

Mobilidade em pré-escolares com e sem síndrome de Down: um estudo transversal exploratório

Mobility in preschool age children with and without Down syndrome: an exploratory cross-sectional study

Movilidad en preescolares con y sin síndrome de Down: un estudio transversal exploratorio

Barbara Raiza Taranto Silva¹, Marina Almeida de Souza², Isabella Saraiva Christovão³, Ana Cristina Resende Camargos⁴

RESUMO | Poucos estudos investigaram a mobilidade de pré-escolares com síndrome de Down (SD). Dessa forma, os objetivos desta pesquisa foram comparar a mobilidade de pré-escolares com e sem SD, bem como verificar se a função cognitiva e a idade de aquisição da marcha podem explicar os desfechos de mobilidade. Estudo transversal exploratório com 38 crianças: 19 do grupo SD e 19 do grupo desenvolvimento típico (DT). O teste de caminhada de 10 metros e o *timed up and go* modificado (mTUG) foram utilizados para avaliar a mobilidade. Os fatores exploratórios foram: a pontuação da triagem da função cognitiva e a idade de aquisição da marcha. Foram usados modelos de regressão linear múltipla *stepwise*. As crianças do grupo SD apresentaram menor velocidade de marcha ($p=0,0001$) e necessitaram de mais tempo para completar o mTUG ($p=0,0001$). A pontuação da triagem da função cognitiva e a idade de aquisição da marcha explicaram a variabilidade na velocidade da marcha ($R^2=0,52$; $p=0,0001$) e o tempo para completar o teste mTUG ($R^2=0,68$; $p=0,0001$). Crianças com SD apresentaram pior capacidade de mobilidade quando comparadas às com DT. Os desfechos de mobilidade nessa faixa etária foram parcialmente explicados pela idade de aquisição da marcha e pelo escore da triagem da função cognitiva.

Descritores | Síndrome de Down; Velocidade de Caminhada; Limitação de Mobilidade; Cognição.

ABSTRACT | Few studies have investigated the mobility of preschool age children with Down syndrome (DS). This study aimed to compare the mobility of preschool age children with and without DS and to verify if cognitive function and gait acquisition age may explain mobility outcomes. This was an exploratory cross-sectional study involving 38 children: 19 in the DS group and 19 in the typical development (TD) group. The 10-meter walk test and the modified timed up and go (mTUG) test were used to evaluate mobility. The explanatory factors were the cognitive function screening test score and the age of gait acquisition. Stepwise multiple linear regression models were used. The children in the DS group had slower gait speed ($p=0.0001$) and took longer to complete the mTUG test ($p=0.0001$). The cognitive function screening test score and age of gait acquisition explained the variability in gait speed ($R^2=0.52$; $p=0.0001$) and the time to complete the mTUG test ($R^2=0.68$; $p=0.0001$). Children with DS showed a poorer mobility when compared with the children in the TD group. The outcomes of mobility in this age group were partially explained by the age of gait acquisition and the cognitive function screening test score.

Keywords | Down Syndrome; Walking Speed; Mobility Limitation; Cognition.

RESUMEN | Son pocos estudios que han investigado la movilidad de preescolares con síndrome de Down

¹Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Departamento de Fisioterapia. Belo Horizonte (MG), Brazil. E-mail: brtaranto@gmail.com. ORCID-0009-0002-6863-335X

²Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Departamento de Fisioterapia. Belo Horizonte (MG), Brazil. E-mail: marinafisioufmg@gmail.com. ORCID-0009-0007-7962-8771

³Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. Belo Horizonte (MG), Brazil. E-mail: isabellasaraiva_@hotmail.com. ORCID-0000-0002-6599-4427

⁴Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Departamento de Fisioterapia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. Belo Horizonte (MG), Brazil. E-mail: anacristinacamargos@eeffto.ufmg.br. ORCID-0009-0002-6863-335X

(SD). En este contexto, los objetivos de este estudio fueron comparar la movilidad de los preescolares con y sin SD, así como comprobar si la función cognitiva y la edad de adquisición de la marcha pueden explicar los resultados de la movilidad. Se trata de un estudio transversal exploratorio con 38 niños: 19 del grupo con SD y 19 del grupo con desarrollo típico (DT). Para evaluar la movilidad se utilizaron la prueba de marcha de 10 metros y la prueba de levantarse y andar cronometrada modificada (mTUG). Los factores exploratorios fueron la puntuación del cribado de la función cognitiva y la edad de adquisición de la marcha. Se utilizaron modelos de regresión lineal múltiple por pasos. Los niños del grupo con SD tenían

una velocidad de marcha inferior ($p=0,0001$) y necesitaban más tiempo para completar la mTUG ($p=0,0001$). La puntuación del cribado de la función cognitiva y la edad de adquisición de la marcha explicaron la variabilidad en la velocidad de la marcha ($R^2=0,52$; $p=0,0001$) y el tiempo para completar la prueba ($R^2=0,68$; $p=0,0001$). Los niños con SD tuvieron peor movilidad en comparación con los niños con DT. Los resultados de la movilidad en este grupo de edad se deben parcialmente a la edad de adquisición de la marcha y a la puntuación del cribado de la función cognitiva.

Palabras clave | Síndrome de Down; Velocidad al Caminar; Limitación de la Movilidad; Cognición.

INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD) é uma condição genética caracterizada por uma distribuição inadequada dos cromossomos, que causa uma cópia extra total ou parcial do cromossomo 21¹. Todos os indivíduos com SD apresentam alteração na função cognitiva², e essa condição também está associada a um atraso no desenvolvimento das habilidades motoras grossa e fina³⁻⁵. Crianças com SD necessitam de mais tempo para adquirir novas habilidades e têm um repertório de desenvolvimento motor diferente de crianças com desenvolvimento típico (DT)⁶.

Em relação às habilidades motoras grossas, as crianças com SD apresentam um atraso notável na aquisição da marcha independente: para elas, esse processo ocorre entre 18 meses e três anos de idade, enquanto nas crianças com DT isso ocorre por volta dos 13 meses de idade. Além disso, com o aumento da complexidade motora, crianças com SD podem necessitar de mais tempo para aprender movimentos como correr, pular, e subir escadas⁶. Na prática clínica, as intervenções fisioterapêuticas em crianças com SD são consideravelmente reduzidas ou cessadas após a aquisição da marcha. No entanto, a aquisição de novas habilidades motoras vai além da aquisição da marcha. O desenvolvimento das habilidades motoras oferece aos lactentes novas oportunidades de explorar e compreender o ambiente⁴. Além disso, existem dificuldades de desenvolvimento relacionadas a alterações no equilíbrio estático e dinâmico^{7,8}. Assim, crianças com SD têm dificuldade em iniciar e manter movimentos, bem como adaptá-los⁶ às diferentes complexidades das tarefas e às mudanças nas condições ambientais^{7,8},

o que pode reduzir sua mobilidade⁹ e restringir sua participação em atividades recreativas com seus pares¹⁰.

A mobilidade pode ser avaliada com testes rápidos, simples, e econômicos, como o teste de caminhada de 10 metros e o teste *timed up and go* (TUG). O teste de caminhada de 10 metros tem sido utilizado para avaliar a velocidade de marcha autosselecionada de crianças saudáveis¹¹ e crianças com doença neuromuscular¹², podendo ser facilmente realizado em ambiente clínico ou domiciliar, sem equipamentos sofisticados. O teste TUG foi desenvolvido para avaliar a mobilidade de idosos na realização de atividades que podem aumentar o risco de quedas, incluindo atividades realizadas diariamente, como mudança de posições corporais básicas, manutenção da posição corporal, caminhada e movimentação¹³. O teste original avalia o tempo (em segundos) que um indivíduo leva para levantar de uma cadeira padrão, caminhar três metros, virar-se, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se novamente¹³. No entanto, para testar crianças e adolescentes, recomenda-se um TUG modificado (mTUG), que também é validado para crianças típicas em idade pré-escolar¹⁴. Essa modificação foi empregada no estudo de validação do teste para crianças com SD⁹.

Poucos estudos investigaram a mobilidade de crianças com SD em idade pré-escolar^{9,15}, e não foram encontrados na literatura estudos que avaliassem os fatores que podem explicar os desfechos da mobilidade. Um atraso no desenvolvimento cognitivo pode influenciar a motivação e a capacidade de aprender e praticar habilidades motoras, incluindo a marcha^{4,5}. Considerando que o desenvolvimento motor e cognitivo são essenciais e estão intimamente interligados¹⁶, é importante verificar

se as funções cognitivas e a idade de aquisição da marcha podem explicar os resultados da mobilidade em crianças em idade pré-escolar.

Em crianças com SD em idade pré-escolar, a mobilidade é um pré-requisito importante para a independência e participação em atividades sociais e recreativas^{10,17}. Assim, faz-se necessário identificar fatores que possam explicar a capacidade de mobilidade. Entender esses fatores pode auxiliar no planejamento das intervenções terapêuticas propostas pelas equipes de reabilitação. Portanto, este estudo buscou comparar a mobilidade de pré-escolares com e sem SD e verificar se a função cognitiva e a idade de aquisição da marcha podem explicar os desfechos de mobilidade em crianças nessa faixa etária.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

Foi realizado um estudo transversal exploratório no período de novembro de 2018 a abril de 2019.

População

Os participantes deste estudo, ou seja, crianças de três a cinco anos de idade, foram divididos em dois grupos: grupo com síndrome de Down (SD) e grupo com desenvolvimento típico (DT).

Local

As crianças foram recrutadas em associações, instituições e pré-escolas municipais de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Critérios de seleção

Para serem incluídas no grupo SD, as crianças deveriam ter diagnóstico clínico de SD, ser capazes de deambular de forma independente e ser capazes de seguir instruções verbais e comandos para a realização dos testes, independentemente de estarem ou não em tratamento fisioterapêutico. Foram excluídas as crianças que apresentavam deficiência visual ou auditiva significativa ou cujos pais recusaram a participação. Para cada criança do grupo SD, uma criança do mesmo sexo e idade foi incluída no grupo DT. No grupo DT, foram excluídas

as crianças que estavam sob supervisão médica ou que haviam realizado tratamento fisioterapêutico.

Definição da amostra

O cálculo amostral foi baseado em Mancini et al.¹⁸ para a variável mobilidade. Considerando um poder de 0,80 e um alfa de 0,05, calculou-se que cada grupo deveria incluir 19 crianças, totalizando 38 crianças.

Medidas

Para avaliar os desfechos de mobilidade, foram utilizados os testes de caminhada de 10 metros e mTUG. O teste de caminhada de 10 metros tem sido utilizado para documentar a velocidade da marcha, sendo confiável para crianças com doença neuromuscular (coeficiente de correlação intraclassa – CCI=0,91)¹², e o tempo necessário para cada criança caminhar 10 metros foi registrado com um cronômetro. O comando verbal “Vai” foi utilizado para iniciar o teste, e a criança foi incentivada a caminhar o mais rápido possível, sem correr. O teste foi realizado em um espaço linear de 14 metros, medido com fita métrica e demarcado com uma fita adesiva colorida. Os dois metros iniciais e os dois metros finais foram desconsiderados para o cálculo da velocidade¹⁹. A velocidade da marcha foi calculada pela equação $\text{velocidade} = \text{distância} / \text{tempo}$. Foram realizadas três repetições e a média entre elas foi utilizada para a análise.

O teste do mTUG foi realizado para mensurar o tempo que cada criança levava para levantar de um banco, caminhar três metros, retornar e sentar-se novamente. O teste mTUG é uma versão modificada do teste TUG, um instrumento confiável para avaliar crianças em idade pré-escolar sem (CCI=0,95) e com SD (CCI=0,82)⁹. O teste foi realizado colocando-se um banco sem apoio para os braços a três metros de uma parede. As crianças sentaram-se com os pés apoiados no chão de modo que seus quadris e joelhos permanecessem flexionados em ângulos de 90°. A tarefa era levantar-se, andar três metros, tocar uma figura de personagem infantil na parede, virar-se, voltar ao banco e sentar-se novamente. A distância foi medida com uma fita métrica, e a tarefa foi explicada e demonstrada antes do teste. O comando verbal “Preparar, apontar, vai” foi utilizado para que a criança iniciasse o teste. Encorajamento positivo foi fornecido, conforme necessário, ao longo das tentativas para promover um melhor desempenho. O cronômetro começava quando a criança se levantava do banco e terminava quando eles se sentavam de volta¹⁵. Foram

realizadas três repetições, sendo utilizado o tempo médio para a análise.

Para avaliar a função cognitiva, foi aplicado o Miniexame do Estado Mental (MEEM), adaptado para crianças. O MEEM é um teste que avalia e monitora cinco domínios da função cognitiva: orientação, atenção/concentração, registro, recordação e linguagem; e sua versão adaptada pode ser usada em crianças de 3-14 anos²⁰. Todas as crianças receberam as mesmas instruções durante o teste, e o examinador fez as perguntas verbalmente. O escore do MEEM varia de zero a 37 pontos, e um ponto de corte de 24 pontos, estabelecido para crianças típicas de três a cinco anos, foi utilizado para caracterizar os participantes²⁰.

Além disso, os pais e/ou responsáveis pelas crianças responderam individualmente a um questionário sobre a idade de aquisição da marcha. A recordação dos marcos motores pelos pais é considerada precisa até um seguimento de 5 anos²¹. Também foram coletados dados sobre sexo, data de nascimento, participação em atividades físicas e/ou esportivas e intervenções fisioterapêuticas. O nível econômico das famílias foi avaliado de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil²². A classificação econômica geral resultante desse critério variou de A a E.

As medidas de mobilidade foram aplicadas por um único examinador treinado e o MEEM foi aplicado por outro examinador treinado. Cada criança foi avaliada individualmente em local apropriado para a realização dos testes.

Análise de dados

Os dados foram analisados no programa SPSS versão 20.0. Inicialmente, utilizou-se estatística descritiva para caracterização da amostra. O teste do qui-quadrado ou o teste exato de Fisher foram realizados para comparar as proporções dos dois grupos. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados e o teste de Levene para verificar a homogeneidade das variâncias. Para comparar as médias entre os dois grupos, foi realizado o teste t de Student para amostras independentes. Uma análise de regressão linear simples foi realizada para verificar a associação entre a função cognitiva e a idade de aquisição da marcha e os desfechos (velocidade da marcha e mTUG). Por fim, modelos de regressão linear múltipla *stepwise* foram utilizados para verificar a associação entre os fatores e os desfechos. Como o nível econômico das crianças e a prática de fisioterapia ou esportes poderiam ser fatores de confusão, a análise foi ajustada para essas variáveis. A análise de resíduos mostrou distribuição normal e

variância homogênea em todos os modelos de regressão. A magnitude do efeito (d) foi calculada.

Aspectos éticos

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, as associações, instituições e pré-escolas que concordaram em participar do estudo assinaram um termo de consentimento autorizando a realização do experimento em seus espaços. As crianças foram incluídas somente após assentimento, e os pais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

As crianças avaliadas, 28 meninas e 10 meninos, foram divididas em dois grupos (19 no grupo SD e 19 no grupo DT). A Tabela 1 mostra as características de cada grupo. Os grupos foram homogêneos quanto à idade, sexo, nível econômico e prática esportiva ($p > 0,05$). Os grupos diferiram em relação à idade de aquisição da marcha, que foi maior para as crianças do grupo SD, e ao escore do MEEM, que foi menor para o grupo SD (Tabela 1). Em relação à classificação do MEEM, todas as crianças com SD (100%) estavam abaixo do ponto de corte esperado para a idade. No grupo DT, apenas sete crianças (36,8%) estavam dentro dos padrões de normalidade, e 12 crianças (63,2%) permaneceram abaixo do ponto de corte esperado para a idade. Todas as crianças do grupo SD já haviam realizado fisioterapia e 12 crianças (63,2%) estavam em tratamento. No grupo SD, duas crianças (10,5%) praticavam natação e uma criança (5,3%) praticava natação e balé. No grupo DT, duas crianças (10,5%) realizavam iniciação esportiva e uma criança (5,3%) praticava ginástica artística.

Ao comparar os desfechos dos dois grupos, foram observadas diferenças significativas na velocidade da marcha e no tempo necessário para a realização do teste mTUG. As crianças do grupo SD apresentaram menor velocidade de marcha ($p = 0,0001$) e demoraram mais para completar o teste mTUG ($p = 0,0001$) do que as crianças do grupo DT, com grande tamanho de efeito e poder estatístico (Tabela 2).

A idade de aquisição da marcha e o escore do MEEM mostraram-se significativamente associados à velocidade da marcha ($R^2 = 0,38$, $p = 0,0001$; $R^2 = 0,47$, $p = 0,0001$) e o tempo para o teste do mTUG ($R^2 = 0,64$, $p = 0,0001$; $R^2 = 0,48$, $p = 0,0001$), respectivamente.

Tabela 1. Características dos grupos com síndrome de Down e desenvolvimento típico. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2018-2019.

Característica	Grupo SD (n=19)	Grupo DT (n=19)	Valor-p
Idade (meses)	51,32 (±9,24)	51,95 (±8,93)	0,83
Idade de aquisição da marcha (meses)	26,52 (±10,02)	12,53 (±2,29)	0,0001*
Escore do MEEM	6,31 (±5,58)	22,42 (±2,76)	0,0001*
Sexo			1,00
Feminino	14 (73,7%)	14 (73,7%)	
Masculino	5 (26,3%)	5 (26,3%)	
Nível econômico			0,41
A	1 (5,3%)	3 (15,8%)	
B	9 (47,4%)	11 (57,9%)	
C	8 (42,1%)	5 (26,3%)	
D/E	1 (5,3%)	0 (0%)	
Prática esportiva			1,0
Sim	3 (15,8%)	3 (15,8%)	
Não	16 (84,2%)	16 (84,2%)	

Legenda: SD=síndrome de Down; DT=desenvolvimento típico; MEEM=Miniexame do Estado Mental.

Tabela 2. Comparação dos valores obtidos no teste de mobilidade funcional para os grupos com síndrome de Down e desenvolvimento típico. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2018-2019.

Parâmetro	Grupo SD	Grupo DT	IC 95%	d
Velocidade da marcha (m/s)	1,04 (±0,29)	1,46 (±0,29)	-0,61;-0,23	1,45
mTUG (s)	11,13 (±4,27)	6,19 (±1,10)	2,88;6,99	1,58

Legenda: SD=síndrome de Down; DT=desenvolvimento típico; IC=intervalo de confiança; d=tamanho do efeito; mTUG=*timed up and go* modificado.

A Tabela 3 mostra os resultados da análise de regressão linear múltipla *stepwise*. O escore do MEEM sozinho explicou 47% ($p=0,0001$; $d=0,89$) da variabilidade da velocidade da marcha. Quando a idade de aquisição da marcha foi incluída no modelo, a explicação da variabilidade da velocidade da marcha aumentou para 52% ($p=0,0001$; $d=1,08$). Quando analisados os preditores para o mTUG, somente a idade de aquisição

da marcha poderia explicar 64% ($p=0,0001$; $d=1,78$) da variabilidade no tempo necessário para a realização do teste. Quando o escore do MEEM foi incluído no modelo, a explicação para a variação no tempo para o teste mTUG aumentou para 68% ($p=0,0001$; $d=2,13$). Por fim, nível econômico, tratamento fisioterapêutico e prática esportiva foram inseridos no modelo de regressão, mas não afetaram os valores de β e R^2 .

Tabela 3. Análise de regressão linear múltipla *stepwise* entre os fatores e os desfechos de mobilidade (velocidade da marcha e *timed up and go* modificado). Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 2018-2019.

Modelo	B (IC 95%)	B	p	R ²	DPE	gl
Velocidade da marcha (m/s)						
<i>Modelo 1</i>						
Constante	0,87 (0,71-1,03)	-	0,0001*	-	-	
Escore do MEEM	0,03 (0,02-0,04)	0,69	0,0001*	0,47	0,26	1,36
<i>Modelo 2</i>						
Constante	1,20 (0,85-1,55)	-	0,0001*	-	-	
Escore do MEEM	0,02 (0,007-0,03)	0,49	0,002*	-	-	
Idade de aquisição da marcha (meses)	-0,01 (-0,02--0,001)	-0,32	0,04*	0,52	0,25	2,35
mTUG (s)						
<i>Modelo 1</i>						
Constante	2,04 (0,19-3,88)	-	0,03*	-	-	
Idade de aquisição da marcha (meses)	0,35 (0,26-0,44)	0,80	0,001*	0,64	2,38	1,35
<i>Modelo 2</i>						
Constante	5,59 (2,18-9,00)	-	0,002*	-	-	

(continua)

Tabela 4. Continuação

Modelo	B (IC 95%)	B	p	R ²	DPE	gl
Idade de aquisição da marcha (meses)	0,26 (0,15-0,37)	0,60	0,0001*	-	-	
Escore do MEEM	-0,13 (-0,24--0,02)	-0,31	0,02*	0,68	2,22	2,34

Legenda: MEEM=miniexame do estado mental; mTUG=*timed up and go* modificado; β =coeficiente de regressão padronizado; IC=intervalo de confiança; B=coeficiente de regressão; R²=coeficiente de determinação ajustado; DPE=erro padrão da estimativa; gl=graus de liberdade.

*Apresentou valor-p<0,05.

DISCUSSÃO

Este estudo verificou que crianças com SD tiveram desempenho pior do que seus pares em testes de mobilidade, apresentando menor velocidade de marcha e demorando mais para completar o teste mTUG. Além disso, a função cognitiva e a idade de aquisição da marcha foram consideradas fatores significativos que explicaram os desfechos de mobilidade. Notavelmente, este é o primeiro estudo a avaliar preditores que explicam a variabilidade dos desfechos de mobilidade em crianças em idade pré-escolar com e sem SD. O escore do teste de triagem da função cognitiva foi considerado o principal fator para explicar a variabilidade da velocidade da marcha e a idade de aquisição da marcha foi o principal fator explicativo do tempo de realização do teste mTUG.

Os resultados deste estudo corroboram os achados da literatura que também indicam que crianças com SD necessitam de mais tempo para realizar o teste mTUG^{9,15,23}. Dados normativos de crianças e adolescentes saudáveis demonstraram que o tempo de realização do teste mTUG por esses grupos pode ser explicado, pelo menos em parte, pela idade e pelo peso corporal⁹. Em crianças pré-escolares típicas (3-5 anos), o valor normativo para o tempo do teste mTUG foi de 6,58 segundos⁹. Em nosso estudo, as crianças nessa faixa etária levaram em média 6,19 ($\pm 1,10$) segundos para completar o mTUG. Um menor tempo para a realização do teste é indicativo de maior mobilidade¹⁵. Já as crianças com SD do estudo realizaram o mTUG em um tempo médio de 11,13 ($\pm 4,27$) segundos. No estudo de Nicolini-Panisson e Donadio⁹, os valores do mTUG de crianças com SD estiveram mais associados à capacidade motora grossa, avaliada pela medida da função motora grossa, do que às variações de idade e peso corporal. Portanto, maiores valores de mTUG foram associados a uma menor capacidade de andar, correr e pular.

Em relação ao mTUG, a idade de aquisição da marcha foi considerada o principal preditor e explicou 64% da variabilidade no tempo de realização do teste. Neste estudo, identificou-se que quanto maior a idade de aquisição da marcha, maior o tempo de realização do mTUG; um aumento de um mês na

idade de aquisição da marcha levou a um aumento de seis segundos no tempo para a realização do mTUG. Segundo Palisano et al.⁶, crianças com SD passaram a deambular independentemente entre os 18 meses e os três anos de idade. Neste estudo, verificou-se que as crianças com SD apresentaram atraso significativo na idade de aquisição da marcha (26,52 meses) quando comparadas aos seus pares (12,53 meses). Pais de bebês com SD identificam a marcha como uma das metas mais valorizadas²⁴. A capacidade de andar de forma independente é importante para que os bebês aprendam sobre o mundo, pois melhora sua exploração ativa do ambiente e pode impactar positivamente nas habilidades cognitivas, sociais e emocionais²⁵.

O comprometimento cognitivo, avaliado pelo escore do MEEM, também se associou significativamente com o escore do mTUG. Quando os escores da função cognitiva foram inseridos no modelo, a explicação da variabilidade no tempo do mTUG aumentou para 68%, demonstrando que quanto menor o escore do MEEM, maior o tempo gasto na realização do mTUG. Outros estudos também encontraram associação entre função cognitiva e habilidades motoras³⁻⁵. O MEEM pode avaliar rapidamente o comprometimento da função cognitiva em crianças, e pontos de corte dois desvios-padrão abaixo da média para diferentes idades podem ser usados para identificar precocemente a disfunção cognitiva e monitorar a progressão da condição²⁰. No Brasil, esse instrumento tem sido utilizado para rastrear o comprometimento cognitivo em crianças com paralisia cerebral²⁶, no entanto, não foram encontrados estudos utilizando o MEEM em crianças com SD. Em nosso estudo, o escore do teste foi utilizado para verificar se escores mais altos estavam associados a melhores resultados e um aumento de um ponto no escore do MEEM foi efetivamente associado a uma diminuição de aproximadamente três segundos no teste mTUG.

Além disso, as crianças com SD também apresentaram menor velocidade de marcha do que as crianças com DT. A velocidade da marcha é uma das características essenciais da marcha humana¹², e crianças pré-escolares saudáveis apresentaram melhoras na velocidade da marcha

conforme vão crescendo¹¹. Segundo Cimolin et al.²⁷, crianças com SD apresentam estratégias compensatórias cinéticas e cinemáticas e caminham com maior tempo de apoio, menor comprimento do passo, menor velocidade de progressão e menor capacidade de propulsão. Neste estudo, as crianças do grupo SD apresentaram velocidade média da marcha de 1,04m/s, enquanto as crianças do grupo DT apresentaram velocidade média da marcha de 1,46m/s. No estudo de Pereira et al.¹¹, crianças com DT na faixa etária de dois a seis anos apresentaram marcha mais lenta do que as encontradas em nosso estudo (média de 0,77m/s). No entanto, esses autores calcularam a velocidade de marcha habitual das crianças, sem pedir que elas caminhassem o mais rápido possível sem correr, diferindo de nossa metodologia.

O escore do MEEM foi considerado o principal preditor da velocidade da marcha e explicou 47% da variabilidade da velocidade da marcha. Neste estudo, as crianças com menores escores no MEEM apresentaram menor velocidade de marcha. Outros estudos também demonstraram associação entre função cognitiva e capacidade de deambulação^{28,29}. Autores como Amboni et al.²⁸ observaram que a capacidade de deambulação requer não apenas habilidades motoras, mas também habilidades cognitivas, como atenção e julgamento. Além do escore do MEEM, a idade de aquisição da marcha também foi capaz de prever a variabilidade da velocidade da marcha. Quando essa variável foi incluída no modelo, a explicação da variabilidade da velocidade de marcha aumentou para 52%. Além disso, um aumento de um ponto no escore do MEEM foi associado a uma diminuição de aproximadamente três segundos na duração do teste de caminhada de 10 metros, e um aumento de um mês na idade de aquisição da marcha levou a um aumento de aproximadamente cinco segundos na duração do teste de caminhada de 10 metros. Sabe-se que a idade de aquisição da marcha está relacionada ao tempo de marcha independente. No estudo de Rodriguez et al.³⁰, o aumento da velocidade da marcha associou-se ao tempo de prática de marcha independente. Assim, quanto menor a idade de aquisição da marcha, maior o tempo de prática e mais rápida a velocidade da marcha.

Outras variáveis que podem influenciar os resultados da mobilidade são a fisioterapia e a prática esportiva, que podem interferir positivamente no desempenho motor³¹. O desenvolvimento motor da criança também pode ser influenciado pelo seu nível econômico³². No entanto, neste estudo, quando essas variáveis foram

inseridas no modelo de regressão, elas não interferiram nos desfechos de mobilidade.

Alguns aspectos deste estudo podem limitar a interpretação dos resultados. O primeiro aspecto refere-se à dificuldade das crianças nessa faixa etária em compreender e obedecer a comandos, principalmente as crianças com SD. Embora esses testes já tenham sido validados e sejam confiáveis para uso nessa faixa etária^{9,11}, várias demonstrações tiveram que ser feitas antes de iniciar a coleta de dados. O mTUG já foi validado para crianças com SD, mas o teste de caminhada de 10 metros ainda não foi validado para essa condição de saúde. No estudo de Pereira et al.¹¹, o teste de caminhada de 10 metros foi realizado com crianças com DT, na faixa etária de dois a 12 anos, e a variabilidade dos dados foi semelhante entre as faixas etárias, o que indica que esse teste pode ser utilizado em crianças nessa faixa etária. O segundo aspecto limitante está relacionado ao escore do MEEM. Em nosso estudo, a função cognitiva foi avaliada por meio do MEEM, um teste de triagem de função cognitiva, adaptado para crianças, e o ponto de corte utilizado foi estabelecido para crianças indianas de três a cinco anos²⁰. Em nosso estudo, todas as crianças com SD apresentaram resultados abaixo do ponto de corte esperado para a idade, e 12 crianças (63,2%) do grupo DT também obtiveram escores abaixo do esperado para a faixa etária. Segundo Peviani et al.³³, esse teste é uma ferramenta útil para monitorar o desenvolvimento cognitivo de crianças de 36 a 72 meses, mas dados normativos só estão disponíveis para crianças brasileiras com idade igual ou superior a cinco anos²⁶. Como os escores do MEEM variam de zero a 37 pontos, variáveis numéricas (ao invés de categorias) foram utilizadas na análise de regressão. Por fim, o terceiro aspecto limitante refere-se ao fato de que a altura, o peso e o índice de massa corporal (IMC) das crianças não foram mensurados, e essas variáveis também poderiam influenciar os desfechos velocidade da marcha³⁴ e tempos do mTUG²³.

O objetivo deste estudo foi avaliar a mobilidade de crianças em idade pré-escolar por meio de testes simples, rápidos e gratuitos, de fácil utilização na prática clínica. Assim, não foram utilizados testes padronizados que demandam mais tempo e esforço para serem avaliados. Os resultados deste estudo podem contribuir para a prática clínica, uma vez que as crianças com SD apresentaram piores desfechos de mobilidade, que precisam ser considerados na idade pré-escolar. Neal et al.¹⁰ demonstraram que as principais metas estabelecidas pelos pais de alunos com SD que receberam fisioterapia escolar estavam relacionadas aos

resultados da mobilidade. Crianças com SD precisam aprender habilidades motoras e realizá-las com maior independência, velocidade, facilidade e segurança, a fim de utilizá-las efetivamente em uma variedade de contextos significativos¹⁷. A mobilidade é essencial para promover a participação em atividades recreativas com os pares¹⁰. Além disso, os desfechos de mobilidade em indivíduos com SD tendem a declinar com a idade, portanto, é importante realizar intervenções que limitem a progressão dessas limitações³⁵. Adolescentes e adultos com SD praticam menos atividade física do que seus pares³⁶, apresentando um estilo de vida mais sedentário, o que os torna mais propensos a ganhar peso e aumenta o risco de doenças cardiovasculares³. Todos esses fatores podem levar a limitações de atividades e restrições de participação³⁷, tornando necessário considerar os impactos na saúde em longo prazo. Futuras investigações em crianças maiores podem ser realizadas para verificar os efeitos da cognição, idade de aquisição da marcha e outros fatores sobre os desfechos de mobilidade, para garantir melhores implicações na prática clínica.

CONCLUSÕES

Crianças com SD tiveram pior desempenho em testes de mobilidade do que crianças com DT. Os desfechos da mobilidade foram explicados pela idade de aquisição da marcha e pelo escore do MEEM. A idade de aquisição da marcha foi considerada o principal preditor da variabilidade do tempo gasto no mTUG e a função cognitiva foi o principal preditor da variabilidade da velocidade da marcha. A identificação de preditores que influenciam os resultados de mobilidade pode auxiliar as equipes de reabilitação no planejamento de intervenções terapêuticas individualizadas que atendam às reais necessidades das crianças.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) pelo apoio institucional e à FAPEMIG pelas bolsas.

REFERÊNCIAS

1. National Down Syndrome Society. Facts about Down Syndrome [Internet]. Washington, DC; [2012] [cited 2020 Oct 30]. Available from: <https://www.ndss.org/about-down-syndrome/down-syndrome-facts/>
2. Barca D, Tarta-Arsene O, Dica A, Iliescu C, Budisteanu M, et al. Intellectual disability and epilepsy in down syndrome. *Maedica (Buscur)*. 2014;9(4):344-50.
3. Alesi M, Battaglia G, Pepi A, Bianco A, Palma A. Gross motor proficiency and intellectual functioning A comparison among children with down syndrome, children with borderline intellectual functioning, and typically developing children. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(41):e12737. doi: 10.1097/MD.00000000000012737.
4. Houwen S, Visser L, van der Putten A, Vlaskamp C. The interrelationships between motor, cognitive, and language development in children with and without intellectual and developmental disabilities. *Res Dev Disabil*. 2016;53-4:19-31. doi: 10.1016/j.ridd.2016.01.012.
5. Schott N, Holfelder B. Relationship between motor skill competency and executive function in children with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res*. 2015;59(9):860-72. doi: 10.1111/jir.12189.
6. Palisano RJ, Walter SD, Russell DJ, Rosenbaum PL, Gémus M, et al. Gross motor function of children with Down syndrome: Creation of motor growth curves. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(4):494-500. doi: 10.1053/apmr.2001.21956.
7. Meneghetti CHZ, Deloroso FT, Blascovi-Assis SM, Rodrigues GM. Static balance assessment among children and adolescents with Down syndrome. *Braz J Phys Ther*. 2009;13(3):230-5.
8. Rigoldi C, Galli M, Albertini G. Gait development during lifespan in subjects with Down syndrome. *Res Dev Disabil*. 2011;32(1):158-63. doi: 10.1016/j.ridd.2010.09.009.
9. Nicolini-Panisson RDA, Donadio MVF. Normative values for the Timed 'Up and Go' test in children and adolescents and validation for individuals with Down syndrome. *Dev Med Child Neurol*. 2014;56(5):490-7. doi: 10.1111/dmcn.12290.
10. Neal GE, Effgen SK, Arnold S, Baldwin J, Jeffries LM. Description of School-Based Physical Therapy Services and Outcomes for Students with Down Syndrome. *J Autism Dev Disord*. 2019;49(10):4019-29. doi: 10.1007/s10803-019-04109-7.
11. Pereira AC, Ribeiro MG, Araújo AP. Timed motor function tests capacity in healthy children. *Arch Dis Child*. 2016;101(2):147-51.
12. Pirpiris M, Wilkinson AJ, Rodda J, Nguyen TC, Baker RJ, et al. Walking speed in children and young adults with neuromuscular disease: comparison between two assessment methods. *J Pediatr Orthop*. 2003;23(3):302-7.
13. Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, et al. ICF Core Sets for stroke. *J Rehabil Med*. 2004; (44 Suppl):135-41. doi: 10.1080/16501960410016776.
14. Verbecque E, Vereeck L, Boudewyns A, Van De Heyning P, Hallemans A. A modified version of the timed up and go test for children who are preschoolers. *Pediatr Phys Ther*. 2016;28(4):409-15. doi: 10.1097/PEP.0000000000000293.
15. Martin K, Natarus M, Martin J, Henderson S. Minimal detectable change for TUG and TUDS tests for children with down

- syndrome. *Pediatr Phys Ther.* 2017;29(1):77-82. doi: 10.1097/PEP.0000000000000333.
16. Heineman KR, Schendelaar P, van den Heuvel ER, Hadders-Algra M. Motor development in infancy is related to cognitive function at 4 years of age. *Dev Med Child Neurol.* 2018;60(11):1149-55. doi: 10.1111/dmcn.13761.
 17. Chiarello LA, Effgen SK, Jeffries L, McCoy SW, Bush H. Student outcomes of school-based physical therapy as measured by goal attainment scaling. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(3):277-84. doi: 10.1097/PEP.0000000000000268.
 18. Mancini MC, Silva PC, Gonçalves SC, Martins SD. Comparação do desempenho funcional de crianças portadoras de Síndrome de Down e crianças com desenvolvimento normal aos 2 e 5 anos de idade. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 2003;61(2B):409-15.
 19. Watson MJ. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. *Physiotherapy.* 2002;88(7):386-97.
 20. Jain M, Passi GR. Assessment of a modified mini-mental scale for cognitive functions in children. *Indian Pediatr.* 2005;42(9):907-12.
 21. Majnemer A, Rosenblatt B. Reliability of parental recall of developmental milestones. *Pediatr Neurol.* 1994;10(4):304-8. doi: 10.1016/0887-8994(94)90126-0.
 22. Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de classificação Econômica Brasil [Internet]; c2003-2019 [cited 2019 Dec 15]. Available from: <https://www.abep.org/criterio-brasil>
 23. Beerse M, Lelko M, Wu J. Biomechanical analysis of the timed up-and-go (TUG) test in children with and without Down syndrome. *Gait Posture.* 2019;68:409-14. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.12.027.
 24. Ulrich DA, Ulrich BD, Angulo-Kinzler RM, Yun J. Treadmill training of infants with Down syndrome: evidence-based developmental outcomes. *Pediatrics.* 2001;108(5):201-4. doi: 10.1542/peds.108.5.e84.
 25. Valentín-Gudiol M, Mattern-Baxter K, Girabent-Farrés M, Bagur-Calafat C, Hadders-Algra M, et al. Treadmill interventions in children under six years of age at risk of neuromotor delay. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;7(7):CD009242. doi: 10.1002/14651858.CD009242.pub3.
 26. Moura R, Andrade PMO, Fontes PLB, Ferreira FO, Salvador LS, et al. Mini-mental state exam for children (MMC) in children with hemiplegic cerebral palsy. *Dement Neuropsychol.* 2017;11(3):287-96. doi: 10.1590/1980-57642016dn11-030011.
 27. Cimolim V, Galli M, Grugni G, Vismara L, Albertini G, et al. Gait patterns in Prader-Willi and Down syndrome patients. *J Neuroeng Rehabil.* 2010;7:28. doi: 10.1186/1743-0003-7-28.
 28. Amboni M, Barone P, Hausdorff JM. Cognitive contributions to gait and falls: evidence and implications. *Mov Disord.* 2013;28(11):1520-33. doi: 10.1002/mds.25674.
 29. Yamauchi Y, Aoki S, Koike J, Hanzawa N, Hashimoto K. Motor and cognitive development of children with Down syndrome: The effect of acquisition of walking skills on their cognitive and language abilities. *Brain Dev.* 2019;41(4):320-26. doi: 10.1016/j.braindev.2018.11.008.
 30. Rodriguez EB, Chagas PSC, Silva PLP, Kirkwood RN, et al. Impact of leg length and body mass on the stride length and gait speed of infants with normal motor development: a longitudinal study. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(2):163-9. doi: 10.1590/S1413-35552012005000080.
 31. Lin LY, Cherng RJ, Chen YJ. Relationship between time use in physical activity and gross motor performance of preschool children. *Aust Occup Ther J.* 2017;64(1):49-57. doi: 10.1111/1440-1630.12318.
 32. Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, et al. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet.* 2007;369(9555):60-70. doi: 10.1016/S0140-6736(07)60032-4.
 33. Peviani V, Scarpa P, Vedovelli S, Bottini G. Mini-Mental State Pediatric Examination (MMSPE) standardization and normative data on Italian children aged 36 to 72 months. *Appl Neuropsychol Child.* 2020;9(1):92-6. doi: 10.1080/21622965.2018.1522590.
 34. Müller J, Müller S, Baur H, Mayer F. Intra-individual gait speed variability in healthy children aged 1-15 years. *Gait Posture.* 2013;38(4):631-6. doi: 10.1016/j.gaitpost.2013.02.011.
 35. Schoufour JD, Mitnitski A, Rockwood K, Hilgenkamp TIM, Evenhuis HM, et al. Predicting disabilities in daily functioning in older people with intellectual disabilities using a frailty index. *Res Dev Disabil.* 2014;35(10):2267-77. doi: 10.1016/j.ridd.2014.05.022.
 36. Shields N, Plant S, Warren C, Wollersheim D, Peiris C. Do adults with Down syndrome do the same amount of physical activity as adults without disability? A proof of principle study. *J Appl Res Intellect Disabil.* 2018;31(3):459-65. doi: 10.1111/jar.12416.
 37. Barnhart, RC, Connolly B. Aging and Down syndrome: implications for physical therapy. *Phys Ther.* 2007;87(10):1399-406. doi: 10.2522/ptj.20060334.