

**Artigo original**

# Correlações entre postura e equilíbrio em pessoas com síndrome de Down

## *Correlations between posture and balance in patients with Down syndrome*

Camila Carvalho Rossetti, M.Sc.\* , Raquel Cymrot\*\* , Graciele Massoli Rodrigues\*\*\* , Frederico Tadeu Deloroso\*\*\*\* , Silvana Maria Blascovi-Assis\*\*\*\*\*

.....

\*Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP, \*\*Docente da Faculdade de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP, \*\*\*Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física da Universidade São Judas Tadeu, SP / ESEF Jundiá, \*\*\*\*Docente da Universidade Federal de Uberlândia, \*\*\*\*\*Docente do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, SP

### Resumo

**Introdução:** Alguns estudos têm demonstrado que a postura e o equilíbrio podem apresentar-se alterados na pessoa com síndrome de Down (SD), porém a correlação entre essas variáveis não está ainda estabelecida. **Objetivo:** Investigar as relações entre a postura e o equilíbrio em um grupo de jovens com SD utilizando-se a biofotogrametria para avaliação postural e a escala de Berg para avaliação do equilíbrio. **Método:** Participaram 19 crianças e jovens com idade entre 9 e 15 anos, sendo 9 com SD e 10 integrantes do grupo controle. **Resultados:** Foi observada desvantagem no equilíbrio para o grupo SD e presença de desvios posturais para o grupo SD nos seguintes ângulos estudados: nivelamento de ombros, nivelamento de pelve, tronco superior, relação trago-ombro e relação trago-maléolo ao nível de significância de 5%. Não houve correlação entre alterações do equilíbrio e desvios posturais, embora os resultados tenham indicado tendências de correlação ao nível de significância de 10% para o grupo SD entre equilíbrio e nivelamento pélvico e entre IMC e os ângulos avaliados para as variáveis nivelamento pélvico e tronco superior. **Conclusão:** Outros estudos devem ser feitos com o objetivo de estabelecer de modo mais claro essas tendências e correlações.

**Palavras-chave:** síndrome de Down, postura, equilíbrio, fotogrametria.

### Abstract

**Introduction:** Some studies have shown that posture and balance may be altered in a group of patients with Down Syndrome (DS), but the correlation between these variables has not been established. **Objective:** To investigate the relationship between posture and balance in a group of patients with Down syndrome using the photogrammetry for postural assessment and Berg scale for balance evaluation. **Methods:** The study included 19 children and adolescents, 9 to 15 years old, 9 with DS and 10 control group members. **Results:** Disadvantage in the balance for the DS group was observed. Postural deviations for the DS group in the following angles studied were observed: shoulders leveling off, pelvis leveling, upper spine, ear-shoulder relation and ear-malleolus relation at significance level of 5%. Correlation between changes in balance and postural deviations was not observed, although the results have shown trends of correlation at significance level of 10% in the DS group between balance and pelvic leveling and between BMI and angles evaluated for the variables pelvic and upper spine leveling. **Conclusion:** Further studies should be done in order to establish more clearly these trends and correlations.

**Key-words:** Down syndrome, posture, balance, photogrammetry.

Recebido em 26 de maio de 2011; aceito em 17 de outubro de 2011.

**Endereço para correspondência:** Silvana Maria Blascovi-Assis, Av. Mackenzie, 905, Tamboré, Prédio 5, 06460-130 Barueri SP, Tel: (11) 3555-2002, E-mail: silvanablascovi@mackenzie.br, raquelc@mackenzie.com.br

## Introdução

A Síndrome de Down (SD) é uma alteração genética, caracterizada pela trissomia do cromossomo 21, causa mais frequente de deficiência mental [1]. Está frequentemente associada à idade materna e sua incidência é de 1 para cada 650 a 1000 recém-nascidos vivos [2].

Algumas características e alterações fisiológicas são referidas na literatura, como a deficiência mental, a hipotonia muscular generalizada, hiper mobilidade articular e frouxidão ligamentar. São encontrados também problemas de audição, visão, anomalias cardíacas, problemas endócrinos e comprometimentos no aparelho locomotor [3,4].

A falta de coordenação motora e atraso na aquisição da marcha também são apresentados com frequência nas crianças com SD [4]. O indivíduo com SD tem o ritmo de crescimento mais lento do que o normal, resultando em baixa estatura e equilíbrio deficiente [5,6]. Seu desenvolvimento motor ocorre de modo mais lento, causando atraso para atingir os marcos motores. Seus reflexos primitivos e posturais tendem a ficar cada vez mais lentos com o avanço da idade. Tais atrasos podem ser justificados por fatores genéticos e ambientais que alteram a funcionalidade do indivíduo com SD, prejudicando suas habilidades motoras, comprometendo a realização de suas atividades diárias [7], envolvendo desde a higienização até a socialização, o que foi verificado por Ferreira *et al.* [8] em seu estudo no qual todas as crianças com SD apresentaram escores inferiores às crianças normais nas funções de auto cuidado, de mobilidade e de função social em todas as faixas etárias.

Com o avanço crescente de estudos na área de alterações diversas relacionadas à SD tem-se observado um aumento na incidência de deficiências na marcha e na postura do indivíduo, desequilibrando o aparelho locomotor, o que gera um efeito acumulativo de sobrecarga nas articulações, resultantes da hipotonia e frouxidão músculo-ligamentar.

Concolino *et al.* [9] referem-se ao aumento da incidência de problemas ortopédicos em indivíduos com SD nos últimos anos. A grande maioria dessas alterações resulta da frouxidão ligamentar congênita e da falta de força muscular que facilita o aparecimento de desvios posturais. Essa falta de força muscular causa um desequilíbrio no corpo, o que facilita o aparecimento de desvios posturais [10]. Algumas das alterações ortopédicas podem necessitar de tratamento cirúrgico. Dentre as alterações mais comuns estão: pé plano, escoliose, displasia acetabular, instabilidade atlanto-axial, epifisiólise, subluxação patelar, genu valgo, metatarso varo grave e hipoplasia da falange medial do quinto dedo [11].

A relação entre equilíbrio e postura na SD não está bem esclarecida. São escassos os trabalhos que correlacionam essas duas variáveis. Meneghetti *et al.* [6] observaram, pela biofotogrametria, alterações no equilíbrio estático de crianças com SD, com aumento das oscilações. Rodrigues *et al.* [12] estudaram as alterações posturais na SD relacionadas ao ganho de peso e encontraram resultados que mostraram que quanto

mais alto o índice de massa corporal, maior a chance da pessoa com SD apresentar alterações posturais. Porém, a associação dessas variáveis ainda não foi descrita.

O equilíbrio estático pode ser avaliado com o indivíduo em postura ortostática sobre uma plataforma de força, equipamento que irá quantificar oscilações ântero-posteriores e laterais, uma vez que ocorra o deslocamento do Centro de Pressão (CP) que é o ponto de aplicação resultante das forças verticais agindo sobre a superfície em contato com a base [13]. Os registros destas oscilações são realizados por meio do cálculo das resultantes da força aplicada pelo indivíduo na plataforma de força [14].

O equilíbrio dinâmico ou funcional pode ser avaliado através da Escala de Equilíbrio de Berg que, apesar de ser mais conhecida como instrumento de avaliação do equilíbrio funcional de idosos, vem sendo utilizada na avaliação do equilíbrio de crianças e adolescentes [15,16]. O teste consiste em 14 tarefas, cada uma categorizada em uma escala de 0 (incapaz de realizar a tarefa) a 5 (realiza a tarefa independentemente) baseada na qualidade do desempenho, tempo para a realização da tarefa e necessidade de assistência. Os pontos de todas as tarefas são somados, sendo 56 a pontuação máxima alcançada [17,18].

## Objetivos

Investigar as correlações entre postura e equilíbrio em crianças e jovens com SD. Os objetivos específicos foram: identificar a presença de desvios posturais pela biofotogrametria; avaliar o desempenho do equilíbrio estático e dinâmico pela escala de Berg; correlacionar os desvios posturais à ocorrência de alterações no equilíbrio e relacionar o índice de massa corporal (IMC) do grupo com a SD com desvios posturais e o equilíbrio.

## Material e métodos

O estudo contou inicialmente com 20 participantes entre 9 e 15 anos (escolares do Ensino Fundamental I e II) sendo 10 do grupo com SD (GSD) e 10 sem qualquer diagnóstico genético ou neurológico, que fizeram parte do grupo controle (GC). Porém, no decorrer da coleta de dados, um indivíduo do GSD teve que ser excluído da pesquisa por não conseguir participar da avaliação postural pela biofotogrametria. A média de idade dos grupos foi de 13,4 anos para o grupo GSD e de 13,2 anos para o GC. O IMC foi obtido através do cálculo: peso/altura<sup>2</sup>.

Foram critérios de exclusão a presença de outros diagnósticos neurológicos (paralisia cerebral ou outras lesões de sistema nervoso central ou periférico), de transtorno invasivo do desenvolvimento (autismo) ou intercorrências ortopédicas que pudessem interferir na coleta de dados (uso de gesso, condição pós-cirúrgica ou uso de órteses).

Os dados foram coletados em instituições especializadas localizadas nas cidades de Jundiá e Embu no estado de São

Paulo, após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da Universidade Presbiteriana Mackenzie sob n.1144/05/2009.

### Avaliação postural

A avaliação postural foi realizada pela biofotogrametria, com os indivíduos adequadamente vestidos (calção de banho para os meninos e duas peças para as meninas). Para o registro das imagens foi utilizada a câmera fotográfica digital Sony Cybershot com resolução de 7.0 megapixels, posicionada em um tripé fixo ao chão, com distância de 2,6 m e altura de 1,2 m em relação ao solo, conforme sugere o estudo de Rodrigues *et al.* [12]. Imagens de vista anterior, posterior e lateral direita dos indivíduos, com os marcadores devidamente posicionados foram registradas. Foram utilizados marcadores de isopor, envoltos em fita refletiva, com diâmetro de 4 cm, colados no centro de uma circunferência feita de papel *contact* preto fosco. Os pontos para análise de medidas foram selecionados a partir dos trabalhos de Rodrigues *et al.* [12] e Santos *et al.* [19], de acordo com os ângulos a serem verificados para este estudo, que compuseram a vista frontal (acrômios e espinhas ilíacas ântero-superiores); vista posterior (processo espinhoso C7; processo espinhoso T9 - tronco superior; processo espinhoso L5 - tronco inferior e espinhas ilíacas póstero-superiores e, vista lateral (trago; acrômio e maléolo lateral).

As análises das imagens foram realizadas no computador com auxílio do software Corel Draw X3.

### Avaliação do equilíbrio e IMC

O instrumento utilizado foi a Escala de Equilíbrio de Berg, versão brasileira nº 9, que se constitui em ferramenta de fácil e rápida aplicação e que tem como objetivo avaliar o equilíbrio funcional por meio de tarefas comuns do cotidiano que envolvem o equilíbrio estático e o dinâmico [18]. Um banco sem apoio, uma cadeira com braços e outra sem e um cronômetro foram utilizados como materiais necessários para avaliação. Para avaliação do IMC foi utilizada uma balança marca Fizziola e uma fita métrica.

## Resultados

Foram avaliados 19 participantes, sendo 9 com SD (5 meninas e 4 meninos) e 10 do grupo controle (5 meninas e 5 meninos). O IMC foi calculado a partir das medidas de peso e altura (média IMC para CG = 19,9 e para GSD = 25,24).

A análise de dados referentes à postura foi realizada através do software Corel Draw X3. Os valores dos ângulos e distâncias lineares foram tabelados e analisados estatisticamente com o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Este teste compara a igualdade de médias supondo apenas

que as duas distribuições são contínuas, independentes, com mesma forma e dispersão e podem diferir somente em suas localizações [20,21].

Para cada comparação foram calculadas as estatísticas descritivas médias, desvio padrão, coeficiente de variação, mínimo, 1º quartil, mediana, 3º quartil e máximo.

Foram calculadas as correlações lineares ( $r$ ) entre todas as variáveis medidas para os dois grupos, exceto para a escala de Berg, que só foi analisada para o grupo com SD, uma vez que o GC atingiu a pontuação máxima em 100% dos casos.

Todos os testes de hipótese foram realizados com nível de significância de 5% e seus respectivos níveis descritivos calculados (valor-P) sendo, portanto, rejeitadas as hipóteses quando seus respectivos níveis descritivos foram menores que 0,05.

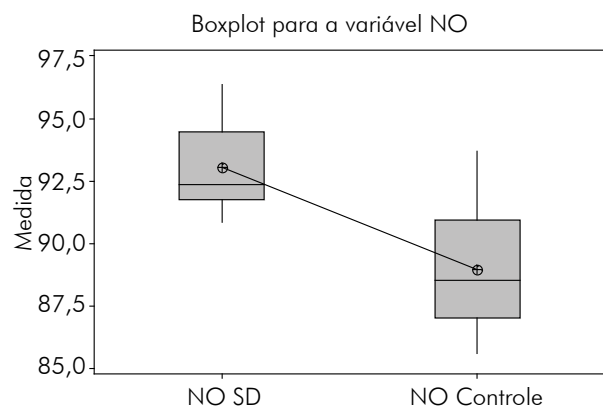
A análise dos dados foi realizada com a utilização do programa Minitab.

### Análise da vista frontal

a) Análise estatística da medida de Nivelamento de Ombro (NO)

Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5%, a medida para NO em GSD é diferente do NO para o GC ( $P = 0,0022$ ). O valor médio para NO nos indivíduos com SD ( $93^\circ$ ) foi maior que o NO do GC ( $88,9^\circ$ ), considerando a angulação ideal de  $90^\circ$  (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Análise da variável NO para GSD e GC.



b) Análise estatística da medida de Nivelamento de Pelve (NP)

Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5%, a medida para NP em GSD foi igual ao NP para GC, não havendo significância estatística ( $P = 0,3913$ ) (Angulação ideal:  $90^\circ$ ).

### Análise da vista posterior

a) Análise estatística para nivelamento de Espinha Ilíaca Superio-Posterior (EISP)

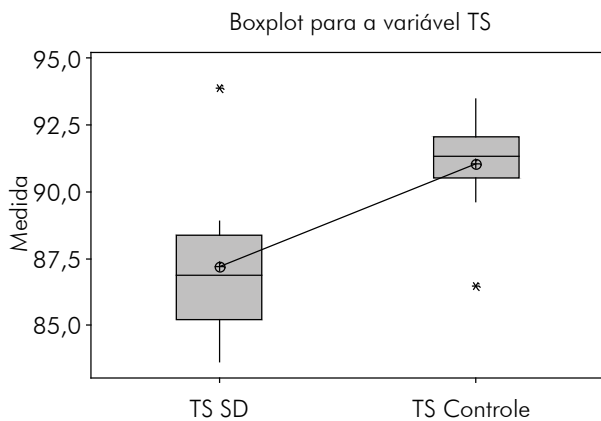
Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5%, a medida para EISP em

GSD foi igual ao EISP de GC ( $P = 0,5956$ ), não havendo significância estatística (Angulação ideal:  $90^\circ$ ).

b) Análise estatística para Tronco Superior (TS)

Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5% que TS GSD é diferente do TS Controle ( $P = 0,0128$ ). Os valores de TS nos indivíduos com síndrome de Down ( $87^\circ$ ) e no grupo controle ( $91^\circ$ ) indicam uma leve escoliose por parte do GSD (Gráfico 2). Houve um possível outlier, isto é, uma observação discrepante em cada grupo com o indivíduo 3 no grupo com síndrome de Down e o indivíduo 8 entre os controles (Angulação ideal:  $90^\circ$ ).

**Gráfico 2** - Análise da variável TS para GSD e GC.



c) Análise estatística para Tronco Inferior (TI)

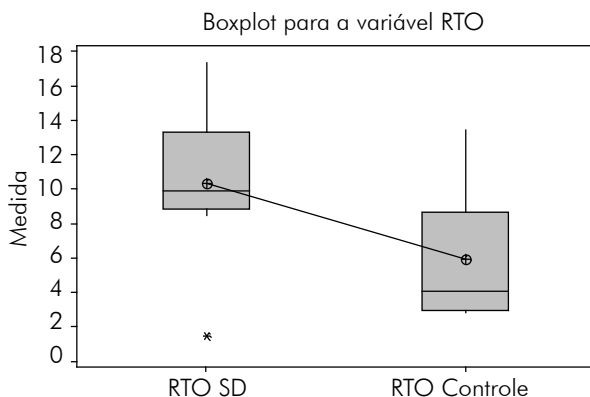
Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5% o TI SD é igual ao TI Controle ( $P = 0,6534$ ).

**Análise da vista lateral**

a) Análise estatística para Relação Trago-Ombro (RTO)

Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5% RTO GSD é diferente do RTO Controle ( $P = 0,0455$ ). Os valores da RTO nos indivíduos com SD ( $10,3^\circ$ ) foi maior que o RTO no grupo controle ( $5,9^\circ$ ). Houve um possível outlier, isto é, uma observação discrepante em GSD (indivíduo 2), onde um sujeito ficou muito próximo da angulação ideal de  $0^\circ$  (Gráfico 3).

**Gráfico 3** - Análise da variável RTO para GSD e GC.



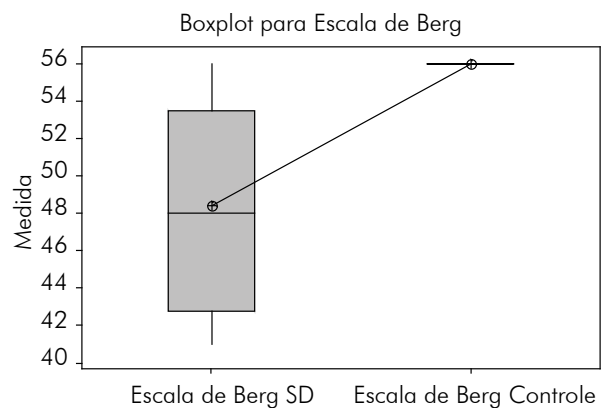
b) Análise estatística para Relação Ombro-Maléolo (RTM)

Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5% o RTM SD foi igual ao RTM Controle ( $P = 0,2364$ ). (Angulação ideal:  $0^\circ$ )

**Análise do equilíbrio pela Escala de Berg**

Na avaliação do equilíbrio pela Escala de Berg, observou-se uma grande diferença entre os grupos. Todos os integrantes do GC obtiveram a pontuação máxima de 56 pontos, enquanto para o GSD a média foi de 48,4 pontos, o que indica um desempenho prejudicado quando comparado ao GC. (Gráfico 4)

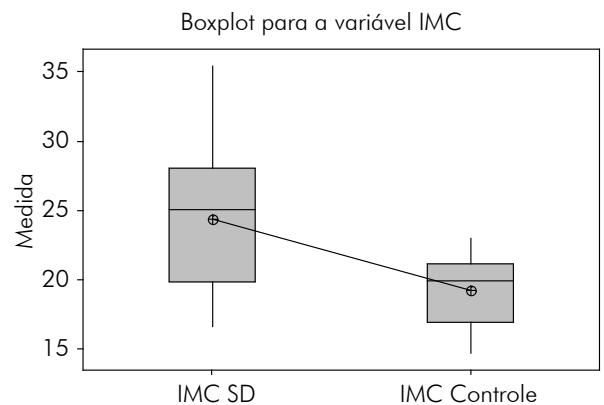
**Gráfico 4** - Análise do equilíbrio pela Escala de Berg para GSD e GC.



**Análise das medidas de IMC**

Os resultados comparativos entre GSD e GC mostraram que ao nível de significância de 5% o IMC SD é diferente do IMC Controle ( $P = 0,0413$ ). A média do IMC nos indivíduos com SD ( $= 25,24$ ) apresentou-se mais elevada que a média de GC ( $= 19,90$ ), conforme o Gráfico 5.

**Gráfico 5** - Análise do IMC para GSD e GC.



## Análise das correlações entre as variáveis estudadas

Para as análises de correlação foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, com ilustração dos resultados por meio de gráficos de dispersão [21].

A Tabela I apresenta os coeficientes de correlações calculados com seus respectivos níveis de significância. Os grifos representam os coeficientes de correlação cujos níveis descritivos foram inferiores ou muito próximos a 5%.

**Tabela I** - Grupo, pares de variáveis aleatórias e seus coeficientes de correlação linear e respectivos níveis descritivos.

Grupo	Variáveis	r	P
Com Síndrome de Down	Escala de Berg NO	0,234	0,545
Com Síndrome de Down	Escala de Berg NP	-0,634	0,067
Com Síndrome de Down	Escala de Berg EISP	0,291	0,448
Com Síndrome de Down	Escala de Berg TS	0,140	0,719
Com Síndrome de Down	Escala de Berg TI	-0,202	0,603
Com Síndrome de Down	Escala de Berg RTO	0,034	0,931
Com Síndrome de Down	Escala de Berg RTM	-0,331	0,384
Com Síndrome de Down	Escala de Berg IMC	-0,514	0,129
Com Síndrome de Down	IMC NO	-0,124	0,751
Com Síndrome de Down	IMC NP	0,600	0,087
Com Síndrome de Down	IMC EISP	-0,275	0,474
Com Síndrome de Down	IMC TS	-0,741	0,022
Com Síndrome de Down	IMC TI	0,431	0,246
Com Síndrome de Down	IMC RTO	-0,440	0,236
Com Síndrome de Down	IMC RTM	-0,010	0,980
Controle	IMC NO	-0,078	0,830
Controle	IMC NP	0,495	0,145
Controle	IMC EISP	0,162	0,655
Controle	IMC TS	-0,024	0,948
Controle	IMC TI	0,165	0,649
Controle	IMC RTO	-0,308	0,387
Controle	IMC RTM	-0,093	0,799

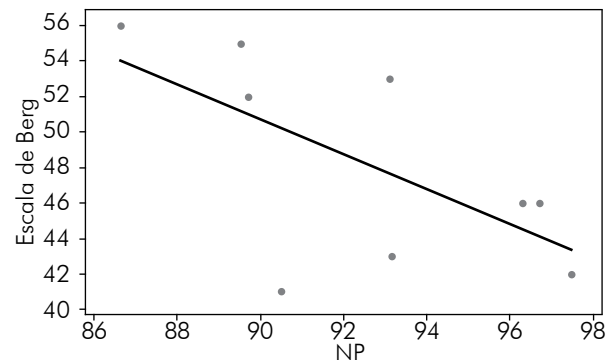
## Vista frontal

- Análise estatística para correlação entre NO e Escala de BERG para GSD: Não foi encontrada correlação linear entre NO e a pontuação de Berg ( $P = 0,545$ ).
- Análise estatística para correlação entre NP e Escala de BERG para GSD

Foi encontrado índice de correlação entre NP e a pontuação de Berg igual a  $-0,634$  ( $P = 0,067$ ). Observa-se que ao nível de significância de 5% não houve correlação linear entre as variáveis NP e Escala de Berg nos indivíduos com SD. Como a amostra foi muito pequena ( $n = 9$ ) e o nível descritivo foi igual a  $0,067$ , muito próximo dos 5%, há uma indicação, a ser confirmada ou não em futuras pesquisas com amostras mais representativas, de que possa haver uma correlação linear negativa entre estas duas variáveis (Gráfico 6).

**Gráfico 6** - Escala de Berg e variável NP para GSD.

Gráfico de dispersão da Escala de Berg em função de NP em indivíduos com Síndrome de Down



## Vista posterior

- Análise estatística para correlação entre EISP e Escala de BERG para GSD: não foi encontrada correlação linear entre EISP e a pontuação de Berg ( $P = 0,448$ ).
- Análise estatística para correlação entre Tronco Superior (TS) e Escala de BERG para GSD: não foi encontrada correlação linear entre TS e a pontuação de Berg ( $P = 0,719$ ).
- Análise estatística para correlação entre Tronco Inferior (TI) e Escala de BERG para GSD: não foi encontrada correlação linear entre TI e a pontuação de Berg ( $P = 0,603$ ).

## Vista lateral

- Análise estatística para correlação entre Relação Trago-Ombro (RTO) e Escala de BERG para GSD: não foi encontrada correlação linear entre RTO e a pontuação de Berg ( $P = 0,931$ ).
- Análise estatística para correlação entre Relação Trago-Maléolo (RTM) e Escala de BERG para GSD: não foi encontrada correlação linear entre RTM e a pontuação de Berg ( $P = 0,384$ ).



## Correlação entre IMC e Escala de Berg para GSD

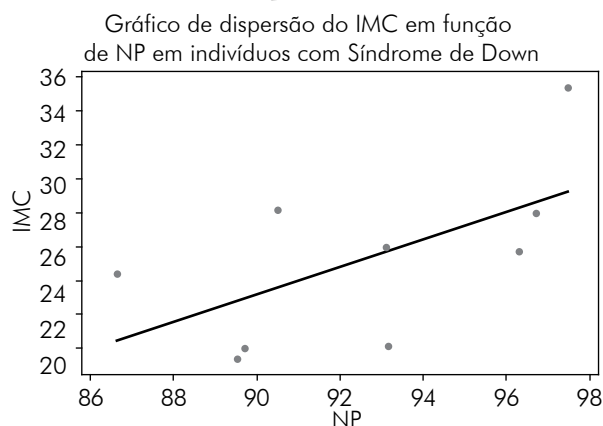
Não foi encontrada correlação linear entre IMC e a pontuação de Berg para GSD ( $P = 0,129$ ).

## Correlação entre o IMC e os ângulos avaliados para GSD

### Vista Frontal

Não foi encontrada correlação entre IMC e NO ( $P = 0,751$ ). Ao nível de significância de 5% não houve correlação linear entre as variáveis NP e IMC nos indivíduos com síndrome de Down (Gráfico 7). Entretanto, há uma indicação, a ser confirmada ou não em futuras pesquisas com amostras mais representativas, de que possa haver uma correlação linear positiva entre estas duas variáveis ( $r = 0,600$ ), uma vez que o nível descritivo foi igual a 0,087, muito próximo dos 5% e o tamanho amostral foi reduzido.

**Gráfico 7 - Análise do IMC para NP no GSD.**



### Vista posterior

Não houve correlação entre o IMC e as variáveis EISP e TI ( $P = 0,474$  e  $P = 0,246$ , respectivamente). Entretanto, considerando o nível de significância de 5%, houve correlação linear entre as variáveis TS e IMC nos indivíduos com SD ( $P = 0,022$ ) e esta correlação foi negativa ( $r = -0,741$ ).

### Vista lateral

Não foi encontrada correlação linear significativa para entre o IMC e os ângulos da vista lateral, RTO e RTM, com valores de  $P = 0,236$  para RTO e  $P = 0,980$  para RTM.

## Discussão

Alguns estudos têm demonstrado que a postura e o equilíbrio encontram-se em desvantagem para a criança e o

jovem com SD [5,6], juntamente com o desenvolvimento motor, que ocorre tardiamente nesta população [7]. Neste estudo, embora com poucos participantes, foi possível observar pela biofotogrametria que as avaliações indicaram desvios posturais mais evidenciados no grupo SD para os pontos avaliados, como desnivelamento de ombros (NO), de pelve (NP), pequenos desvios em tronco superior (TS) e anteriorização da cabeça com relação ao ombro (RTO). Esses resultados estão em concordância com Rodrigues *et al.* [12]. A incidência de problemas ortopédicos em pessoas com SD vem sendo apontada nos últimos anos como resultante da frouxidão ligamentar e da fraqueza da musculatura [9]. A hipótese investigada sobre a possível correlação entre desvios posturais e equilíbrio não foi confirmada pelos resultados da investigação, embora seja relatada por Dantas [10] a possível relação entre a falta de equilíbrio e o aparecimento de desvios posturais relacionados à falta de força muscular. As alterações posturais na SD podem estar relacionadas à falta de atividade física e alterações no desenvolvimento motor durante a infância, mesmo para a população sem a síndrome. As crianças com SD apresentam como característica o atraso global do desenvolvimento, incluindo o motor [1,7,8,22]. Este fato contribui para a constatação de alterações posturais típicas para a criança e o jovem com SD. Outros autores também relatam os problemas posturais na síndrome [11,23-25].

A obesidade ou o sobrepeso são apontados como fatores agravantes para os desvios posturais [12,26]. Entretanto, no presente estudo não foi encontrada correlação entre IMC e o equilíbrio avaliado pela escala de Berg, porém os resultados apontaram tendências com correlação linear positiva entre a medida de nivelamento de pelve e o IMC e correlação linear negativa entre medidas de IMC e tronco superior.

Os instrumentos utilizados neste estudo mostraram-se sensíveis para detecção de medidas quantitativas para as variáveis equilíbrio e postura. A biofotogrametria vem sendo utilizada com populações diversas indicando confiabilidade na medida de ângulos [27]. Diversos estudos têm mostrado a utilização eficaz desse instrumento com diferentes populações como pessoas com amputações e pacientes com desordem temporomandibular [28] ou ainda em crianças em idade escolar e pessoas com SD [6,12].

Não foi encontrado na literatura pesquisada nenhum artigo sobre a utilização da Escala de Berg em crianças ou adultos com SD. Alguns pesquisadores têm utilizado essa escala para avaliar crianças e jovens, apesar de ser conhecida como instrumento avaliativo do equilíbrio estático e dinâmico de idosos. Leonardi *et al.* [29] utilizaram este instrumento com adultos com ataxia espinocerebelar. Allegretti *et al.* [16] aplicaram a mesma escala para avaliar o equilíbrio em crianças com paralisia cerebral e Lopes *et al.* [15] com deficientes visuais. Observou-se no presente estudo que a Escala de Berg foi sensível para a percepção de dificuldades no equilíbrio estático e dinâmico, com a pontuação sendo diferenciada

para GSD e GC, confirmando os dados de dificuldades no equilíbrio encontrados na literatura.

Entre as limitações do método, está o número reduzido de sujeitos de pesquisa com SD e a não inclusão de variáveis que podem ter interferido no resultado final, como composição corporal e estilo de vida (ex: prática ou não de atividade física, horas na frente do computador ou televisão). A partir das limitações encontradas, observa-se a necessidade de realização de novos estudos que tragam informações mais detalhadas sobre a postura e equilíbrio das pessoas com SD, suas correlações entre si e entre outras variáveis, tal como o IMC.

## Conclusão

A avaliação postural pela biofotogrametria identificou desnivelamento de ombros, com discreta diferença entre o GSD (93°) e o GC (88,9°); desnivelamento de pelve, sem diferença entre os grupos; pequenos desvios em TS, com diferença entre os grupos. GSD (87°) e GC (91°); protrusão da cabeça com relação ao ombro (RTO) significativa no GSD (10,3°), com bastante diferença do GC (5,9°); relação trago-maléolo sem diferença entre os grupos (existe, porém, a hipótese de que isto pode ser resultado da compensação postural de alguns sujeitos de pesquisa, principalmente do GSD).

Quanto ao equilíbrio, concluiu-se que o GSD tem aproximadamente 6 a 8% a taxa de risco de quedas devido à pontuação obtida, com média de 48,4 pontos, enquanto o GC conseguiu alcançar a pontuação máxima de 56 pontos, o que significa um desempenho excelente.

Não foram encontradas correlações significativas entre alterações no equilíbrio e desvios posturais. No entanto, há uma indicação de que possa haver uma correlação linear negativa entre as variáveis NP e Escala de Berg, a ser confirmada por futuras pesquisas. Correlações entre o IMC e a escala de Berg para o GSD também não foram encontradas, já para as variáveis IMC e ângulos estudados constatou-se que para NP o nível descritivo encontrado foi próximo a 5%, indicando que possa haver uma correlação positiva entre as variáveis, ou seja, quanto mais alto o IMC, maior o ângulo de NP e para TS foi encontrada uma correlação negativa.

O conhecimento dos resultados obtidos neste estudo é relevante para todos aqueles que integram equipes de trabalho inter e multidisciplinar, a fim de aprimorar as técnicas de intervenção com as pessoas com SD, diagnosticando e tratando os desvios posturais e as alterações de equilíbrio para que se possam atingir as metas de funcionalidade proporcionando, assim, melhor qualidade de vida.

## Agradecimentos

À CAPES, pela bolsa de Mestrado e ao MackPesquisa pelo apoio financeiro.

## Referências

1. Brunoni D. Aspectos epidemiológicos e genéticos. In: Schwartzman JS, ed. Síndrome de Down. São Paulo: Memnom; 1999. p.3-15.
2. Cunha RNP, Moreira JBC. Manifestações oculares em crianças com síndrome de Down. Arq Bras Oftalmol 1995;58(3):152-7.
3. Silva MFMC, Kleinhans ACS. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na síndrome de Down. Rev Bras Educ Espec 2006;12(1):123-38.
4. Bomfim RV. Educação física e a criança com síndrome de Down: algumas considerações. Integração 1996;7(16).
5. Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: Phorte; 2003.
6. Meneghetti CHZ, Blascovi-Assis SM, Deloroso FT, Rodrigues GM. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. Rev Bras Fisioter 2008;13(3):230-5.
7. Pazin AC, Martins MRI. Desempenho funcional de crianças com síndrome de Down e a qualidade de vida de seus cuidadores. Revista Neurociências 2007;15(4):297-303.
8. Ferreira DM, Salles BF, Marques DVM, Furieri M, Bonomo LMM, Salles FL, Andrade M. Funcionalidade de crianças com e sem síndrome de down. Revista Neurociências 2009;17(3):231-8.
9. Concolino P, Pasquizzi A, Capalbo G, Sinopoli S, Striscuiglio P. Early detection of podiatric anomalies with Down Syndrome. Acta Pediatr 2006;95(1):17-20.
10. Dantas EHM. A prática da preparação física. 4ª ed. Rio de Janeiro: Shape; 1998.
11. Diamond J. Orthopedic disorders in patients with Down syndrome. Orthop Clin North Am 1981;12(1):57-71.
12. Rodrigues CA, Blascovi-Assis SM, Deloroso FT, Rodrigues GM. Influência do sobrepeso e obesidade nas alterações posturais em adolescentes com síndrome de Down. Fisioter Bras 2010;11(3):204-9.
13. Barela AMF, Duarte M. Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana. Brazilian Journal of Motor Behaviour 2011;6(1):56-61.
14. Vieira TMM, Oliveira LF. Equilíbrio postural de atletas remadores. Rev Bras Med Esporte 2006;12(3):135-38.
15. Lopes MCB, Kitadi SPS, Okai LA. Avaliação e tratamento terapêutico das alterações motoras presentes em crianças deficientes visuais. Rev Bras Oftalmol 2004;64(3):155-61.
16. Allegretti KMG, Kanashiro MS, Monteiro VC, Borges HC, Fontes SV. Efeitos do treino de equilíbrio em crianças com paralisia cerebral diparética espástica. Revista. Neurociências 2007;15(2):108-13.
17. Gazzola J, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional de idosos com disfunção vestibular crônica. Rev Bras Otorrinolaringol 2006;72(5):683-90.
18. Miyamoto ST, Lombardi-Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. Braz J Med Biol Res 2004;37(9):1411-21.
19. Santos MM, Silva MPC, Sanada LS, Alves CRJ. Análise postural fotogramétrica de crianças saudáveis de 7 a 10 anos: confiabilidade interexaminadores. Rev Bras Fisioter 2009;13(4):350-5.
20. Conover WJ. Practical nonparametric statistics. New York: John Wiley and Sons; 1999.
21. Montgomery DC, Runger GC. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC; 2009.

22. Schwartzman JS, ed. Síndrome de Down. São Paulo: Memnom; 1999.
  23. Rocha PEC. Medidas e avaliação em ciências do esporte. Rio de Janeiro: Sprint; 2002.
  24. Leshin L. Musculoskeletal disorders in Down Syndrome. Down Syndrome Health Issues [online]. 2003. [citado 2009 Jul 15]. Disponível em URL: <http://www.ds-health.org/ortho.htm>
  25. Detsch C, Candotti CT. Incidência de desvios posturais em meninas de 6 a 17 anos de idade de Nova Hamburgo. Revista Movimento 2001;7(15):43-56.
  26. Braccialli LM, Vilarta R. Postura corporal: reflexões teóricas. Rev Fisioter Mov 2001;14(1):65-71.
  27. Iunes DF, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bavaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. Rev Bras Fisioter 2005;9(3):327-34.
  28. Iunes, D.F; Carvalho, L.C.F; Oliveira, A.S; Bavaqua-Grossi, D. Análise da postura crânio-cervical em pacientes com desordem têmporo-mandibular. Rev Bras Fisioter 2009;13(1):89-95.
  29. Leonardi MM, Lopes GJ, Bezerra PP, Borges APO. Impacto do desequilíbrio estático e dinâmico no risco de quedas em indivíduos com ataxia espinocerebelar. Revista Neurociências 2009;17(2):178-82.
-