram excluídos pacientes com doenças associadas que poderiam comprometer o ganho de peso, crianças e adolescentes que apresentavam variáveis que interferissem na análise de bioimpedância, como: hidratação anormal dos tecidos e doenças com alterações dermatológicas extensas.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de nossa instituição, sob número de registro 11874912.0.0000.5336.

LOGÍSTICA DO ESTUDO

Os pacientes portadores de Fibrose Cística foram convidados a participar do estudo durante a internação hospitalar. Uma explicação prévia sobre a pesquisa foi relatada aos responsáveis e aos pacientes. No dia da avaliação, os responsáveis receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para assinarem e as crianças maiores de sete anos receberam o termo de assentimento. Todos os procedimentos foram realizados por duas pesquisadoras previamente capacitadas para a aplicação dos instrumentos de avaliação, seguindo as técnicas padronizadas de aferição.

A avaliação nutricional dos pacientes ocorreu em dois momentos: nas primeiras 48 horas da internação e 24 horas antes da alta hospitalar. Primeiramente, foi realizada a aferição do peso e estatura, após a análise de bioimpedância elétrica (BIA). Previamente

à realização da BIA, os pacientes foram orientados a permanecerem no próprio leito sem nenhum contato com armação metálica, onde ficaram repousando durante cinco a 10 minutos antes do procedimento. Os participantes receberam orientações conforme a “*Guideline Bioelectrical impedance analysis- part II: utilization in clinical practice*”.¹³ Posteriormente, os participantes e os responsáveis receberam orientações para o correto preenchimento do registro alimentar.

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

As aferições de peso e estatura ocorreram em triplicata, ou até a obtenção de dois valores idênticos, e seguiram os critérios preconizados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (2004).¹⁴ O peso foi aferido por uma balança digital, da marca (G-Tech, Glass 1 FW, Rio de Janeiro, Brasil) previamente calibrada com precisão de 100 gramas. A altura foi medida utilizando um estadiômetro portátil (Altura Exata, TBW, São Paulo, Brasil) com precisão de 1 mm. Os dados antropométricos foram inseridos no software *WHO Anthroplus* (2009) (<http://www.who.int/growthref/tools/en/>).¹⁵ A classificação do estado nutricional foi realizada pelo percentil do IMC para idade, utilizando as referências da Organização Mundial de Saúde (2006 e 2007).

Para a estimativa da composição corporal pela bioimpedância, foi utilizado o impedanciômetro *Biodynamics*® modelo 450 (*Biodynamics*®, Seattle, WA, EUA). Para essa avaliação, os participantes foram orientados a ficarem na posição supina, com os braços afastados do tronco (30°C) e as pernas em abdução (45°C). Os eletrodos foram posicionados na mão e no pé no hemitórax direito, obedecendo a distância mínima de cinco cm entre os eletrodos.¹³

A ingestão energética foi avaliada com a descrição dos alimentos consumidos por meio do registro alimentar de três dias consecutivos, a partir do sétimo dia de internação. Os pacientes e os responsáveis foram treinados para o adequado preenchimento do registro alimentar. A análise quantitativa dos nutrientes consumidos foi estimada utilizando o software *NutriBase*® (Versão NB7 Network, Phoenix Arizona February, 2008).

FUNÇÃO PULMONAR

Os testes de função pulmonar foram realizados por indivíduos treinados e seguiram os padrões da *American Thoracic Society*.¹⁶ Os seguintes parâmetros de espirometria foram avaliados: capacidade vital forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro segundo (VEF1), relação VEF1/CVF e fluxo expiratório forçado (FEF) entre 25 e 75% da capacidade vital. Os dados da função pulmonar foram apresentados em percentual do previsto calculado a partir dos valores de referência de Pereira *et al.*, (1992).¹⁷

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram expressas como média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a simetria das variáveis. As variáveis categóricas foram expressas como frequência absoluta e relativa. As comparações entre o peso e a composição corporal nas primeiras 48 horas de internação e antes da alta hospitalar foram realizadas mediante os testes estatísticos correspondentes (teste *t* e teste de *Mann-Whitney*). Todos os testes foram bidirecionais, e as diferenças foram consideradas significativas com $p < 0,05$.

O tamanho do efeito foi calculado por meio da variação das medições realizadas nas primeiras 48 horas de internação e daquela antes da alta hospitalar. Para o cálculo, foi utilizada a ferramenta *Effect Size Calculator, do Curriculum, Evaluation and Management Centre*, da Universidade de Durham (Inglaterra). A interpretação dos valores do tamanho de efeito (TE) é: 0,2 = TE pequeno; 0,5 = TE médio; 0,8 = TE grande.¹⁸

RESULTADOS**CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

A amostra estudada constituiu-se de 13 pacientes, sendo 8 (62%) do sexo masculino. A média de idade foi de $10,8 \pm 3,61$ anos. O tempo médio de internação foi $14,5 \pm 3,75$ dias. No início da internação, a maioria dos pacientes encontravam-se eutróficos ($n=9$). Na avaliação final, realizada antes da alta hospitalar, houve o acréscimo de um paciente para o grupo de eutróficos, totalizando 10 pacientes.

Quanto à categorização pela função pulmonar, os pacientes apresentaram doença pulmonar moderada conforme os valores de VEF1 em percentual do previsto. Já os resultados da ingestão dietética mostraram que o consumo alimentar caracterizou-se por uma dieta hipercalórica e hiperlipídica. Todos esses dados encontram-se descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da amostra de acordo com o estado nutricional, função pulmonar e ingestão alimentar.

Estado Nutricional		
IMC-para-Idade	Inicial	Final
Magreza, n (%)	2 (15)	1 (8)
Eutrofia, n (%)	9 (70)	10 (77)
Sobrepeso, n (%)	2 (15)	2 (15)
Total	13	13
Função Pulmonar		
Espirometria	Média± DP	
CVF (%)	65,08±23,7	
VEF1 (%)	52,08±22,2	
VEF1/CVF (%)	70,80±10,3	
FEF 25-75 (%)	33,08±24,93	
Ingestão Alimentar		
Macronutrientes	Média± DP	
CHO %	53,5±9,02	
PTN%	16,9±4,39	
Lip%	30,1±7,56	
Kcal	2758,5±864,3	

Legenda: Inicial (Avaliação realizada até 48 horas após a internação). Final (Avaliação realizada antes da alta hospitalar). n (número de pacientes).% (percentual). DP (Desvio-Padrão). CVF (Capacidade vital forçada), L (litros). VEF (Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo), L (litros). VEF₁/CVF (Razão entre Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo e Capacidade Vital Forçada). FEF25-75% (Fluxo expiratório forçado médio de um segmento da manobra de CVF). CHO (Carboidratos). PTN (Proteínas). LIP (Lipídios). Kcal (Calorias). PP (Percentual Previsto).

COMPOSIÇÃO CORPORAL

A tabela 2 mostra as variações nos parâmetros antropométricos e nas variáveis da análise de bioimpedância no início e no final da internação. Os achados demonstraram alteração significativa nas médias das variáveis, peso e massa gorda (peso= 1,47 kg e massa gorda 1,06 kg; $p<0,001$), no entanto, não houve diferença estatisticamente significativa para o ganho de massa magra.

Quanto à variação média das variáveis da bioimpedância entre momento inicial e final, são elas: massa magra aumentou ($p= ,350$), massa gorda aumentou ($p<0,001$), água intracelular, água extracelular e água corporal total não tiveram mudanças significativas ($p= ,451$, $p=,217$, $p=,645$, respectivamente).

Adicionalmente a esses dados, foi calculado o tamanho de efeito para as variáveis: peso, IMC, massa gorda e massa magra. O Tamanho do Efeito (TE) estimado para peso, IMC e massa gorda foi de, respectivamente, TE= 1,308, 0,790 e 1,572. Já o tamanho de efeito para massa magra foi de, TE= 0,262.

Tabela 2 - A variação entre o peso e a composição corporal no início e final da internação.

Variáveis	Acompanhamento		Variação (média/ IC)	p	TE
	Inicial (média± DP)	Final (média± DP)			
Peso (Kg)	35,7±14,7	37,2±14,8	1,47 (0,80-2,14)	<0,001	1,308
IMC, percentil*	34,4 (9,4-53)	50,5 (21,6- 67,1)	11,03 (2,6-19,4)	,002	0,790
Massa Magra (Kg)	27,5±12,54	27,9±12,6	0,39 (-0,48-1,27)	,350	0,262
Massa Gorda (Kg)	8,22±4,31	9,28±4,15	1,06 (0,64-1,47)	<0,001	1,572
Água Intracelular (L)	12,53±5,1	12,4±5,00	-0,11 (-0,43-0,20)	,451	
Água Extracelular (L)	7,6±3,6	7,9±3,78	0,26 (-0,17-0,69)	,217	
Água Corporal Total(L)	20,1±8,61	20,3±8,68	0,15 (-0,55/0,86)	,645	

Legenda: Kg (quilogramas). L (litros). Inicial (Avaliação realizada até 48 horas após a internação). Final (Avaliação realizada antes da alta hospitalar). DP (Desvio Padrão). TE (Tamanho do Efeito). IC (Intervalo de confiança). * Os dados foram apresentados em mediana e intervalo interquartil.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que os pacientes que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação apresentaram acréscimo significativo de peso e principalmente de massa gorda, enquanto o aumento da massa magra não foi significativo.

Estudo equivalente a este foi realizado em 1993, avaliando um grupo de 29 portadores de FC com idades de cinco a 27 anos durante a internação, e utilizando dietoterapia hipercalórica e hiperlipídica. Os achados sugeriram aumento significativo de peso (0,9 kg, $p < 0,01$) e aumento não significativo de massa magra (0,5 kg).¹⁹ No entanto, em outra pesquisa conduzida por Castro e colaboradores (2002), não foram observadas alterações significativas no ganho de peso e massa magra de 17 crianças portadoras de Fibrose Cística. Nesse estudo, foi relatado o uso de enzimas pancreáticas e suplementos vitamínicos, entretanto, não foi descrita a terapêutica nutricional adotada.²⁰

Pesquisa similar a essas foi realizada, porém utilizando a Condutividade Elétrica Total do Corpo (TOBEC) para a determinação da composição corporal durante a internação. Foram incluídas 14 crianças e adolescentes com FC, e a ingestão de dieta hiperlipídica foi encorajada. Houve aumento significativo no ganho de peso, 1,3 kg ($p = 0,0001$), e mudança significativa no aumento de massa magra (1,1 kg, $p < 0,001$), sem alteração significativa na variação de massa gorda.²¹

As discrepâncias entre os estudos mencionados acerca dos achados no que se refere à alteração da composição corporal podem ser resultantes de diferentes objetivos nutricionais, diferenças de idade entre os grupos, diferenças no estado pulmonar, bem como a restrição ao leito.^{21, 22} Neste estudo, no que se refere ao ganho de peso, à fisioterapia respiratória e ao curso efetivo de antibióticos podem ter contribuído para a redução do gasto energético, resultando no ganho de peso.^{19, 20} Embora haja diretrizes e consensos publicados para a terapia nutricional, existe falta de evidências na literatura médica em alguns aspectos nutricionais e variabilidade de conduta entre os profissionais individuais e entre os centros de referência que tratam portadores de FC.²³

A terapêutica nutricional que preconiza dieta hiperlipídica e hipercalórica para os portadores de FC permanece inalterada nos últimos 25 anos. No entanto, há uma

preocupação sobre os efeitos na saúde em longo prazo: ao mesmo tempo em que essa terapêutica colabora para o aumento da sobrevida na FC, ela pode, também, aumentar potencialmente o risco de doença cardiovascular, sendo necessários mais estudos para investigar as consequências do consumo de gorduras, bem como orientações mais claras acerca das proporções adequadas para portadores de FC. ⁽²⁴⁾ Sendo assim, a necessidade contínua de revisão periódica das diretrizes e consensos e a busca de evidências científicas são essenciais.

Apesar da limitação do nosso estudo em relação ao tamanho amostral reduzido, ressalva-se que foi possível demonstrar tendência clinicamente relevante no ganho de peso e massa gorda com significância estatística ($p < 0,0001$). Pode ser que o ganho significativo de massa magra nos pacientes avaliados seja resultado de um aporte calórico mais prolongado. Entretanto, esta pesquisa demonstra relevância clínica importante inferida pelo alto tamanho de efeito encontrado para as variáveis: peso, massa gorda e IMC para idade. Somando a esse achado, foi observada evolução no percentil do IMC-para-Idade durante a internação, a maior parte dos pacientes atingiu o percentil 50. A *Cystic Fibrosis Foundation* (2006) recomenda como meta para crianças e adolescentes com FC atingir o percentil 50 do IMC para idade, para que elas possam ter desenvolvimento e crescimento como crianças sem FC. ²⁵

Em conclusão, a dieta hipercalórica e hiperlipídica preconizada durante a internação hospitalar resultou em ganho significativo de peso e de massa gorda, com melhoria do estado nutricional de grande parte dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Radlović N. Cystic Fibrosis. *Srp Arh Celok Lek* [Internet]. 2012; 140(3-4): 244-249.
 2. Passos C, et al. *Fibrose cística: Protocolo Clínico dos Centros de Referência do Estado de Minas Gerais*. 2007.
 3. CFMDB Statistics. Cystic Fibrosis Mutation database. 2011 [cited 2014]; Available from: <http://www.genet.sickkids.on.ca/StatisticsPage.html>.
 4. Bournez M, Bellis G, Huet F. Growth during puberty in cystic fibrosis: a retrospective evaluation of a French cohort. *Arch Dis Child* [Internet]. 2012.
 5. Sinaasappel M, Stern M, Littlewood S, et al. Nutrition in patients with cystic fibrosis: a European Consensus. *Journal of Cystic Fibrosis* [Internet]. 2002:[51–75 pp.].
 6. Simon M. *Estado nutricional e função pulmonar em pacientes com Fibrose Cística*. Porto Alegre Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2006.
 7. Burdet L, Hugli J, Aubert Y, et al. Effect of elective antibiotic therapy on resting energy expenditure and inflammation in cystic fibrosis. *Eur J Pediatr* [Internet]. 1999; 158: 711-716.
 8. Borowitz D, Baker R, Stallings V. Consensus Report on Nutrition for Pediatric Patients with Cystic Fibrosis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [Internet]. 2002; 35: 246–259.
 9. Chaves C, Cunha A. Avaliação e recomendações nutricionais para crianças e adolescentes com fibrose cística. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2012; 30(1):131-8.
 10. Milla C. Association of nutritional status and pulmonary function in children with cystic fibrosis. *Curr Opin Pulm Med* [Internet]. 2004; 10:[505–9 pp.].
 11. Bolton C, Ionescu A, Evans W, Pettit J, Shale J. Altered tissue distribution in adults with cystic fibrosis. *Thorax* [Internet]. 2003; 58:[885-9 pp.].
 12. Alina A, Ionescu M, William D, Evans D, et al. Hidden Depletion of Fat-Free Mass and Bone Mineral Density in Adults With Cystic Fibrosis. *Chest* [Internet]. 2003; 124: [2220–8 pp.].
 13. Kyle U, Bosaeus I, Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM. Guideline Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr* [Internet]. 2004; 23: 1430-53
-

14. Fagundes AA, et al. Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: Orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Ministério da Saúde [Internet]. 2004.
 15. AnthroPlus W. WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents Geneva: WHO; 2009.
 16. Beydon N, Davis S, Lombardi E. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2007; 15; 175(12): 1304-45.
 17. Pereira C, Barreto S, Simões J, et al. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Pneumol* [Internet]. 1992; 18:[10-2 pp.].
 18. Middel B, Stewart R, Bouma J, Sonderen E, et al. How to validate clinically important change in health-related functional status. Is the magnitude of the effect size consistently related to magnitude of change as indicated by a global question rating? *Eval Clin Pract* [Internet]. 2001; 7(4):[399-410 pp.].
 19. Steinkamp G, Drommer A, Hardt H. Resting energy expenditure before and after treatment for *Pseudomonas aeruginosa* infection in patients with cystic. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1993; (57): 685-9.
 20. Castro M, Diamanti M, Gambarara S, et al. Resting energy expenditure in young patients with cystic fibrosis receiving antibiotic therapy for acute respiratory exacerbations. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2002; 21(2):141-144.
 21. Stallings V, Fung E, Hofley P, et al. Acute pulmonary exacerbation is not associated with increased energy expenditure in children with cystic fibrosis. *The Journal of Pediatrics March* [Internet]. 1998; 132: 493-9.
 22. Oliveira C, Santos M. Fibrose Cística e Suporte Nutricional no Adulto. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto* [Internet]. 2011.
 23. O'Brien C, Harden H, Com G. A Survey of Nutrition Practices for Patients with Cystic Fibrosis. *Nutrition in Clinical Practice* [Internet]. 2013; 28 [237-41 pp.].
 24. Smith C, Winn A, Seddon P, SRanganathan. A fat lot of good: Balance and trends in fat intake in children with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis* [Internet]. 2012; 11: [154-7 pp.].
 25. Cystic Fibrosis Foundation. Patient Registry Annual Data Report 2006. 2006.
-

CAPÍTULO IV
CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

A revisão na literatura sugere várias técnicas e parâmetros utilizados para determinar o estado nutricional que podem ser aplicados em crianças e adolescentes de diversos países. Deve-se atentar para a escolha da técnica e dos parâmetros que melhor atendam ao objetivo da avaliação nutricional. Sendo assim, a técnica de avaliação nutricional escolhida para avaliar as crianças e adolescentes com Fibrose Cística durante a internação foi a análise de bioimpedância elétrica por ser um método rápido, portátil, indolor e relativamente preciso.

Por meio da análise de bioimpedância elétrica foi possível detectar um ganho significativo de massa gorda nos pacientes com Fibrose Cística. Adicionalmente, a dieta hipercalórica e hiperlipídica preconizada durante a internação esteve associada a um ganho significativo de peso e de massa gorda, com melhoria do estado nutricional de grande parte dos pacientes.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“Análise do ganho de peso durante a internação hospitalar em pacientes com Fibrose Cística”.

Seu filho (a) _____ está sendo convidado (a) a participar de um estudo para se conhecer melhor sobre o quanto o ganho de peso durante a internação reflete na mudança da composição corporal, intitulado “Análise do ganho de peso durante a internação hospitalar em pacientes com Fibrose Cística”.

As crianças e adolescentes portadores de Fibrose Cística são hospitalizadas inúmeras vezes ao longo de suas vidas. As desordens respiratórias são as principais causas de internação destes pacientes, e estão associadas com a perda de peso que ocorre antes da hospitalização. Entretanto, parte deste peso é recuperada durante a internação devido ao tratamento oferecido pela equipe multidisciplinar (médicos, enfermeiras, nutricionistas, fisioterapeutas).

Em relação à nutrição, é preconizada uma dieta altamente calórica e com alto teor de lipídeos, com reposição adequada de enzimas pancreáticas e uso de suplementos energéticos, sendo o resultado clínico esperado o ganho de peso. No entanto, existe uma escassez de pesquisas sobre a avaliação do ganho de peso durante a internação hospitalar em pacientes portadores de Fibrose Cística. Antes de consentir com a participação de seu (sua) filho (a), solicitamos que vocês leiam as informações contidas neste termo de consentimento.

QUAL É OBJETIVO PRINCIPAL DO ESTUDO?

O objetivo principal deste estudo é avaliar o ganho de peso e analisar as possíveis associações entre a variação do ganho de peso durante a internação e a variação da composição corporal em portadores de Fibrose Cística internados no hospital São Lucas (HSL).

Rubrica Pesquisador

Rubrica Responsável

COMO O ESTUDO SERÁ REALIZADO E QUAL SERÁ A MINHA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO?

A avaliação da composição corporal será realizada nas primeiras 48 horas após a internação e antes da alta hospitalar. A avaliação da composição corporal será conduzida por 2 técnicas diferentes:

- 1. Espessura da dobra cutânea:** será utilizado um aparelho chamado adipômetro para determinar a espessura das dobras cutâneas. Durante a execução do exame, você sentirá um beliscão rápido.
- 2. Análise de bioimpedância:** será utilizado um aparelho contendo 4 eletrodos que serão fixados ao corpo (2 na mão e 2 no pé). Esses eletrodos farão a condução de correntes elétricas de baixa intensidade imperceptível pelo corpo, não oferecendo assim qualquer dor ou desconforto. Esse procedimento será realizado no próprio leito com paciente deitado sem nenhum contato com superfície metálica. O paciente deverá descansar durante 10 minutos e deverá estar em jejum de uma hora e com bexiga vazia. O tempo de médio para realização do exame é de 15 minutos.
- 3. Consumo alimentar:** a sua ingestão alimentar será acompanhada durante 3 dias da internação. Você ou a pessoa responsável anotará todos os alimentos e bebidas consumidos nestes dias. Esse acompanhamento permite conhecer a quantidade calórica ingerida por você e também auxilia para determinar o ganho de peso. Estas técnicas permitem conhecer o percentual de massa gorda e massa magra corporal. Juntamente com esta técnica será aferido o peso e altura dos pacientes.
- 4. Espirometria:** Você irá realizar também a espirometria, este exame é para avaliar a capacidade do pulmão para inspirar e expirar. É realizado através de um aparelho onde você deverá assoprar um pequeno tubo durante um tempo que será estipulado pelo médico que realizará o exame.
- 5. Teste de Caminhada de 6 minutos:** O teste será realizado em um corredor com comprimento mínimo de 30 metros com livre circulação de pessoas. Você deverá caminhar o mais rápido possível, sem correr, a maior distância que suportar durante 6 minutos.

Rubrica Pesquisador

Rubrica Responsável

Podendo realizar pausas se necessário, retomando no caso de cansaço extremo, falta de ar, tontura ou qualquer outro sintoma limitante. Ao final de 6 minutos será calculada a distância percorrida por você.

QUAIS SÃO OS RISCOS E BENEFÍCIOS DO ESTUDO?

Ao participar do nosso estudo você pode auxiliar os pesquisadores a melhorar os conhecimentos sobre o estado nutricional durante a internação e a terapia nutricional preconizada para pacientes portadores de Fibrose Cística.

QUEM TERÁ ACESSO ÀS INFORMAÇÕES DESTE ESTUDO?

Os dados e os resultados individuais da pesquisa são confidenciais e não poderão ser utilizadas para outros objetivos que não estejam descritos neste termo de consentimento. Os resultados deste estudo deverão ser publicados, mas a identidade dos participantes não será revelada em nenhum momento. O Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS poderá ter acesso aos dados da pesquisa para poder assegurar que seus direitos estão sendo protegidos.

QUAIS SÃO AS COMPENSAÇÕES DA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO?

Não haverá custos para os participantes do estudo. Você e seu (sua) filho (a) também não receberão nenhum pagamento pela participação no trabalho.

PODEREI DESISTIR DE PARTICIPAR DO ESTUDO?

Os participantes e/ou responsáveis podem em qualquer momento cancelar sua participação no estudo. Isto não influenciará o andamento do estudo e seus resultados futuramente, nem no tratamento de seu filho pela equipe.

A QUEM DEVO ME DIRIGIR PARA MAIORES INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA?

Se você tiver qualquer dúvida sobre seus direitos como participante do estudo, você pode ligar e contatar o Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS por meio do número telefônico (51)3320-3345, no horário das 08:00 às 12:00 e 13:35 às 17:00.

Rubrica Pesquisador

Rubrica Responsável

Assim como entrar em contato com a pesquisadora Aline Sampaio no celular (51) 8296-7494 e Dra Rita Mattiello no celular (51) 8480-1103.

Favor preencher abaixo se concordar em participar do estudo:

Eu, _____, fui informado(a) dos objetivos desta pesquisa de forma clara e detalhada. Recebi informações sobre todos os procedimentos que serão feitos e os possíveis desconfortos, riscos e benefícios associados. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas, e sei que poderei solicitar novas informações a qualquer momento. Além disso, sei que as informações obtidas durante o estudo são confidenciais e privadas, e que poderei retirar meu (minha) filho(a) do estudo a qualquer momento.

ASSINATURAS

Sua assinatura abaixo demonstra que você recebeu e leu este termo, entendeu todas as informações relacionadas ao estudo proposto, esclareceu suas dúvidas e concordou com a participação de seu (sua) filho (a) em nosso estudo.

Nome do responsável legal

() mãe () pai () outros: _____

APÊNDICE B - Termo de Assentimento**Análise do ganho de peso durante a internação hospitalar em pacientes com Fibrose Cística.**

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que pretende avaliar o ganho de peso durante a internação hospitalar. Para participar da pesquisa você irá realizar alguns procedimentos nas primeiras 48 horas após a internação e antes da alta hospitalar. Os procedimentos estão descritos a seguir.

Procedimentos que serão realizados

A avaliação da composição corporal será conduzida por 2 técnicas diferentes:

1. Análise de bioimpedância: será utilizado um aparelho contendo 4 eletrodos que serão fixados ao corpo (2 na mão e 2 no pé). Esses eletrodos farão a condução de correntes elétricas de baixa intensidade imperceptível pelo corpo, não oferecendo assim qualquer dor ou desconforto. Esta análise permite conhecer os compartimentos corporais (massa magra e massa gorda). Esse procedimento será realizado com sujeito deitado em uma maca sem nenhum contato com superfície metálica. Para a realização do exame você deverá descansar durante 10 minutos e deverá estar em jejum de uma hora e com bexiga vazia. O tempo de médio para realização do exame é de 15 minutos.

2. Pregas cutâneas: será utilizado um aparelho chamado adipômetro para determinar a espessura das dobras cutâneas. Durante a execução do exame, você sentirá um beliscão rápido.

Estas técnicas permitem conhecer o percentual de massa gorda e massa magra corporal. Juntamente com esta técnica será aferido o peso e altura.

3. Consumo alimentar: a sua ingestão alimentar será acompanhada durante 3 dias da internação. Você ou a pessoa responsável anotará todos os alimentos e bebidas consumidos nestes dias. Esse acompanhamento permite conhecer a quantidade calórica ingerida por você e também auxilia para determinar o ganho de peso.

4. Espirometria: Você irá realizar também a espirometria, este exame é para avaliar a capacidade do pulmão para inspirar e expirar. É realizado através de um aparelho onde

você deverá assoprar um pequeno tubo durante um tempo que será estipulado pelo médico que realizará o exame.

5. Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6): Você deverá caminhar o mais rápido possível, sem correr, a maior distância que suportar durante 6 minutos. Podendo realizar pausas se necessário, retomando no caso de cansaço extremo, falta de ar, tontura ou qualquer outro sintoma limitante. Ao final de 6 minutos será calculada a distância percorrida por você.

Eu, _____
 (nome do paciente/avaliado) declaro que os pesquisadores me explicaram todos os procedimentos que irei realizar. Sendo assim, concordo em realizar as seguintes avaliações:

Peso e Altura	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Rubrica do Paciente. _____
Bioimpedância	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Rubrica do Paciente. _____
Pregas Cutâneas	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Rubrica do Paciente. _____
Consumo alimentar	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Rubrica do Paciente. _____
Espirometria	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Rubrica do Paciente. _____
TC6	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Rubrica do Paciente. _____

Compreendo que não sou obrigado a participar da pesquisa, cabendo a mim, a decisão da participação. Também fui informado sobre meus direitos como participante do estudo, e se eu tiver dúvida posso ligar e contatar a pesquisadora Aline Sampaio no celular (51) 8296-7494 e Dra Rita Mattiello no celular (51) 8480-1103, ou o Comitê de Ética e Pesquisa da PUCRS por meio do número telefônico (51) 3320-3345, no horário das 08:00 às 12:00 e 13:35 às 17:00.

Data: ____/____/____

 Assinatura do participante

 Assinatura do responsável

APÊNDICE C – Resumo Aprovado em Congresso

PUBLICAÇÃO

Resumo encaminhado para o 15º Congresso Brasileiro de Gastroenterologia Pediátrica.

Tipo: Tema Livre Com Apresentação Oral

Área: Outra

RESUMO ENVIADO:

Análise da variação da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em pacientes com Fibrose Cística durante a internação hospitalar.

MATIAS EPIFANIO (PUCRS. Porto Alegre);

ALINE DOS SANTOS SAMPAIO (PUCRS. Porto Alegre);

VERA LÚCIA BOSA (HCPA. Porto Alegre);

PAULO MARÓSTICA (PUCRS. Porto Alegre);

MARCIO VINICIUS F DONADIO (PUCRS. Porto Alegre);

RITA MATTIELLO (PUCRS. Porto Alegre)

RESUMO

Objetivo: avaliar o ganho de peso e variação da composição corporal por meio de bioimpedância elétrica em pacientes portadores de Fibrose Cística que receberam dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação hospitalar.

Métodos: a partir de um desenho longitudinal, observacional, foram avaliadas variáveis antropométricas (peso, estatura, composição corporal mediante o método de bioimpedância elétrica), variáveis dietéticas (energia e macronutrientes, por recordatório alimentar de 3 dias consecutivos), e variáveis de função pulmonar. A aferição das variáveis antropométricas foi realizada no início e no final da internação. O recordatório alimentar foi aplicado a partir do sétimo dia de internação.

Resultados: A população estudada constituiu-se de 13 pacientes, sendo 8 (62%) do sexo masculino. A média de idade foi de $10,8 \pm 3,61$ anos. O tempo médio de internação foi $14,5 \pm 3,75$ dias. No início da internação a maioria dos pacientes encontravam-se eutróficos (n=9). Quanto à categorização pela função pulmonar, os pacientes apresentaram doença pulmonar moderada

conforme os valores do previsto do VEF1. Os pacientes receberam uma dieta hipercalórica e hiperlipídica durante a internação e tiveram um acréscimo significativo na média do ganho de peso (1,47 Kg). Os achados demonstraram alteração significativa nas médias das variáveis, peso e massa gorda (peso= 1,47 kg e massa gorda 1,06 kg; $p < 0,001$).

Conclusão: A dieta hipercalórica e hiperlipídica preconizada durante a internação esteve associada a um ganho significativo de peso e de massa gorda.

ACEITE DO CONGRESSO

Prezado (a) Sr (a).

MATIAS EPIFANIO

Temos a satisfação de comunicar a APROVAÇÃO de seu Trabalho Científico para o 15º Congresso Brasileiro de Gastroenterologia Pediátrica, a se realizar no período de 26 a 29 de março de 2014 no Centro de Convenções de Natal, em Natal-RN.

Título do Trabalho:	ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL POR MEIO DE BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA DURANTE A INTERNAÇÃO HOSPITALAR.
Autores:	MATIAS EPIFANIO (PUCRS. PORTO ALEGRE) ; ALINE DOS SANTOS SAMPAIO(PUCRS. PORTO ALEGRE) ; VERA LÚCIA BOSA (HCPA. PORTO ALEGRE) ; PAULO MARÓSTICA (PUCRS. PORTO ALEGRE) ; MARCIO VINICIUS F DONADIO (PUCRS. PORTO ALEGRE) ; RITA MATTIELLO (PUCRS. PORTO ALEGRE)

Aprovado para: **Tema Livre**

Código: **O-042**

Data: **29 de março - Sábado**

Sala: **SALA C**

Horário: **09:00 - 09:15**

Atenciosamente,

Comissão Organizadora / Comissão Científica

15º Congresso Brasileiro de Gastroenterologia Pediátrica.