

Geiziane Leite
Rodrigues Melo¹

Rafael dos Reis Vieira
Olher²

Luiz Humberto
Rodrigues Souza³

Rodrigo Vanerson
Passos Neves⁴

Tânia Mara Vieira
Sampaio⁵

Milton Rocha Moraes⁶

Métodos de avaliação para predição da composição corporal utilizados em adolescentes com síndrome de Down: uma revisão sistemática

Evaluation methods for predicting body composition used in adolescents with Down syndrome: a systematic review

RESUMO

Objetivo: Analisar os métodos de avaliação da composição corporal em crianças e adolescentes com síndrome de Down como ferramenta de predição a obesidade. **Metodologia:** Estudo de revisão sistemática utilizando as seguintes bases de dados (Pubmed/MedLine, Scopus, Scielo e Lilacs). A busca dos artigos ocorreu por meio dos seguintes descritores em português, inglês e espanhol: "Obesidade" e "Síndrome de Down". Os critérios de inclusão foram: ser artigo original e amostra de crianças e adolescentes. **Resultado e Discussão:** 21 artigos contemplaram aos critérios propostos. Os métodos de avaliação mais utilizados foram dobras cutâneas (DC) presentes em 8 estudos, seguida pela absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA) com 5 estudos. Com relação às equações utilizadas para prever a porcentagem de gordura (%G) por meio da DC, a mais utilizada foi Slaughter et al. (1988) que foi considerada uma boa preditora para determinar obesidade em adolescentes com SD, e o índice de massa corporal (IMC) presente em todos artigos. **Conclusão:** O IMC foi menos preciso na avaliação da composição corporal quando comparado a DC e ao DEXA. Com relação à deficiência intelectual, a revisão mostrou que ela influencia na obesidade de adolescentes, de modo que sugere maior atenção a esse grupo quanto à alimentação e atividade física.

PALAVRAS-CHAVE

Antropometria, obesidade, deficiência intelectual, Síndrome de Down.

¹Bacharel e Licenciatura em Educação Física e Mestranda em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Brasília, DF, Brasil.

²Mestre em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Doutorando em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física pela UCB. Brasília, DF, Brasil.

³Mestre em Educação Física e Doutorando em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Brasília, DF, Brasil. Docentado curso de Educação Física no DEDC/XII da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Guanambi, BA, Brasil.

⁴Doutorando em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Membro do Grupo de Estudos em Treinamento de Força na Saúde e Reabilitação da UCB e do Grupo de Estudos em Educação Física e Esportes do Centro Universitário Estácio Brasília. Brasília, DF, Brasil.

⁵Pós-Doutorado em Estudos do Lazer pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, MG, Brasil. Docente no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) - Campus Luziânia. Membro do Conselho Editorial da Editora do IFG. Luziânia, GO, Brasil.

⁶Pós-Doutorado concluído no programa de Imunologia da Universidade de São Paulo (USP), e desenvolvido no Instituto de Ciências Biomédicas-ICB-IV. São Paulo, SP, Brasil. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física (CAPES nota 4) e do curso de Educação Física da Universidade Católica de Brasília (UCB). Brasília, DF, Brasil.

Geiziane Leite Rodrigues de Melo (geizianemelo93@gmail.com) - Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil. CEP: 71966-700. Submetido em 28/05/2018 - Aprovado em 30/07/2018

> ABSTRACT

Objective: Analyze the methods of evaluation of body composition in children and adolescents with Down syndrome as a tool to predict obesity. **Methodology:** Systematic review study using the following databases (Pubmed / MedLine, Scopus, Scielo and Lilacs). The search for the articles occurred through the following descriptors in Portuguese, English and Spanish: "Obesity" and "Down Syndrome". The inclusion criteria were: original article and sample of children and adolescents. **Result and Discussion:** 21 articles contemplated the proposed criteria. The most commonly used methods of evaluation were skinfolds present in 8 studies, followed by dual energy radiological absorptiometry (DXA) with 5 studies. With respect to the equations used to predict the percentage of fat (% G) by means of the skinfolds, the most used was Slaughter et al. (1988) is a good predictor for obesity in adolescents with DS, and body mass index (BMI) present in all articles. **Conclusion:** The BMI was less accurate in assessing body composition when compared to DC and DEXA. Regarding the intellectual disability, the revision shown that it influences adolescent obesity, so it suggests greater attention to this group regarding food and physical activity.

> KEY WORDS

Anthropometry, obesity, intellectual disability, Down Syndrome.

> INTRODUÇÃO

A incidência da obesidade tem aumentado consideravelmente em todo o mundo¹, sendo caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura que tem acometido também crianças e adolescentes com Síndrome de Down (SD)². A prevalência nesse público pode ser ocasionada pelo aumento do sedentarismo, excesso de ingestão de calorias e nutrientes⁴, hipotonia muscular, menor taxa metabólica basal³, e doenças secundárias, como hipotireoidismo e apneia do sono⁴.

Em crianças e adolescentes com SD, quadros elevados de obesidade foram registrados desde a década de 80 até os dias atuais, de maneira que há probabilidade de estes serem adultos obesos¹. Segundo Rimmer et al.⁴, essa incidência vem aumentando em indivíduos com SD, antes de atingirem 20 anos.

A partir desse notório aumento, é razoável inferir que esse crescente quadro de obesidade pode contribuir para o aumento de riscos à saúde³, bem como riscos de co-morbidades, sendo fundamental a prevenção desse quadro no jovem com SD⁵. Em vista disso, os métodos de avaliação da composição corporal são usados para monitorar o desenvolvimento e crescimento corporal, e também para avaliar a composição corporal de crianças e adolescentes com SD⁶.

No entanto, hoje existem poucos métodos que estimam a gordura corporal em crianças e

adolescentes em comparação aos adultos³. Além disso, coexistem incertezas acerca de sua utilização⁶ e há um hiato na literatura quando se trata da população com SD. Para Casey⁶, existem poucos estudos que determinam com confiabilidade e precisão a validade dos métodos de avaliação da composição corporal em pessoas com deficiência intelectual.

Outro fator a ser considerado são as desvantagens em se aplicar métodos indiretos, como pletismografia de deslocamento de ar (ADP); absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA) e bioimpedância elétrica (BIA). Embora sejam mais precisos e confiáveis quando comparados com métodos duplamente indiretos, por exemplo, dobras cutâneas (DC) e perimetria corporal, apresentam elevado custo financeiro para estimar a gordura corporal em levantamento populacional. Em contrapartida, métodos duplamente indiretos apresentam baixo custo e podem ser aplicados em pesquisa de levantamento populacional⁷.

Além disso, estudos apontam falhas na aplicação dos métodos de avaliação da composição corporal tanto na população com e sem SD, principalmente com relação ao Índice de Massa Corporal (IMC)⁵. Sobre isso se reconhece que embora o IMC seja um parâmetro para predição de obesidade mundialmente aceito, há que se notar sua fragilidade como instrumento, haja vista a possibilidade de correlacionar o peso corpo-

ral total dentro de uma estimativa absoluta, não diferenciando o peso corporal de massa magra⁶.

Deste modo, torna-se importante averiguar por meio de uma revisão sistemática os diferentes métodos de análise de composição corporal mais utilizado em crianças e adolescentes com SD para determinação do grau de obesidade.

➤ MÉTODO

A busca foi realizada em periódicos indexados nas bases de dados eletrônicas MEDLINE/PUBMED, LILACS, SCIELO e SCOPUS, sobre os métodos de avaliação da composição corporal mais utilizado em crianças e adolescentes com SD para prever a obesidade. Os descritores utilizados para a busca eletrônica nas bases de dados foram identificados mediante consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), através do portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca foi realizada no período de outubro de 2014 a setembro de 2017, utilizando os seguintes descritores: Síndrome de Down ou Mongolismo e obesidade, combinados com operador *and* tanto na língua inglesa, espanhola e portuguesa.

Os critérios de inclusão dos estudos para análise foram: artigos de estudos primários quantitativos que tenham investigado a obesidade em crianças e adolescentes com Síndrome de Down; como objetivo principal ou secundário de estudo; estudos publicados entre 2005 e 2017; estudos publicados em português, inglês e espanhol e amostra constituída por crianças e adolescentes.

Como critérios de exclusão foram utilizados os seguintes requisitos: artigos de revisão; artigos repetidos; amostra formada por faixa etária de 0 a 2 anos, adultos e idosos; pesquisa realizada com animais; artigos que tratam de doenças como respiração desordenada do sono, apneia do sono, asma, amigdalectomia, adenoidectomia, adenoamigdalectomia, Alzheimer, foram excluídos também trabalhos de monografias, dissertações e teses.

RESULTADOS ◀

A figura 1 mostra o fluxograma que contém as etapas do processo de busca e seleção dos artigos incluídos na presente revisão. A partir das palavras-chave foram identificados, inicialmente, 1171 artigos potenciais sendo que as combinações realizadas em cada base de dados foram: Síndrome de Down *and* obesidade (SCIELO e LILACS); *Down Syndrome and obesity* (PUBMED e SCOPUS), e *Mongolism and obesity* (MEDLINE), sendo que o termo mongolismo foi utilizado segundo DeCS como sinônimo, pois a base de dados MEDLINE tem como indexado esse termo. Nessa etapa, 914 foram identificados na base de dados SCOPUS, 142 artigos na MEDLINE, 72 na PUBMED, 34 na LILACS, e nove na SCIELO, e. A partir disso, 21 artigos foram considerados elegíveis para o estudo.

Observou-se que os países que mais publicaram sobre a temática da obesidade para público com SD foram a Espanha e o Estados Unidos da América, cinco e seis respectivamente, sendo que o Brasil contribuiu com três estudos. A faixa etária variou entre 2 a 20 anos de idade, com amostras entre 22 a 333 indivíduos. A tabela 1 descreve os métodos de avaliação da composição corporal mais utilizado nos estudos revisados, foram eles: DC estavam presentes em 11 estudos, seguida pelo DEXA em seis estudos e os outros métodos (ADP e BIA) em dois trabalhos. Com relação às equações utilizadas para prever a percentagem de gordura (%G) por meio da DC, as mais utilizadas foram Slaughter et al.¹⁴ em oito trabalhos, seguido por Durnin et al.¹⁵ e Brook et al.¹⁶ Outras equações estavam presentes em outros dois estudos: Johnston et al.¹⁷; Durnin e Rahaman¹⁸; Weststrate e Deurenberg¹⁹. Um aspecto relevante a destacar é que todos os estudos adotaram o IMC para prever a obesidade desta população.

Nas tabelas 2 e 3 constam os resultados de IMC e %G tanto para sexos masculino e feminino e/ou juntos. A partir da distribuição dos valores de IMC percebeu-se que as meninas apresentaram o IMC e %G mais elevado do que os meninos²⁰. Além disso, em sete estudos que

continham uma amostra tanto de com e sem SD observou-se que os indivíduos com SD têm maior IMC com relação aos indivíduos sem SD.

Da mesma forma, em outros quatro estudos observou-se que os indivíduos com SD têm maior %G com relação aos indivíduos sem SD.

Figura 1. Identificação e seleção dos artigos incluídos na revisão.

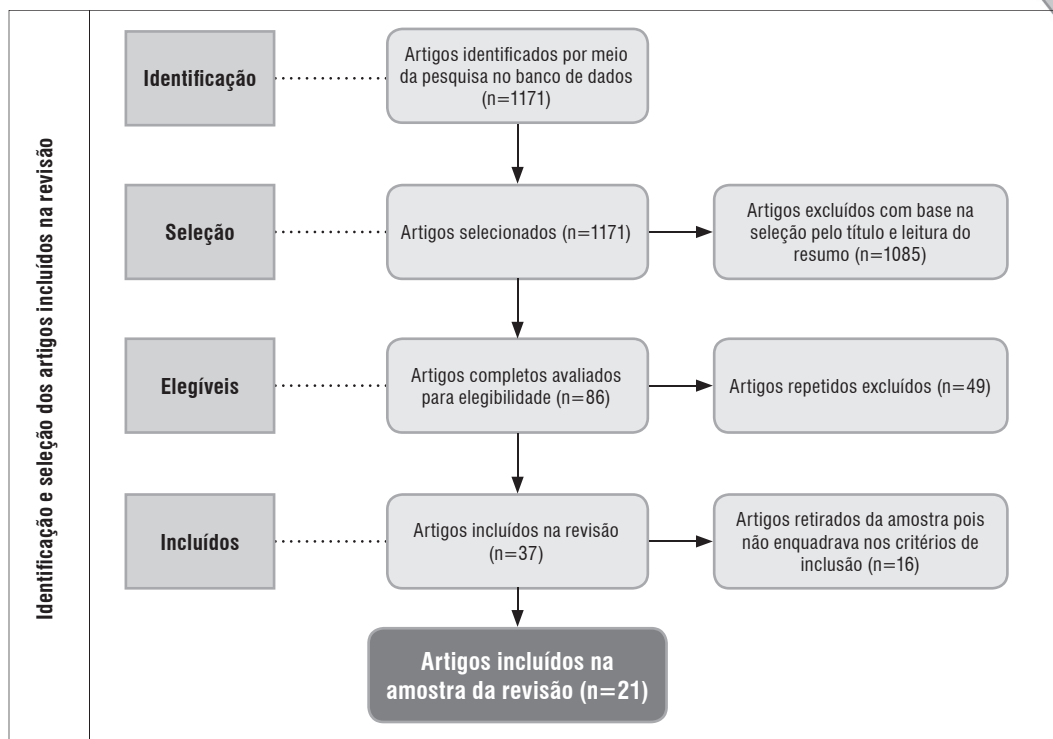


Tabela 1. Distribuição dos estudos segundo os métodos de avaliação da composição corporal e equações para prever o %G por meio das dobras cutâneas.

Autores e Ano	Faixa Etária	Amostra	Métodos	Equações utilizadas para prever %G por meio das DC
Samur-San-Martin et al. (2016)	10 a 17	34	IMC; DEXA	-
Izquierdo-Gomez et al. (2015) ^a	11 a 20	200	IMC; DC	Slaughter et al. (1988)
Galli et al. (2015)	5-18	98	IMC	-
Wee et al. (2015)	8 a 18	213	IMC	-
Venegas et al. (2015)	3 a 13	40	DC	Slaughter et al. (1988); Weststrate e Deurenberg (1989)
Izquierdo-Gomez et al. (2015) ^b	11 a 20	333	IMC; DC	Slaughter et al. (1988)
Asha et al. (2014)	≤ 18	100	IMC	-
Freire et al. (2014)	7 a 17	104	IMC; DC	Slaughter et al. (1988)
Bertapelli et al. (2013)	6 a 19	41	DC; IMC	Slaughter et al. (1988)

continua

Continuação da Tabela 1

Autores e Ano	Faixa Etária	Amostra	Métodos	Equações utilizadas para prever %G por meio das DC
Hill et al. (2013)	3 a 10	63	IMC; DC; DEXA	Brook (1971)
Izquierdo-Gomes et al. (2013) ^c	12 a 18	113	DC; IMC	Slaughter et al. (1988)
Jankowicz et al. (2013)	16 a 22	80	IMC; BIA	-
Massimiliano Pau et al. (2013)	3 a 18	118	IMC	-
Bandini et al. (2012)	13 a 21	34	DEXA; IMC	-
Loveday et al. (2012)	5 a 18	70	BIA; DEXA; IMC	-
González-Agüero et al. (2011) ^a	10 a 20	28	IMC; DC;ADP	Dumin e Rahaman (1967); Dumin e Womersley (1974); Johnston et al. (1988); Slaughter et al. (1988) e Brook (1971)
González-Agüero et al. (2011) ^b	10 a 19	63	IMC; DEXA; ADP	-
Magge et al. (2008)	04 a 10	68	IMC; DC; DEXA	Dumin e Womersley (1974) e Brook (1971)
Grammatikopoulou et al. (2008)	2 a 18	34	IMC; DC	Slaughter et al. (1988)
Ordoñez et al. (2006)	16,2±1,0	22	IMC; DC	Dumin e Womersley (1974)
Whitt-Glover et al. (2006)	3 a 10	58	IMC	-

Nota: Percentual de Gordura-%G; Absortometria Radiológica de Dupla Energia-DEXA; Bioimpedância Elétrica-BIA; Plestimografia de deslocamento de Ar-ADP; Dobras Cutâneas-DC; Índice de Massa Corporal-IMC.

Tabela 2. Distribuição dos estudos segundo os valores de índice de massa corporal para público com síndrome de Down.

Autores e Ano	Masculino	Feminino	Ambos
Samur-San-Martin et al. (2016)	25,7±4,5	26,3±5,8	-
Izquierdo-Gomez et al. (2015) ^a	15,62±2,61	15,11±2,4	23,78±3,96
Galli et al. (2015)	-	-	28,5±3,9 ¹¹ ; 18,4±2,3 ¹⁰
Wee et al. (2015)	-	-	24,5±5,7
Venegas et al. (2015)	-	-	-
Izquierdo-Gomez et al. (2015) ^b	-	-	23,76±4,11
Asha et al. (2014)	-	-	24,0±5,19
Freire et al. (2014)	21,8	22,3	-
Bertapelli et al. (2013)	16,75 ⁷ - 23,48 ⁶	23,18 ⁷ - 25,51 ⁶	-
Hill et al. (2013)	-	-	17,4
Izquierdo-Gomes et al. (2013) ^c	-	-	22,35±4,03
Jankowicz et al. (2013)	22,10±3,18 ⁸ ; 22,47±3,9 ⁹	23,0±3,48 ⁸ ; 27,20±5,85 ⁹	22,40±3,26 ⁸ ; 24,0±5,9 ⁹
Massimiliano Pau et al. 2013)	19,6±4,0 ¹⁰ ; 26,7±3,9 ¹¹	18,0±2,1 ¹⁰ ; 28,3±3,9 ¹¹	-
Bandini et al. (2012)	26,1±4,1	24,7±4,4	-

continua

Continuação da Tabela 2

Autores e Ano	Masculino	Feminino	Ambos
Loveday et al. (2012)	21,0±3,6	22,0±6,2	—
González-Agüero et al. (2011) ^a	21,6±2,9	23,6±3,5	22,6±2,9
González-Agüero et al. (2011) ^b	21,0±2,9	22,4±4,8	21,7±3,9
Magge et al. (2008)	—	—	18,3±3,2
Grammatikopoulou et al. (2008)	—	—	16,73±2,81 ⁷ ; 28,44±6,79 ⁶
Ordoñez et al. (2006)	—	—	—
Whitt-Glover et al. (2006)	—	—	18,4±3,4

Nota: ⁶Adolescentes; ⁷Crianças; ⁸Deficiência Intelectual Leve; ⁹Deficiência Intelectual Moderada; ¹⁰Peso Normal; ¹¹Obeso.**Tabela 3.** Distribuição dos estudos segundo os valores de percentagem de gordura (%G) e métodos de avaliação do (%G) para público com síndrome de Down.

Autores e Ano	Masculino	Feminino	Ambos
Samur-San-Martin et al. (2016)	30,59±9,4 ¹	41,92±7,4 ¹	—
Izquierdo-Gomez et al. (2015) ^a	35,10±15,08 ^{5D}	34,5±7,5 ^{5D}	34,88±12,7 ^{5D}
Galli et al. (2015)	—	—	—
Wee et al. (2015)	—	—	—
Venegas et al. (2015)	22,22±11,09 ^{5D} ; 22,9±7,7 ^{5E}	21,02±5,1 ^{5D} ; 26±5,06 ^{5E}	21,62±8,5 ^{5D} ; 24,45±6,6 ^{5E}
Izquierdo-Gomez et al. (2015) ^b	—	—	34,2±12,7 ^{5D}
Asha et al. (2014)	—	—	—
Freire et al. (2014)	22,0 ^{5D}	30,5 ^{5D}	—
Bertapelli et al. (2013)	16,18 ^{7,5D} ; 26,7 ^{6,5D}	34,93 ^{7,5D} ; 36,84 ^{6,5D}	—
Hill et al. (2013)	—	—	20,7 ^{5C}
Izquierdo-Gomes et al. (2013) ^c	—	—	26,79±7,8 ^{5D}
Jankowicz et al. (2013)	12,63±5,2 ^{8,2} ; 12,96±5,8 ^{9,2}	21,57±9,1 ^{8,2} ; 30,35±8,4 ^{9,2}	15,54±7,8 ^{8,2} ; 18,61±10,6 ^{9,2}
Massimiliano Pau et al. 2013)	—	—	—
Bandini et al. (2012)	—	—	20,7 ¹
Loveday et al. (2012)	22,3±11,4 ^{1,2}	30,5±12,8 ^{1,2}	—
González-Agüero et al. (2011) ^a	—	—	27,5±8,2 ³ ; 25,1±6,9 ^{5A} ; 24,8±6,2 ^{5B} ; 29,9±7,9 ^{5C} ; 26,8±9,9 ^{5D}
González-Agüero et al. (2011) ^b	19,9±6,3 ¹ ; 22,1±7,0 ³	30,4±5,2 ¹ ; 29,9±11,5 ³	24,7±7,8 ¹ ; 25,8±10,1 ³
Magge et al. (2008)	—	—	22,0±7,4 ^{5C}
Grammatikopoulou et al. (2008)	—	—	19,22±10,4 ^{7,5D} ; 39,24±13,5 ^{6,5D}
Ordoñez et al. (2006)	31,8±3,7 ^{5A} ; 26,0±2,3 ^{5A}	—	—
Whitt-Glover et al. (2006)	—	—	—

Nota: ¹Absortometria Radiológica de Dupla Energia-DEXA; ²Bioimpedância Elétrica-BIA; ³Plestimografia de deslocamento de Ar-ADP; ⁵Dobras Cutâneas-DC; ⁶Adolescentes; ⁷Crianças; ⁸Deficiência Intelectual Leve; ⁹Deficiência Intelectual Moderada; Equações de DC: ^ADurnin and Womersley (1967) e Durnin and Rahaman (1974); ^BJohnston et al. (1988); ^CBrook (1971); ^DSlaughter et al. (1988); ^EWeststrate e Deurenberg (1989).

> DISCUSSÃO

Foi observado na tabela 1 que os métodos mais utilizados para prever a obesidade foram DC, com 52,3% dos estudos revisados, que possivelmente foi mais usado por ser um método de fácil manuseio e custo relativamente baixo, além de estimar a gordura corporal total em situações de campo e clínica⁶. O ADP e BIA juntos foram pouco usados (13,4%) mesmos sendo métodos fáceis, rápidos e precisos para determinar o %G quando comparados respectivamente por DC e DEXA^{2,7}. Entretanto, para Loverday², a BIA é válida para mensurar o %G nas pessoas com SD, o que pode ser decorrente de apresentarem uma composição corporal própria. Outro aspecto ressaltado é que a ADP foi utilizada por 38,09% dos estudos, e o DEXA foi utilizado por 28,5 da amostra, usados como parâmetro de avaliação da composição corporal de crianças e adolescentes de maneira precisa⁷.

Com relação às equações mais utilizadas para prever o %G, a revisão indicou que o método com DC mais utilizado foi o de Slaughter et al.¹⁴ presente em 72,7% dos artigos^{3,5,7,22-26}. González-Agüero et al.⁷ investigaram a precisão das equações para estimar o %G por meio da DC comparando com ADP em crianças e adolescentes com SD, de modo que o resultado encontrado foi à equação de Slaughter et al.¹⁴ que apresentou valores próximos de ADP. A equação de Slaughter et al.¹⁴ é usada em pesquisas de prática clínica e populacional, a qual leva em consideração o nível de maturidade, a raça e o sexo. Desse modo, a abordagem multicomponente da composição corporal e a imaturidade química das crianças devem ser consideradas¹⁴.

No estudo de González-Agüero et al.²⁷, no qual ele compara a distribuição regional e total da massa gorda e magra entre crianças e adolescentes com e sem SD, se observou que os valores de IMC foram menores tanto para indivíduos com e sem SD, quando comparados aos métodos indiretos ADP e DEXA. O fato que cabe destacar é que em todos os estudos adotaram o IMC para prever a obesidade, mesmo haven-

do discussões e diversas interpretações sobre o seu uso na população geral⁵, de modo que o IMC pode variar de acordo com a idade cronológica, biológica, etnia e sexo⁵. Em contrapartida, o IMC elevado na adolescência é um indicativo de risco para doenças crônicas não-transmissíveis relacionadas à obesidade na fase adulta¹. No entanto, Freire et al.⁵ verificaram forte correlação do IMC com o %G por meio de DC, assim, para se saber o peso ideal não é recomendado utilizar apenas à estatura, mas sim considerar o somatotipo, isto é, o tipo físico de cada pessoa e o %G, associados a outras medidas de composição corporal mais fidedignas. Além disso, o dimorfismo sexual²⁷, diferenças fisiológicas, ambientais e genéticas⁷, nível de atividade física e má alimentação²² devem ser considerados.

Dessa maneira, verificou-se nos estudos de Izquierdo-Gomes²³, Hill⁸, Izquierdo-Gomes²⁴, Galli⁹, Wee²⁸ e Izquierdo-Gomes²⁶ que os valores de IMC de indivíduos de ambos os sexos com SD foi maior que os sem SD, e o mesmo ocorreu para o %G para esse referido grupo. Isso ocorreu devido aos fatores ambientais, biológicos e os sociais que podem influenciar na obesidade por meio da cultura que essa população está inserida²³, uma vez que o nível de prática regular de exercício físico em jovens com SD é baixo^{27,29}. Algumas impossibilidades a prática de atividade física seriam o pé plano, frouxidão ligamentar e a hipotonia muscular, os quais refletem na mobilidade e podem desempenhar modificações no controle postural, desencorajando o participante com SD³⁰. Em relação aos aspectos fisiológicos uma alteração como, aumento nos níveis de leptina, gasto energético de repouso, modelo de ingestão dos alimentos também podem influenciar na maior incidência de obesidade nesta população^{8,21,22,23}.

Os estudos de Bandini¹³, Loveday², Bertapelli³, Freire⁵ e Samur-San-Martin¹² demonstraram uma diferença acentuada quando se compara os valores de IMC e %G dos indivíduos com SD em relação ao sexo, onde as meninas tinham o IMC e %G maior que os meninos. Segundo González-Agüero²⁷ e Bertapelli²⁷ isso

ocorre devido ao dimorfismo sexual e a distribuição de massa gorda, as quais apresentam uma desconformidade em relação à diferença sexual, ficando mais evidente na transição da puberdade. E é nessa fase em que se nota uma mudança na composição corporal significativa entre o menino e a menina. Essa distribuição de gordura apresenta uma relação com a regulação hormonal que pode ocasionar transtornos no desenvolvimento sexual e assim influenciar na composição corporal²⁵.

Quanta à distribuição de gordura corporal nos estudos de Bertapelli³ e Grammatikopoulou², observa-se que os meninos apresentam a %G mais alta antes da puberdade, que é por volta dos 12 anos. Por outro lado, a %G das meninas foram mais acentuadas depois dos 12 anos. O mesmo fenômeno acontece na população sem SD, que no decorrer da idade adulta suaviza este dimorfismo sexual na composição corporal^{1,2}.

Em relação ao grau de deficiência intelectual (DI), segundo Jankowin et al.²⁰ verificaram que as mulheres têm o IMC e o %G mais elevado quando a deficiência intelectual é moderada, e além disso, apresentam uma maior tendência ao ganho de peso corporal total. O grau DI leve e moderado das mulheres permaneceram semelhante quando comparado aos homens. Logo, as mulheres apresentam maior risco para desenvol-

ver a obesidade quando relacionado com o grau de DI desta população com SD. O mesmo foi verificado no estudo de Wee²⁸ o qual demonstrou que os participantes que tem DI de ambos os sexos apresentam maior IMC na população geral, de modo que a DI influencia na obesidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos mais utilizados nos estudos analisados foram DC e o DEXA. O IMC, mesmo sendo alvo de discussão sobre a sua eficácia, está presente em todos os estudos. Além disso, pode-se verificar que os resultados encontrados de IMC destoam quando comparado aos métodos indiretos (DEXA) e duplamente indiretos (DC). Portanto, o uso de outros parâmetros de avaliação da composição corporal para determinar a obesidade em indivíduos com SD devem ser utilizados. Ademais foi observado que a DI influencia na obesidade de meninas adolescentes, quando comparado aos meninos, de modo que este estudo sugere maior atenção a esse grupo em relação aos cuidados com a alimentação e atividade física. Logo, sugerem-se novas buscas com diferentes descritores para aprofundar a temática de métodos de composição corporal em crianças e adolescentes com SD.

REFERÊNCIAS

1. Tirosh A, Shai I, Afek A, Dubnov-Raz G, Ayalon N, Gordon B, et al. Adolescent BMI trajectory and risk of diabetes versus coronary disease. *New England Journal of Medicine* 2011;364(14):1315-25.1.
2. Loveday SJ, Thompson J, Mitchell EA. Bioelectrical impedance for measuring percentage body fat in young persons with Down syndrome: validation with dual-energy absorptiometry. *Acta Paediatrica* 2012;101(11).
3. Bertapelli F, Gorla JI, da Silva FF, Costa LT. Prevalence of obesity and the body fat topography in children and teenagers with down syndrome. *Journal of Human Growth and Development* 2013.
4. Rimmer J, Yamaki K, Lowry B, Wang E, Vogel L. Obesity and obesity-related secondary conditions in adolescents with intellectual/developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research* 2010;54(9):787-94.
5. Freire F, Costa LT, Gorla JI. Indicadores de obesidade em jovens com síndrome de down. *Motricidade*. 2014;10(2):02-10.
6. Casey AF. Measuring body composition in individuals with intellectual disability: a scoping review. *Journal of obesity* 2013.

7. González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Ara I, Moreno L, Casajús J. Accuracy of prediction equations to assess percentage of body fat in children and adolescents with Down syndrome compared to air displacement plethysmography. *Research in developmental disabilities* 2011;32(5):1764-9.
8. Hill DL, Parks EP, Zemel BS, Shults J, Stallings VA, Stettler N. Resting energy expenditure and adiposity accretion among children with Down syndrome: a 3-year prospective study. *European journal of clinical nutrition* 2013;67(10):1087-91.
9. Galli M, Cimolin V, Rigoldi C, Condoluci C, Albertini G. Effects of obesity on gait pattern in young individuals with Down syndrome. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2015;38(1):55-60.
10. Ordonez FJ, Rosety M, Rosety-Rodriguez M. Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome. *Medical science monitor*. 2006;12(10):CR416-CR9.
11. Asha KR, Subhash L, Nanjiah CM. A cross sectional study of stature and weight in Down syndrome patients. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 2014, 5(5):294-97.
12. Samur-San-Martin JE, Moreira Gonçalves E, Bertapelli F, Teixeira Mendes R, Guerra-Júnior G. Body mass index cutoff point estimation as obesity diagnostic criteria in Down syndrome adolescents. *Nutricion hospitalaria* 2016;33(5).
13. Bandini LG, Fleming R, Scampini R, Gleason J, Must A. Is body mass index a useful measure of excess body fatness in adolescents and young adults with Down syndrome? *Journal of Intellectual Disability Research* 2013;57(11):1050-7.
14. Slaughter MH, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, Van Loan M, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology* 1988:709-23.
15. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition* 1974;32(1):77-97.
16. Brook C. Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Archives of Disease in Childhood* 1971;46(246):182-4.
17. Johnston JL, Leong MS, Checkland E, Zuberbuhler PC, Conger PR, Quinney H. Body fat assessed from body density and estimated from skinfold thickness in normal children and children with cystic fibrosis. *The American journal of clinical nutrition* 1988;48(6):1362-6.
18. Durnin J, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition* 1967;21(3):681-9.
19. Weststrate JA, Deurenberg P. Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *The American journal of clinical nutrition* 1989;50(5):1104-15.
20. Jankowicz-Szymanska A, Mikolajczyk E, Wojtanowski W. The effect of the degree of disability on nutritional status and flat feet in adolescents with Down syndrome. *Research in developmental disabilities* 2013;34(11):3686-90.
21. Magge SN, O'Neill KL, Shults J, Stallings VA, Stettler N. Leptin levels among prepubertal children with Down syndrome compared with their siblings. *The Journal of pediatrics* 2008;152(3):321-6.
22. Grammatikopoulou MG, Manai A, Tsigga M, Tsiligioglou-Fachantidou A, Galli-Tsinopoulou A, Zakas A. Nutrient intake and anthropometry in children and adolescents with Down syndrome—a preliminary study. *Developmental neuro rehabilitation* 2008;11(4):260-7.
23. Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Tejero-Gonzalez CM, Cabanas-Sánchez V, Ruiz Ruiz J, Veiga ÓL. Are poor physical fitness and obesity two features of the adolescent with Down syndrome? *Nutricion Hospitalaria* 2013;28(4).

24. Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Villagra A, Fernhall B, Veiga ÓL, UP, et al. Associations of physical activity with fatness and fitness in adolescents with Down syndrome: The UP&DOWN study. *Research in developmental disabilities* 2015;36:428-36.
 25. Venegas E, Ortiz T, Grandfeldt G, Zapata D, Fuenzalida P, Mosso C. Nutrition assessment and indicators of visceral fat and subcutaneous fat in children with Down syndrome. *International Medical Review on Down Syndrome* 2015;19(2):21-7.
 26. Izquierdo-Gómez R, Martínez-Gómez D, Fernhall B, Sanz A, Veiga ÓL. The role of fatness on physical fitness in adolescents with and without Down syndrome: The up&downstudy. *International Journal of Obesity* 2016;40(1):22.
 27. González-Agüero A, Ara I, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Fat and lean masses in youths with Down syndrome: gender differences. *Research in developmental disabilities* 2011;32(5):1685-93.
 28. Wee SO, Pitetti KH, Goulopoulou S, Collier SR, Guerra M, Baynard T. Impact of obesity and Down syndrome on peak heart rate and aerobic capacity in youth and adults. *Research in developmental disabilities* 2015;36:198-206.
 29. Whitt-Glover MC, O'Neill KL, Stettler N. Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatric rehabilitation* 2006;9(2):158-64.
 30. Pau M, Galli M, Crivellini M, Albertini G. Relationship between obesity and plantar pressure distribution in youths with Down syndrome. *American journal of physical medicine & rehabilitation* 2013;92(10):889-97.
 31. Carter J. Part 1: The Heath-Carter anthropometric somatotype-instruction manual. From <http://cmvwsomatotype.org/Heath-CarterManualpdf> [Retrieved 31 January 2013]. 2002:3-4.
-