

Medidas de composição corporal em adultos portadores de Síndrome de Down

CDD. 20.ed. 616.858842
796.022

Gonçalo VILHENA DE MENDONÇA*
Fernando Duarte PEREIRA*

*Faculdade de
Motricidade Humana,
Universidade Técnica
de Lisboa - Portugal.

Resumo

Explorou-se o nível geral de acordo entre as estimativas de percentagem de massa gorda (%MG) corporal decorrentes do índice de massa corporal (IMC) e perímetro abdominal (PA), e as medições por impedância bioelétrica-espectral (IBE) realizadas em 20 homens adultos portadores de Síndrome de Down ($33,5 \pm 6,5$ anos de idade). A IBE foi selecionada como medida de critério após os seus resultados terem sido comparados com medições por densitometria radiológica de dupla energia (DXA) realizadas em 10 indivíduos. Não se registaram diferenças significativas entre os valores de %MG obtidos por ambas as técnicas ($p = 0,339$) apresentando-se estas, significativamente correlacionadas ($r = 0,72$, $p = 0,0019$). Paralelamente, os valores médios de %MG estimada a partir do IMC e obtida por IBE também não apresentaram diferenças significativas ($22,7 \pm 4,9\%$ e $23,3 \pm 4,6\%$; $t_{[19]} = 0,819$, $p = 0,219$, respectivamente). Tanto o IMC como o PA se correlacionaram significativamente com a %MG medida por IBE ($p < 0,0001$). Verificou-se que o IMC se encontrava significativamente associado à %MG obtida por IBE ($\chi^2 = 9,7$; $p = 0,002$). O mesmo se constatou relativamente ao PA ($\chi^2 = 8,9$; $p = 0,003$). Como tal, os resultados indicam que ambos, o IMC e o PA, refletem corretamente os níveis de adiposidade corporal destes indivíduos.

UNITERMOS: Síndrome de Down; Composição corporal; Índice de massa corporal; Perímetro abdominal; Massa gorda corporal.

Introdução

A obesidade constitui um problema atual e de larga escala (WHO, 1998), apresentando uma taxa de incidência crescente em países desenvolvidos (DREWNOWSKI & POPKIN, 1997; WHO, 1998). Condições de obesidade são tradicionalmente caracterizadas por um acréscimo significativo de tecido adiposo, sendo definidas por percentuais de massa gorda (%MG) $\geq 25\%$ nos homens e $\geq 35\%$ nas mulheres (LOHMAN, HOUTKOPER & GOING, 1997; WHO, 1995). Existem diversas metodologias que permitem quantificar os níveis de adiposidade corporal (HIMES, 1991; WHO, 1995). Consideram-se como válidos e fiáveis os registos obtidos a partir de técnicas de pesagem hidrostática, densitometria radiológica de dupla energia (DXA), determinação da água corporal, análise da condutividade elétrica dos tecidos e tomografia computadorizada. Contudo, dada a

complexidade e custos associados, o recurso a estas técnicas restringe-se frequentemente aos contextos de investigação científica (FIROTTI, COCHRAN, FUNK, SHENG & KLISH, 1987; GORAN, KASKOUN, CARPENTER, POEHLMAN, RAVUSSIN & FONTVIELLE, 1993; GORAN, TOTH & POEHLMAN, 1998). Para efeito de estudos epidemiológicos, o índice de massa corporal (IMC) ou índice de Quetelet (QUETELET, 1869) subsiste ainda como um bom indicador de condições de obesidade ou excesso ponderal. O IMC define-se pela razão entre a massa corporal em quilogramas e o quadrado da estatura individual em metros (kg/m^2), sendo recomendado um valor de corte de $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ para diagnóstico de excesso ponderal e de $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ para obesidade (WHO, 1995, 1998).

De um ponto de vista fisiológico, sabe-se que não é a massa corporal, mas sim o grau de adiposidade que

compromete negativamente os níveis de saúde individuais. Tendo recorrido a técnicas de pesagem hidrostática, BEHNKE, FEEN e WHELMAN (1942) comprovaram que o excesso ponderal não se associa necessariamente a níveis de adiposidade corporal significativamente acrescidos. Neste sentido e apesar das suas vantagens se sobreporem às desvantagens, para determinados subgrupos populacionais, o IMC peca por resultar numa medida pouco específica. Existem estudos que indicam que a validade do IMC decresce em função do processo de envelhecimento (CHON, 1987), das especificidades raciais (DEURENBERG, YAP & VAN-STARVEREN, 1998), dos níveis de condicionamento físico (GARROW & SUMMERBELL, 1995; SUM, WANG, CHOO, TAN, FOK & TAN, 1994) e da perda ponderal (PAVLOU, STEEFE, LERMAN & BURROWS, 1985).

Por outro lado, ao contrário do IMC, o perímetro abdominal (PA) é uma medida conveniente pelo que traduz os níveis de adiposidade perivisceral (HAN, LEER, SEIDELL & LEAN, 1995; POULIOT, DESPRES, LEMIEUX, MOORJANI, BOUCHARD, TREMBLEY, NADEAU & LUPIEN, 1994; ROSS, LEGER, MORRIS, DE GUISE & GUARDO, 1992). O PA correlaciona-se com o IMC (LEAN, HAN & MORRISON, 1995; ONAT, 1999), sendo contudo independente da estatura individual (HAN, SEIDELL, CURRALL, MORRISON, DEURENBERG & LEAN, 1997). Adicionalmente, além de se correlacionar com os percentuais de adiposidade corporal total (LEAN, HAN & DEURENBERG, 1996), o PA constitui-se como um fator de risco independente, predispondo para patologias cardiovasculares, independentemente do IMC (US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE, 2000). De acordo com os resultados de ZHU, WANG, HESKA, HEO, FAITH e HEYMSFIELD (2002), perímetros abdominais de 90 cm em homens e de 83 cm em mulheres são compatíveis com uma estratificação de risco comparável a um IMC de excesso ponderal. Paralelamente, perímetros abdominais de 100 cm em homens e 93 cm em mulheres correspondem a uma estratificação de risco compatível com uma classificação de IMC para obesidade.

A Síndrome de Down (SD) é a manifestação clínica de uma aneuploidia que se caracteriza por uma incidência de um por cada 800 a 1000 natos vivos (CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2006). A esperança média de vida dos indivíduos com SD tem aumentado nas últimas décadas. Sabe-se que este aumento se relaciona com o aperfeiçoamento nas modalidades de diagnóstico complementar e recursos terapêuticos, que têm permitido minorar os efeitos associados a comorbilidades patológicas características

da síndrome (BAIRD & SADOVNICK, 1987; COOLEY & GRAHM JUNIOR, 1991). Fatores como a longevidade e crescente integração social destes indivíduos têm sido responsáveis pela emergência de preocupações centradas nas condições de obesidade e excesso ponderal, aparentemente comuns nesta população. Ao longo das passadas duas décadas, diversos autores reportaram uma elevada prevalência de excesso ponderal e obesidade em homens e mulheres com SD por recurso ao uso indiscriminado das classificações genéricas do IMC (BELL & BHATE, 1992; HUSAIN, 2003; PRASHER, 1995; SHARAV & BOWMAN, 1992). De acordo com os dados mais recentes reportados na literatura, 45% dos homens e 56% das mulheres com SD apresentam excesso ponderal quando classificados pelas "guidelines" convencionais para o IMC (RUBIN, RIMMER, CHICOINE, BRADDOCK & MCGUIRE, 1998). Contudo, os resultados do estudo de RIMMER, BRADDOCK e FUJURA (1994) sugerem que os valores de corte, tradicionalmente utilizados para o diagnóstico pelo IMC, não são diretamente aplicáveis a populações com défice cognitivo, incluindo aqueles com SD. De acordo com os autores e ao contrário do sucedido na generalidade da população, estes indivíduos apresentam condicionantes de saúde a partir de valores de $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$. Em conformidade, sabe-se que, perante valores semelhantes de IMC, adultos com SD expressam diferenças de composição corporal face a controles saudáveis (BAPTISTA, VARELA & SARDINHA, 2005). Concretamente, muito embora apresentem percentuais de adiposidade corporal comparáveis, indivíduos com SD têm menor densidade mineral óssea e menos massa muscular em comparação com pares saudáveis. Tais achados sugerem que o IMC apresenta uma validade diagnóstica comparável entre adultos com SD e aqueles sem défice cognitivo. Infelizmente, os autores não exploraram os coeficientes de correlação ou o grau de independência entre ambas as variáveis, limitando a formulação de conclusões definitivas a este respeito. Assim sendo, até à presente data, desconhece-se se indivíduos com SD com valores de $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$ têm de fato percentuais de adiposidade corporal $\geq 25\%$ (homens) ou $\geq 35\%$ (mulheres). Não obstante, o recurso à classificação pelo IMC tem persistido como prática corrente em investigação no âmbito da SD, sendo este parâmetro vulgarmente utilizado para o estudo do impacto da adiposidade corporal sobre outras variáveis fisiológicas relacionadas com a saúde.

Embora se caracterize como uma medida de adiposidade perivisceral válida (HAN et al. 1995;

POULIOT et al. 1994; ROSS et al. 1992), o PA, não é geralmente reportado em estudos que incluem indivíduos com SD. Tal como sucede para o IMC, desconhece-se a validade do PA como indicador de adiposidade corporal nestes sujeitos. Assim, é relevante investigar o acordo entre as estimativas de adiposidade corporal obtidas pelo IMC ou pelo PA e as medições obtidas por recurso a técnicas laboratoriais fiáveis em adultos com SD. O objetivo deste estudo não é, contudo o de validar valores de referência para o IMC em indivíduos com SD por gênero ou idades. O reduzido número de indivíduos

incluídos limita a possibilidade de se aprofundar esta questão no presente desenho experimental. Todavia, tendo-se selecionado um grupo de indivíduos adultos com SD do gênero masculino, pretendeu-se determinar o nível geral de acordo entre as estimativas de adiposidade corporal decorrentes do IMC e do PA, e as medições de %MG realizadas em paralelo. Uma vez que se desconhece se a validade do IMC varia em função do gênero expresso pelos indivíduos com SD, optou-se por não se incluir mulheres no grupo amostral.

Métodos

Amostra

Um total de 20 participantes saudáveis com SD do gênero masculino, com idades compreendidas entre os 21 e 49 anos, foi incluído no presente estudo. Excluíram-se todos os indivíduos que não apresentassem atestado médico de base e todos aqueles que estivessem sobre o efeito de terapêuticas farmacológicas com influência conhecida sobre as variáveis em estudo. Foram também excluídos os indivíduos com condicionantes ambulatoriais, músculo-esqueléticas, visuais ou auditivas. O consentimento informado escrito foi obtido por intermédio de contato dirigido aos responsáveis pelo poder paternal. Consideraram-se ainda como critérios de inclusão: 1) não participação em modalidades desportivas em regime de competição; e 2) gênero masculino.

Os participantes foram recrutados a partir de um centro de atividades ocupacionais. Todos viviam em casa com as suas famílias, sendo transportados diariamente à instituição onde realizavam atividades vocacionais de baixa intensidade ao longo de seis horas, cinco dias por semana. O presente estudo foi aprovado pela comissão ético-científica da faculdade onde decorreu.

Procedimentos

Desenho experimental

As avaliações decorreram ao longo do mesmo dia, após os participantes cumprirem um regime de pelo menos 12 h de jejum de alimento sólido e líquido. As medições antropométricas precederam as

restantes avaliações selecionadas para o presente desenho experimental. Inicialmente, pretendeu-se analisar a composição corporal dos indivíduos incluídos por recurso à técnica de DXA. Contudo, como critério essencial à validade da mesma, é necessário que os sujeitos permaneçam imóveis em decúbito dorsal ao longo do processo de aquisição da imagem. Dez participantes manifestaram absoluta incapacidade de satisfazer tais pré-requisitos, tendo sido conseqüentemente excluídos. Deste modo, após a conclusão das análises realizadas por DXA em apenas 10 sujeitos, avaliou-se a totalidade da amostra por recurso à técnica de impedância bioelétrica espectral (IBE). Atualmente desconhece-se qual a validade de ambas as técnicas para a determinação dos parâmetros de composição corporal em populações com SD. Uma vez que a DXA é considerada uma metodologia laboratorial válida e precisa para a avaliação da composição corporal na generalidade da população (ELLIS, SHYPAILO, PRATT & POND, 1995; GOODSITT, 1992; SVEDSEN et al. 1993), compararam-se os resultados obtidos por IBE com aqueles previamente registados a partir da DXA nos mesmos indivíduos.

Registros antropométricos

As avaliações da massa corporal (arredondadas a 0,05 kg) e da estatura individual (arredondadas ao cm mais próximo) foram efetuadas por recurso a uma balança eletrônica e um estadiômetro acoplado (Secca 770, Hamburg, Germany) com os participantes em roupa interior e descalços. O valor de IMC foi calculado a partir da razão entre a massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura obtida em

metros. Em conformidade com os resultados de RIMMER, BRADDOCK e FUJIURA (1994), definiram-se os valores de IMC ≥ 27 kg/m² como critério positivo para risco patológico. Posteriormente, para o cálculo das estimativas de adiposidade corporal em função dos valores de IMC, recorreu-se à equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991):

$$\% \text{ MG} = 1,20 \times \text{IMC} + 0,23 \times \text{Idade (anos)} - 10,8 \times \text{Gênero} - 5,4$$

Na qual, de acordo com as indicações dos autores, o gênero masculino deve ser codificado com o valor 1.

Os perímetros abdominais foram medidos com referência ao topo das cristas ilíacas e cruzando anteriormente a cicatriz umbilical. Todos os perímetros foram obtidos em duplicado com arredondamento ao milímetro, calculando-se seguidamente o valor médio das medições (HEYWARD & STOLARCZYK, 1996). Estas avaliações decorreram a uma temperatura ambiente de 22 a 25 °C. Uma vez que até à presente data, não existe na literatura qualquer referência a valores de corte especificamente aplicáveis a populações com SD, definiu-se como condição de interesse um PA ≥ 90 cm (ZHU et al., 2002).

Densitometria radiológica de dupla energia

Dos 20 participantes integrados no presente estudo, apenas 10 foram avaliados por recurso à DXA (QDR-1500, Hologic, Waltham, USA, pencil beam mode, “software” 5.67). Previamente à realização do exame de corpo inteiro, procedeu-se à calibração do sistema de acordo com as recomendações do fabricante. Em conformidade, colocou-se o “step phantom”, tendo este sido digitalizado durante o processo de aquisição de imagem de modo a calibrar o sistema para os equivalentes de massa isenta de gordura e de osso e MG. De forma a garantir maior validade e fidelidade dos resultados, todos os testes e respectivas análises foram efetuadas pelo mesmo operador. De acordo com avaliações previamente realizadas (em 10 indivíduos saudáveis), o coeficiente de variação e erro técnico reportado pelo laboratório onde decorreram as avaliações correspondia a 2% e 0,4%, respectivamente.

Impedância bioelétrica espectral

Com o intuito de analisar a composição corporal (MG, massa isenta de gordura, volume de água intra e extracelular) de todos os participantes incluídos no

presente estudo, recorreu-se ainda à técnica de impedância bioelétrica tetrapolar por espectro emissor de múltiplas frequências (Xistron 4000B, Technologies, San Diego, CA, USA). Para este efeito utilizou-se uma marquesa composta por material não condutor. Para salvaguardar o rigor da técnica, solicitou-se aos sujeitos que urinassem antes de cada medição e que removessem todos os adereços metálicos utilizados no dia da avaliação. Os participantes foram subsequentemente posicionados em decúbito dorsal com abdução de membros superiores e inferiores a um ângulo de 45,8°. Previamente à análise por IBE, respeitou-se ainda um período de latência correspondente a 10 minutos de repouso passivo em decúbito dorsal, visando-se a estabilização dos compartimentos de água corporal. De seguida procedeu-se à limpeza da córnea epidérmica com álcool, com posterior colocação de quatro eletrodos (modelo IS4000; Xistron Technologies) distribuídos sobre as porções dorsais da mão direita e pé direito: dois eletrodos dispostos sobre o pulso direito (terceira articulação metacarpofalângica - positivo; cabeça do úmero - negativo); dois eletrodos dispostos sobre a articulação tibiotársica direita (terceira articulação metatarsofalângica - positivo; espaço intermaleolar - negativo). Introduziram-se, em cada participante, impulsos de corrente elétrica multi-espectrais (5, 50, 100 e 200 kHz), tendo-se subsequentemente estudado as diferenças nas propriedades do sinal emitido (eletrodos positivos) e recebido (eletrodos negativos). Os percentuais de MG foram calculados por recurso à equação de SEGAL, VAN LOAN, FITZGERALD, HOGDSON e VAN ITALLI (1988) com base nos valores de resistência obtidos para as frequências de 50 kHz. Para este efeito e de acordo os resultados de SARDINHA, LOHMAN, TEIXEIRA, GUEDES e GOING (1998), a utilização dos valores de resistência a 50 kHz com integração na equação de SEGAL et al. (1988) conferem resultados mais fiáveis (em validação cruzada com a DXA), comparativamente à utilização direta da equação disponibilizada pelo fabricante.

Análise estatística

Calcularam-se as médias e respectivo desvio padrão para cada variável. Com o intuito de analisar a validade das medições por IBE, determinou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre a %MG obtida por esta metodologia e por DXA. Adicionalmente, utilizou-se o teste t para amostras emparelhadas para explorar possíveis diferenças entre os valores médios dos percentuais de MG e de massa isenta de gordura

absoluta estimados por ambas as técnicas. De seguida, investigaram-se os coeficientes de correlação de Pearson entre os percentuais de massa gorda registados por IBE e as seguintes variáveis: 1) IMC; 2) %MG estimada a partir dos valores de IMC com base na equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991); e 3) e PA. Explorou-se o grau de correlação entre os valores de IMC e de PA para investigar eventuais associações entre o acréscimo ponderal e níveis de adiposidade abdominal nestes indivíduos. Por último, utilizou-se o teste t para amostras emparelhadas

para comparar os resultados obtidos por IBE e os percentuais de MG estimados a partir da equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991).

Finalmente, recorreu-se ao teste do qui-quadrado de Pearson visando-se estudar o grau de associação entre medições de MG < 25% ou MG > 25% obtidos por IBE e: 1) IMC < 27 kg/m² ou IMC > 27 kg/m²; 2) PA < 90 cm ou PA > 90 cm. O nível de significância estatística foi fixado a 0,05. Esta análise foi realizada por recurso ao “software” SPSS versão 16.0.

Resultados

As características descritivas da amostra encontram-se resumidas na TABELA 1. Os participantes apresentavam uma massa corporal compreendida entre 52,2 e 77,5 kg e uma estatura variável de 146,5 a 170,0 cm. Os seus valores de IMC e PA oscilavam entre 22,1 e 34,0 kg/m² e 71,5 e 106,4 cm, respectivamente.

Os percentuais de massa gorda registados por IBE e por DXA não apresentaram diferenças significativas (IBE: 24,5 ± 4,4%; e DXA: 25,8 ± 5,7%; $t_{[9]} = -1,01$, $p = 0,339$). Em conformidade, não se obtiveram diferenças significativas para os níveis absolutos de massa isenta de gordura (IBE: 49,0 ± 4,4 kg; e DXA: 50,0 ± 5,6 kg; $t_{[9]} = 1,32$, $p = 0,219$). Finalmente, ambas as metodologias se apresentaram moderadamente correlacionadas ($r = 0,72$, $p = 0,0019$).

Os coeficientes de correlação estabelecidos para as diferentes metodologias e variáveis de análise da composição corporal encontram-se reportados na TABELA 2. Registou-se significância estatística ($p < 0,0001$) transversal a todas as análises de correlação efetuadas, com coeficientes a variar de 0,71 (IMC e PA; IMC e %MG medida por IBE; PA e %MG medida por IBE) a 0,77 (PA e %MG estimada pela equação de DEURENBERG, WESTSTRATE & SEIDELL, 1991). A segunda correlação mais elevada caracterizou-se por um coeficiente

de 0,75, obtido para a %MG estimada pela equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991) e %MG medida por IBE. Adicionalmente, os percentuais de massa gorda registados por IBE e estimados pela equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991) não apresentaram diferenças significativas (22,7 ± 4,9% e 23,3 ± 4,6%; $t_{[19]} = 0,819$, $p = 0,219$, respectivamente).

A análise pelo teste do qui-quadrado revelou que, de um total de 11 participantes com IMC < 27 kg/m², 90,9% (n = 10) apresentavam MG < 25% por IBE. Por outro lado, de nove com IMC > 27 kg/m², 77,8% (n = 7) expressaram MG > 25%, incluindo dois com IMC > 30 kg/m² ($\chi^2 = 9,7$; $p = 0,002$).

Com base nos cálculos derivados da equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991), verificou-se que de 13 participantes com MG < 25%, 84,6% (n = 11) tinham MG < 25% por IBE. Adicionalmente, de sete com MG > 25% estimada a partir de equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991), 85,7% (n = 6) apresentavam MG > 25% por IBE ($\chi^2 = 9,4$; $p = 0,002$).

Em oposição aos resultados obtidos para o IMC, nenhum dos oito indivíduos (100%) com PA < 90 cm, expressou MG > 25% por IBE. Contudo, de 12 com PA > 90 cm, apenas 66,7% (n = 8) tinham MG > 25%, incluindo dois com PA > 100 cm ($\chi^2 = 8,9$; $p = 0,003$).

TABELA 1 - Caracterização cronológica e morfológica dos participantes integrados no estudo.

Adultos com Síndrome de Down do gênero masculino (n = 20)				
Variáveis	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	33,5	6,5	21	49
Massa (kg)	66,5	9,4	52,2	77,5
Estatura (cm)	158,4	6,7	146,5	170,0
IMC (kg/m ²)	26,5	3,5	22,1	34,0
PA (cm)	91,0	9,7	71,5	106,4

IMC- índice de massa corporal; PA- Perímetro abdominal.

TABELA 2 - Coeficientes de correlação obtidos entre as diferentes metodologias de avaliação da composição corporal em adultos com Síndrome de Down.

Adultos com Síndrome de Down do gênero masculino (n = 20)				
Variáveis	IMC		%MG derivada do IMC	%MG derivada do IBE
		PA		
IMC (kg/m ²)	-	0,71	-	0,71
PA (cm)	-	-	0,77	0,71
%MG derivada do IMC	-	-	-	0,75
%MG derivada do IBE	-	-	-	-

As correlações apresentam significância estatística a $p < 0,0001$; IMC- índice de massa corporal; PA- perímetro abdominal; %MG derivada do IMC- percentagem de massa gorda derivada da equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (2001); %MG derivada do IBE- percentagem de massa gorda derivada da técnica de impedância bioelétrica espectral a partir da frequência de 50 kHz por recurso à fórmula de SEGAL et al. (1988).

Discussão

O presente estudo pretendeu determinar o nível geral de acordo entre as estimativas de adiposidade corporal decorrentes do IMC e do PA, e as medições de %MG realizadas paralelamente em homens adultos com SD. Genericamente, verificou-se que tanto o IMC como o PA refletem corretamente os níveis de adiposidade corporal destes indivíduos.

Os resultados obtidos são relevantes uma vez que, conclusões decorrentes da interpretação direta do IMC têm subsistido como prática comum em investigação no âmbito da SD muito embora se desconheça o seu rigor analítico quando aplicado a esta população (BAIRD & SADNOVICK, 1987; BELL & BHATE, 1992; FONSECA, AMARAL, RIBEIRO, BESERRA, & GUIMARÃES, 2005; FUJIURA, FITZSIMONS, MARKS & CHICOINE, 1997; HUSAIN, 2003; MAGNI, RUSCICA, DOZIO, ROTI, LICASTRO, MOTTA & CORSI, 2004; MELVILLE, COOPER, MCGROTHER, THORP & COLLACOTT, 2005; ORDONEZ & ROSETY-RODRIGUEZ, 2007; PATEL, PANG, STERN, SILVERMAN, KLINE, MAYEUX & SHUPF, 2004; RIMMER, BRADOCK & FUJIURA, 1994; RUBIN et al., 1998). Em conformidade, apesar de ORDONEZ e ROSETY-RODRIGUEZ (2007) terem verificado que o PA se correlaciona positivamente com marcadores de “stress” oxidativo em adolescentes com SD, não existem dados que clarifiquem se este se constitui como uma medida válida para análise dos níveis de adiposidade abdominal em homens e/ou mulheres com SD. Neste sentido, tornou-se útil desenvolver uma análise centrada sobre a eficácia das classificações genéricas com base nos valores de IMC e PA para a avaliação da composição corporal destes indivíduos.

Dada a escassez de estudos neste âmbito, não existe referência bibliográfica que especifique qual a técnica mais indicada para avaliações de composição corporal em pessoas com SD. Para a generalidade da população, a DXA é considerada como uma técnica laboratorial de referência (SALAMONE, FUERST, VISSER, KERN, LANG, DOCKRELL, McCAULEY, NEVITT, TYLAVSKY & LOHMAN, 2000). Assim sendo, no presente estudo, pretendeu-se analisar a composição corporal dos participantes por recurso a esta metodologia. Conforme anteriormente referido, 10 sujeitos manifestaram incapacidade de cooperar com os pré-requisitos inerentes à DXA. Como tal, foi necessário selecionar uma alternativa viável à DXA para determinar os parâmetros de composição corporal da totalidade da amostra, tendo-se recorrido à IBE.

Os coeficientes obtidos para a análise de correlação entre a IBE e a DXA aproximaram-se daqueles

previamente reportados por SUN et al. (2005) para indivíduos sem défice cognitivo ($r = 0,72$ e $r = 0,78$, respectivamente). Contudo, contrariamente a outras investigações (ERSELKAN, CANDAN, SARUHAN & AYCA, 2000; STEWART, BRAMLEY, HEIGHTON, GREEN, HORSMAN, LOSOWSKY & SMITH, 1993; SUN, FRENCH, MARTIN, YOUNGHUSBAND, GREEN, XIE, MATHEWS, BARRON, FITZPATRICK, GULLIVER & ZHANG, 2005), no presente estudo não se registaram diferenças significativas entre as medições de %MG por IBE e por DXA. De acordo com os resultados de SUN, FRENCH, MARTIN, YOUNGHUSBAND, GREEN, XIE, MATHEWS, BARRON, FITZPATRICK, GULLIVER e ZHANG (2005), tanto a amplitude como a direção das discrepâncias entre as medições por IBE e por DXA são função da %MG da população avaliada. Assim, nos homens, a IBE sobrestima os níveis de adiposidade corporal em indivíduos com $MG < 15\%$, subestimando aqueles com $MG > 25\%$. Contudo, o acordo entre ambas as técnicas é muito considerável sempre que os percentuais de gordura corporal se encontrem no intervalo de 15-25% (SUN et al., 2005). No presente estudo, em função dos resultados obtidos por recurso à DXA, registou-se uma média percentual de MG de 25,8% para 10 participantes. Este valor está próximo do limite superior do intervalo de variação aceitável para medições fiáveis por IBE legitimando, nestas circunstâncias, a utilização desta técnica como uma alternativa válida à DXA.

Após confirmado o acordo entre os resultados obtidos por DXA e por IBE, foi possível definir esta última como uma medida de critério aplicável às avaliações da totalidade da amostra. Obteve-se um nível de correlação moderado entre o IMC e a %MG determinada por IBE. Este aumentou após o cálculo das estimativas de %MG por recurso à equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991). Em paralelo, não se registaram diferenças entre os valores médios de %MG medidos por IBE e estimados pela equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991). Estes resultados sugerem que, tanto o IMC como os percentuais de MG obtidos a partir da equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991), são estimativas eficazes dos níveis de adiposidade corporal em homens adultos com SD.

O coeficiente reportado na análise de correlação entre o PA e a %MG medida por IBE foi semelhante ao registado para o IMC. Assim, tal como o IMC, o PA corresponde a uma medida útil, refletindo os níveis de massa gorda destes indivíduos. Verificou-se ainda

que o PA se apresentava bem correlacionado não só com os valores de IMC, mas também com as %MG estimadas a partir da equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991). Consequentemente, conclui-se que os indivíduos com IMC mais elevado foram também aqueles que apresentaram maior incidência de adiposidade abdominal. Estes resultados sugerem que o acréscimo ponderal em homens adultos com SD se relaciona com incrementos de adiposidade perivisceral, a qual se sabe estar associada a elevadas taxas de morbidade e mortalidade (US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE, 2000).

Utilizaram-se testes do qui-quadrado para estudar os níveis de independência entre as características antropométricas e os percentuais de adiposidade corporal dos participantes. De todas, a associação entre o IMC (para um valores $>$ ou $<$ a 27 kg/m^2) e a %MG (para valores $>$ ou $<$ a 25%) foi a que registou maior significância estatística. Especificamente, 90,9% dos participantes com $\text{IMC} < 27 \text{ kg/m}^2$ tinham $\text{MG} < 25\%$; e 77,8% daqueles com $\text{IMC} > 27 \text{ kg/m}^2$ eram de fato obesos. Assim, sugere-se que, para a generalidade dos homens adultos com SD, o IMC constitui um bom indicador do nível de adiposidade corporal.

Comparativamente aos resultados obtidos para o IMC, a associação entre as estimativas de %MG pela

equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991) e %MG medida por IBE foi estatisticamente mais pobre. Conforme anteriormente referido, esta equação foi derivada de uma amostra composta por 1.229 sujeitos sem déficit cognitivo. Possivelmente, as especificidades inerentes à composição corporal de adultos com SD (menor densidade mineral óssea e menor volume de massa muscular) (BAPTISTA, VARELA & SARDINHA, 2005) justificam estes achados. Mesmo assim, as estimativas de %MG decorrentes da utilização da equação DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991) permitiram diagnosticar corretamente 84,6% dos indivíduos não obesos e 85,7% daqueles com obesidade, refletindo um bom nível de acordo com os resultados expressos pela IBE.

Curiosamente, nenhum dos participantes com $\text{PA} < 90 \text{ cm}$ apresentou percentuais de massa gorda compatíveis com o diagnóstico de obesidade pelas avaliações de IBE. Estes resultados sugerem que um $\text{PA} < 90 \text{ cm}$ corresponde a um critério antropométrico útil para uma eventual exclusão de condições de obesidade em homens adultos com SD. Em contraste, 33,3% dos indivíduos com $\text{PA} > 90 \text{ cm}$ foram incorretamente classificados, tendo esta medida sobrestimado os percentuais de adiposidade corporal.

Conclusões

De acordo com os resultados do presente estudo, conclui-se que o IMC corresponde a um parâmetro que reflete corretamente os níveis MG corporal de homens adultos com SD. Concretamente, valores de $\text{IMC} < 27 \text{ kg/m}^2$ constituem critério de exclusão para o diagnóstico de obesidade, verificando-se o oposto para os casos de $\text{IMC} > 27 \text{ kg/m}^2$. Adicionalmente, o presente estudo sugere que a equação de DEURENBERG, WESTSTRATE e SEIDELL (1991) fornece estimativas corretas para os percentuais de adiposidade corporal, identificando eficazmente a maioria dos indivíduos com níveis de MG acima ou abaixo de 25%. Por último, verifica-se que a presença de um $\text{PA} < 90 \text{ cm}$ constitui um critério de exclusão de condições de obesidade, corroborando a relevância da sua determinação em análises antropométricas dirigidas a estes indivíduos.

Limitações do estudo

O presente estudo apresenta várias limitações. O número reduzido de participantes incluídos na amostra impossibilita a generalização das conclusões

a contextos particularmente vocacionados para a investigação de variáveis de composição corporal em indivíduos com SD. Adicionalmente, por se ter excluído a participação feminina no desenho experimental desenvolvido, a aplicabilidade dos resultados obtidos reporta-se apenas a indivíduos do gênero masculino. Futuramente, seria importante explorar as mesmas questões com recurso a uma amostra de maiores dimensões que integrasse participantes do gênero feminino.

Conforme referido, desconhece-se a validade da IBE ou a DXA para avaliações de composição corporal em pessoas com SD. Muito embora se tenha verificado um bom nível de acordo entre ambas as técnicas, não se exclui a possibilidade dos resultados serem particularmente afetados por especificidades inerentes à composição corporal destes indivíduos. Adicionalmente, esta análise restringiu-se a 10 participantes, sendo questionável a sua reprodutibilidade perante uma amostra de maiores dimensões. Com o intuito de clarificar com a maior brevidade possível estas questões, recomenda-se a

salvaguarda de um período de familiarização dos participantes com a metodologia de DXA, visando-se uma cooperação ajustada com os pré-requisitos essenciais à recolha de dados por esta técnica.

Abstract

Body composition estimates in adult Down syndrome individuals

The purpose of the present study was to determine the general level of agreement between the body mass index (BMI), adiposity estimates, waist circumference (WC) assessments, and percentage body fat (BF) measurements by bioelectrical-impedance spectroscopy (BIS) analyses in 20 adult males with Down syndrome (33.5 ± 6.5 years old). BIS was selected as a criterion measure after comparing its estimates with those of dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) performed on 10 participants. There were no significant differences between %BF reported by BIS and DXA ($p = 0.339$) and both measures were moderately correlated ($r = 0.71$, $p = 0.0019$). Additionally, %BF estimated by BMI calculations and that obtained by BIS assessments were not significantly different ($22.7 \pm 4.9\%$ e $23.3 \pm 4.6\%$; $t_{[19]} = 0.819$, $p = 0.219$, respectively). Both the BMI and WC were significantly correlated with %BF determined by BIS ($p < 0.0001$). Furthermore, BMI was significantly associated with %BF measured by BIS ($\chi^2 = 9.7$; $p = 0.002$). As for BMI, WC measurements were significantly associated with %BF obtained by BIS ($\chi^2 = 8.9$; $p = 0.003$). Thus, our main finding is that, both the BMI and WC provide good estimates of body fatness levels in adult males with Down syndrome.

UNITERMS: Down syndrome; Body composition, Body mass index, Waist circumference, Body fatness.

Referências

- BAIRD, P.A.; SADOVNICK, A.D. Life expectancy in Down syndrome. *Journal of Pediatrics*, Saint Louis, v.110, p.849-54, 1987.
- BAPTISTA, F.; VARELA, A.; SARDINHA, L.B. Bone mineral mass in males and females with and without Down syndrome. *Osteoporosis International*, London, v.16, p.380-8, 2005.
- BEHNKE, A.R.; FEEN, B.G.; WELHAM, W.C. The specific gravity of healthy men: body weight/volume as an index of obesity. *Journal of the American Medical Association*, Chicago, v.118, p.495-8, 1942.
- BELL, A.J.; BHATE, M.S. Prevalence of overweight and obesity in Down's syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. *Journal of Intellectual Disability Research*, Oxford, v.36, p.359-64, 1992.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Improved national prevalence estimates for 18 selected major birth defects - USA 1999-2001. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Atlanta, v.54, p.1301-5, 2006.
- CHON, S.H. New concepts of body composition. In: ELLIS, K.J.; YASUMURA, S.; MORGAN, W.D. (Eds). *In vivo body composition studies*. London: The Institute of Physical Sciences in Medicine, 1987. p.1-14.
- COOLEY, W.C.; GRAHM JUNIOR, J.M. Down syndrome:- an update and review for the primary paediatrician. *Clinical Pediatrics*, Philadelphia, v.30, p.233-53, 1991.
- DEURENBERG, P.; WESTSTRATE, J.A.; SEIDELL, J.C. Body mass index as a measure of body fatness: age and sex specific prediction equations. *British Journal of Nutrition*, Cambridge, v.65, p.105-14, 1991.
- DEURENBERG, P.; YAP, M.; VAN-STARVEREN, W.A. Body mass index and percent body fat: a meta-analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity*, London, v.22, p.1164-71, 1998.
- DREWNOWSKI, A.; POPKIN, B.M. The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutrition Reviews*, Baltimore, v.55, p.31-43, 1997.
- ELLIS, K.J.; SHYPAILO, R.J.; PRATT, J.A.; POND, W.G. Accuracy of dual-energy x-ray absorptiometry for body composition measurements in children. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.60, p.660-5, 1995.
- ERSELCAN, T.; CANDAN, F.; SARUHAN, S.; AYCA, T. Comparison of body composition analysis methods in clinical routine. *Annals of Nutrition & Metabolism*, Basel, v.44, p.243-8, 2000.

- FIROTTI, M.L.; COCHRAN, W.J.; FUNK, R.C.; SHENG, H.; KLISH, W.J. Total body electrical conductivity measurements: effects of body composition and geometry. *American Journal of Physiology*, Washington, v.252, p.R794-800, 1987.
- FONSECA, C.T.; AMARAL, D.M.; RIBEIRO, M.G.; BESERRA, I.C.; GUIMARÃES, M.M. Insulin resistance in adolescents with Down syndrome: a cross-sectional study. *BMC Endocrine Disorders*, London, v.17, p.5-6, 2005.
- FUJIURA, G.T.; FITZSIMONS, N.; MARKS, B.; CHICOINE, B. Predictors of BMI among adults with Down syndrome: the social context of health promotion. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v.18, p.261-74, 1997.
- GARROW, J.S.; SUMMERBELL, C.D. Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting on the body composition of overweight subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.49, p.1-10, 1995.
- GOODSITT, M.M. Evaluation of a new set of calibration standards for the measurement of fat content via DPA and DXA. *Medical Physics*, Lancaster, v.19, p.35-44, 1992.
- GORAN, M.I.; KASKOUN, M.C.; CARPENTER, W.H.; POEHLMAN, E.T.; RAVUSSIN, E.; FONTVIEILLE, A.M. Estimating body composition in young children using bioelectrical resistance. *Journal of Applied Physiology*, Washington, v.75, p.1776-80, 1993.
- GORAN, M.I.; TOTH, M.J.; POEHLMAN, E.T. Assessment of research-based body composition techniques in healthy elderly men and women using the 4-compartment model as a criterion method. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, Hampshire, v.22, p.135-42, 1998.
- HAN, T.S.; LEER, E.M.; SEIDELL, J.C.; LEAN, M.E. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *British Medical Journal*, Cambridge, v.311, p.1401-5, 1995.
- HAN, T.S.; SEIDEL, J.C.; CURRALL, J.E.; MORRISON, C.E.; DEURENBERG, P.; LEAN, M.E. The influences of height and age on waist circumferences as an index of adiposity in adults. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, Hampshire, v.12, p.83-9, 1997.
- HEYWARD, V.; STOLARCZYK, L. *Applied body composition assessment*. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- HIMES, J.H. *Anthropometric assessment of nutritional status*. New York: Wiley-Liss, 1991.
- HUSAIN, M.A. Body mass index for Saudi children with Down's syndrome. *Acta Paediatrica*, Stockholm, v.92, p.1482-5, 2003.
- LEAN, M.E.; HAN, T.S.; DEURENBERG, P. Predicting body composition by densitometry by simple anthropometric measurements. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.63, p.4-14, 1996.
- LEAN, M.E.; HAN, T.S.; MORRISON, C.E. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *British Medical Journal*, Cambridge, v.311, p.158-61, 1995.
- LOHMAN, T.G.; HOUTKOPER, L.; GOING, S.B. Body fat measurements go high tech: not all are created equal. *ACSM's Health & Fitness Journal*, Indianapolis, v.1, p.30-5, 1997.
- MAGNI, P.; RUSCICA, M.; DOZIO, O.; ROTI, E.; LICASTRO, F.; MOTTA, M.; CORSI, M.M. Free and bound leptin in prepubertal children with Down's syndrome and different degrees of adiposity. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.58, p.1547-9, 2004.
- MELVILLE, C.A.; COOPER, S.A.; MCGROTHER, C.W.; THORP, C.F.; COLLACOTT, R. Obesity in adults with Down syndrome: a case control study. *Journal of Intellectual Disabilities*, London, v.49, p.125-33, 2005.
- ONAT, A. Waist circumference and waist-to-hip in Turkish adults: interrelation with other risk factors and association with cardiovascular disease. *International Journal of Cardiology*, Amsterdam, v.70, p.43-50, 1999.
- ORDOÑEZ, F.J.; ROSETY-RODRIGUEZ, M. Correlation between glutathione peroxidase activity and anthropometrical parameters in adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v.28, p.105-8, 2007.
- PATEL, B.N.; PANG, D.; STERN, Y.; SILVERMAN, W.; KLINE, J.K.; MAYEUX, R.; SHUPF, N. Obesity enhances verbal memory in post-menopausal women with Down syndrome. *Neurobiology of Aging*, New York, v.25, p.159-66, 2004.
- PAVLOU, K.N.; STEEFE, W.P.; LERMAN, R.H.; BURROWS, B.A. Effects of dieting and exercise on lean body mass, oxygen uptake, and strength. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Madison, v.17, p.466-71, 1985.
- POULIOT, M.C.; DESPRES, J.P.; LEMIEUX, S.; MOORJANI, S.; BOUCHARD, C.; TREMBLEY, A.; NADEAU, A.; LUPIEN, P.J. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *American Journal of Cardiology*, Oxford, v.73, p.460-8, 1994.
- PRASHER, V.P. Overweight and obesity amongst Down's syndrome adults. *Journal of Intellectual Disabilities Research*, Oxford, v.39, p.437-41, 1995.
- QUETELET, L.A. *Physique social*. Brussels: Muquardt, 1869. v.2C.
- RIMMER, J.H.; BRADDOCK, D.; FUJIURA, G.T. Congruence of three risk factors for obesity in a population of adults with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, Champaign, v.11, p.396-403, 1994.

- ROSS, R.; LEGER, L.; MORRIS, D.; DE GUISE, J.; GUARDO, R. Quantification of adipose tissue by MRI: relationship with anthropometric variables. *Journal of Applied Physiology*, Washington, v.72, p.787-95, 1992.
- RUBIN, S.S.; RIMMER, J.H.; CHICOINE, B.; BRADDOCK, D.; McGUIRE, D. Overweight prevalence in persons with Down syndrome. *Mental Retardation*, Willimantic, v.36, p.175-81, 1998.
- SALAMONE, L.M.; FUERST, T.; VISSER, M.; KERN, M.; LANG, T.; DOCKRELL, McCAULEY, J.A.; NEVITT, M.; TYLAVSKY, F.; LOHMAN, T.G. Measurement of fat mass using DEXA: a validation study in elderly adults. *Journal of Applied Physiology*, Washington, v.89, p.345-52, 2000.
- SARDINHA, L.B.; LOHMAN, T.G.; TEIXEIRA, P.J.; GUEDES, D.P.; GOING, S.B. Comparison of air displacement plethysmography with dual-energy x-ray absorptiometry and 3 field methods for estimating body composition in middle-aged men. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.68, p.786-93, 1998.
- SEGAL, K.R.; VAN LOAN, M.; FITZGERALD, P.I.; HOGDSON, J.A.; VAN ITALLI, T.B. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four site cross-validation study. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.47, p. 7-14, 1988.
- SHARAV, T.; BOWMAN, T. Dietary practices, physical activity, and body mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clinical Pediatrics*, Philadelphia, v.31, p.341-4, 1992.
- STEWART, S.P.; BRAMLEY, P.N.; HEIGHTON, R.; GREEN, J.H.; HORSMAN, A.; LOSOWSKY, M.S.; SMITH, M.A. Estimation of body composition from bioelectrical impedance of body segments: comparison with dual-energy x-ray absorptiometry. *British Journal of Nutrition*, Cambridge, v.69, p.645-55, 1993.
- SVENDSEN, O.L.; HAARBO, J.; HASSEGER, C.; CHRISTIANSEN, C. Accuracy of measurements of body composition by dual-energy x-ray absorptiometry in vivo. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.57, p.605-8, 1993.
- SUM, C.G.; WANG, K.W.; CHOO, D.C.A.; TAN, C.E.; FOK, A.C.; TAN, E.H. The effect of a 5-month supervised program of physical activity on anthropometric indices, fat-free mass, and resting energy expenditure in obese male military recruits. *Metabolism*, New York, v. 43, p.1148-52, 1994.
- SUN, G.; FRENCH, C.R.; MARTIN, G.R.; YOUNGHUSBAND, B.; GREEN, R.C.; XIE, Y.; MATHEWS, M.; BARRON, J.R.; FITZPATRICK, D.G.; GULLIVER, W.; ZHANG, H. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy x-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.81, p.74-8, 2005.
- US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICE. **The practical guide**: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Bethesda: National Institutes of Health, 2000. [NIH publication, 00-4084],
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO/NUT/NCD, 1998. [Report on a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 June 1997].
- _____. **Physical status**: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995. [Technical Report Series 854].
- ZHU, S.K.; WANG, Z.; HESKA, S.; HEO, M.; FAITH, M.; HEYMSFIELD, S.B. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Survey: clinical action thresholds. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.76, p.743-9, 2002.

ENDEREÇO

Gonçalo Vilhena de Mendonça
Centro Interdisciplinar de Estudos da Performance Humana
Faculdade de Motricidade Humana
Universidade Técnica de Lisboa
Estrada da Costa - Cruz Quebrada
1495-688 - Cruz Quebrada Dafundo - PORTUGAL
e-mail: gmendonça@fmh.utl.pt

Recebido para publicação: 10/06/2008
1a. Revisão: 05/08/2008
2a. Revisão: 14/08/2008
Aceito: 02/09/2008