
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA/PEDIATRIA
E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE Mestrado

RENATA D'AGOSTINI NICOLINI PANISSON

Valores normativos para o teste *Timed "Up & Go"* em
pediatria e validação para pacientes com Síndrome de Down

PORTO ALEGRE
2012

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL-PUCRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
MESTRADO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA

**Valores normativos para o teste *Timed “Up & Go”* em pediatria e validação
para pacientes com Síndrome de Down**

Renata D`Agostini Nicolini Panisson

Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Medicina da PUCRS para obtenção
de título de Mestre em Saúde da Criança.

Orientador: Márcio Vinícius Fagundes Donadio.

Porto Alegre, 2012

FICHA CATALOGRÁFICA

P187v Nicolini-Panisson, Renata D'Agostini

Valores normativos para o teste Timed "Up & Go" em pediatria e validação para pacientes com síndrome de Down / Renata D'Agostini Nicolini Panisson. Porto Alegre: PUCRS, 2012.

66 f.: gráf. tab. Inclui um artigo científico para submissão à publicação.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Vinicius Fagundes Donadio.

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

1. SÍNDROME DE DOWN. 2. LIMITAÇÃO DA MOBILIDADE. 3. ATIVIDADE MOTORA. 4. VALORES DE REFERÊNCIA. 5. EQUILÍBRIO POSTURAL. 6. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO/normas. 7. PRÉ-ESCOLAR. 8. CRIANÇA. 9. ADOLESCENTE. 10. ESTUDOS DE VALIDAÇÃO. 11. ESTUDOS TRANSVERSAIS. 12. ESTUDOS OBSERVACIONAIS. I. Donadio, Marcus Vinicius Fagundes. II. Título.

C.D.D. 616.9513

N.L.M. WC 161

Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia
Bibliotecária CRB 10/196

Dedicatória

*Aos meus pais Wilson (in memorian) e Dalva,
pelo amor e constante estímulo em todas as etapas
da minha vida e do meu crescimento profissional.*

*Ao meu esposo Diego, pelo incentivo e compreensão
durante a realização deste trabalho.*

*À minha tia Rosane(portadora de Síndrome de Down),
razão maior da escolha desta profissão.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu coragem, força e perseverança para seguir em frente e vencer todos os obstáculos.

À minha família, esposo e amigos, pela compreensão e apoio nessa fase da minha vida. Ao meu irmão Alessandro, que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu orientador Márcio Vinícius Fagundes Donadio, por me acolher como sua orientanda, por seu auxílio e apoio na realização desta dissertação.

À Dra. Magda Nunes, por me receber no Programa de Pós-Graduação como sua orientanda e auxiliar no processo de seleção e realização do projeto de pesquisa.

Aos colegas e professores da pós-graduação, pelos momentos vividos e pela adorável troca de conhecimentos. Em especial, a minha colega Fernanda Quadros pelo auxílio durante as aulas e apresentações de trabalho e ao meu colega João Paulo Heinzmann Filho pela ajuda neste período.

À secretária do programa de pós-graduação, Carla Rothmann pelas informações no decorrer do curso e pela ajuda na formatação do trabalho.

A CAPES pelo auxílio-pesquisa, fundamental para a realização desta pesquisa.

Às escolas, instituições, diretoras, alunos e pacientes por me receberem e tornarem possível esta pesquisa.

RESUMO

INTRODUÇÃO: O teste *Timed “Up & Go”* (TUG) vem sendo utilizado na avaliação da mobilidade funcional e poucos estudos o avaliaram na população pediátrica saudável e em pacientes com Síndrome de Down (SD).

OBJETIVOS: Determinar valores normativos para o teste TUG em crianças e adolescentes saudáveis e validar a sua utilização em uma amostra de pacientes com SD.

MATERIAL E MÉTODOS: Estudo observacional transversal dividido em duas fases. Crianças e adolescentes, de 3 a 18 anos, saudáveis (fase 1) ou com SD (fase 2), foram selecionadas por conveniência para a avaliação com o teste TUG. As avaliações foram realizadas na seguinte ordem: medidas antropométricas, comprimento real dos membros inferiores, TUG e *Gross Motor Function Measure* (GMFM), este último realizado apenas na fase 2. A associação entre os valores do teste TUG com as potenciais variáveis preditoras foi analisada utilizando um modelo de regressão linear múltipla.

RESULTADOS: Na fase 1 (459 participantes), os valores do teste TUG diferiram no decorrer das idades e por isso foram estratificadas em faixas etárias que servem como valores normativos para ambos os sexos. O modelo de regressão demonstrou que a idade e o peso ($R^2=0,25$) foram as melhores variáveis para a predição do TUG. O coeficiente de correlação intraclassa (ICC) demonstrou excelente confiabilidade intra-sessão e inter-sessão. Na fase 2 (40 indivíduos com SD), o teste também apresentou excelente reprodutibilidade. O tempo de realização foi significativamente maior nos indivíduos com SD quando comparados com os saudáveis pareados por sexo, idade e peso. Ainda, a dimensão E do GMFM foi a variável que melhor se correlacionou com o teste TUG.

CONCLUSÃO: Este estudo apresenta valores normativos para o teste TUG e demonstra que o seu comportamento pode ser explicado em função da idade e do peso em crianças e adolescentes saudáveis. O TUG é confiável e válido para avaliação da mobilidade funcional em pacientes com SD e se correlaciona com a função motora grossa.

Palavras-Chave: Equilíbrio Postural; Pediatria; Criança; Limitação da Mobilidade; Síndrome de Down; Valores de Referência.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The Timed “Up &Go” (TUG) test has been used in the assessment of the functional mobility and only few studies have tested it in a healthy pediatric population, as well as in patients with Down Syndrome (DS).

OBJECTIVES: To determine normative values for the TUG test in healthy children and adolescents and to validate its use in a sample of patients with DS.

METHODS: A cross-sectional study divided into two phases. Children and adolescents, from 3 to 18 years old, healthy (phase1), or with DS (phase 2), were selected by convenience to be assessed with the TUG test. The assessments were performed in the following order: anthropometric measurements, actual lower limb length, TUG and Gross Motor Functional Measurements (GMFM) – this one was only performed in phase 2. The association between the TUG test values and the possible predictive variables was analyzed using a model of multiple linear regression.

RESULTS: In phase 1 (459 participants), the TUG test values were different across the participants age and, because of that, they were stratified in age groups that serve as normative values for both genders. The regression model has demonstrated that the age and the weight ($R^2=0,25$) were the best variables for the TUG test prediction. The intraclass correlation coefficient (ICC) demonstrated excellent within-session and between-session reliability. In phase 2 (40 individuals with DS), the test also showed excellent reproducibility. The performance time was significantly higher in individuals with DS compared with gender, age and weight matched healthy controls. Also, the dimension E of the GMFM was the variable that best correlated with the TUG test.

CONCLUSION: This study provides normative values for the TUG test and shows that its behavior can be explained according to the age and weight in healthy children and adolescents. The TUG test is a reliable and valid assessment of functional mobility in patients with SD and correlates with the gross motor function.

Keywords: Postural Balance; Pediatrics, Child, Mobility Limitation, Down Syndrome; Reference Values.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

- Figura 1.** Gráficos de dispersão apresentando os valores em segundos do TUG previstos pela equação proposta em relação aos valores absolutos obtidos no TUG1 (A) e TUG2 (B)..... 57
- Figura 2.** Gráficos de *Bland-Altman* mostrando as diferenças entre os testes TUG1 e TUG2 (A) teste e re-teste no mesmo dia, e entre TUG1 e TUG3 (B) teste e re-teste após uma semana, em relação à média desses valores em crianças e adolescentes saudáveis. As linhas sólidas indicam as diferenças médias entre as mensurações e as pontilhadas, os limites de 96% de concordância. 58
- Figura 3.** Comparação dos valores para o teste *Timed "Up & Go"* por faixa etária e na amostra total, em crianças e adolescentes saudáveis (n=80) e com síndrome de Down (n=40). As barras representam a média do tempo de realização do TUG com seu respectivo desvio-padrão. * indicam diferença significativa ($p < 0,01$) quando comparados com o grupo controle em uma mesma faixa etária. 59
- Figura 4.** Gráficos de dispersão em crianças e adolescentes com síndrome de Down. Em (A) correlação entre os valores em segundos do TUG previsto pela equação proposta e os valores absolutos obtidos no TUG1; e (B) correlação entre os escores da dimensão E do GMFM em percentual e os valores absolutos em segundos obtidos no TUG1. 60
-

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1. Principais estudos que utilizaram o TUG em crianças e adolescentes. ... 37

CAPÍTULO III

Tabela 1. Caracterização da amostra de crianças e adolescentes saudáveis de acordo com a faixa etária. 55

Tabela 2. Caracterização da amostra de crianças e adolescentes com SD de acordo com a dimensão E do GMFM. 56

LISTA DE ABREVIATURAS

ADM	Amplitude de movimento
CDC	<i>Centers of Disease Control</i>
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DP	Desvio-padrão
DT	Desenvolvimento típico
EB	Espinha bífida
FME	<i>Functional Mobility Assessment</i>
GMFCS	<i>Gross Motor Function Classification System</i>
GMFM	<i>Gross Motor Function Measure</i>
ICC	Coefficiente de Correlação Intraclasse
MMII	Membros inferiores
OMS	Organização Mundial da Saúde
PC	Paralisia cerebral
R²	Quadrado do coeficiente de correlação
SD	Síndrome de Down
SF-36	<i>The Short Form 36</i>
TCE	Traumatismo crânio-encefálico
TUDS	<i>Timed Up and Down Stairs</i>
TUG	<i>Timed "Up & Go"</i>

TUG1	Primeira avaliação do teste TUG
TUG2	Re-teste do TUG após 1 a 2 horas
TUG3	Re-teste do TUG após 1 semana

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
1.3 REFERÊNCIAS.....	18

CAPÍTULO II

2 ARTIGO DE REVISÃO	22
---------------------------	----

CAPÍTULO III

3 ARTIGO ORIGINAL.....	39
------------------------	----

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO.....	62
ANEXOS.....	63
ANEXO 1 - FICHA DE COLETA DE DADOS.....	64
ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO	65
ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO DE SAÚDE GERAL.....	66

CAPÍTULO I

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação de crianças e adolescentes que apresentam algum tipo de incapacidade tem sofrido mudanças positivas nos últimos anos. Com o surgimento da Medicina baseada em evidência, as profissões da área da saúde têm utilizado testes e medidas padronizadas, válidas e confiáveis para documentarem de forma objetiva a eficácia de seus tratamentos, permitirem a comunicação entre diferentes profissionais, fundamentarem o raciocínio clínico e quantificarem com credibilidade científica suas abordagens (1).

A preocupação com a funcionalidade e não apenas com a incapacidade ganhou maior atenção com o surgimento da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), taxonomia desenvolvida e organizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2001 (2). Na reabilitação neurofuncional utiliza-se o modelo biopsicossocial da CIF como um importante referencial teórico norteador do raciocínio e da prática clínica, além de instrumentos padronizados para mensurar a eficácia de suas condutas. O teste *Timed "Up & Go"* (TUG) contempla muitas categorias especificadas pela CIF com relação à mobilidade e que são desempenhadas no dia a dia do indivíduo como mudar a posição básica do corpo, manter a posição do corpo, transferir a própria posição, andar e deslocar-se (3). A vantagem do teste TUG é a sua simplicidade e utilidade na avaliação da mobilidade funcional de pacientes antes, durante e após o tratamento.

O teste TUG foi desenvolvido por Podsiadlo e Richardson em 1991 (4) a partir da versão denominada *Get-up and Go* proposta por Matias et al. em 1986 (5). O teste *Get-up and Go* apresentava originalmente o objetivo de avaliar clinicamente alterações do equilíbrio dinâmico em idosos durante o desempenho de uma tarefa com situações críticas para a queda. Uma cadeira era posicionada a 3 metros de uma parede e os idosos eram convidados a levantar-se desta cadeira com encosto

reto, assento alto e braços de descanso, ficar parado momentaneamente, andar em direção a parede, virar sem segurar na parede, caminhar em direção a cadeira e sentar-se na cadeira (5). Durante a execução do teste, um avaliador (profissionais médicos na pesquisa original) pontuava a sua percepção do desempenho do idoso na realização do teste seguindo a escala: 1 = normal, 2 = muito ligeiramente anormal, 3 = suavemente anormal, 4 = moderadamente anormal, 5 = gravemente anormal; sendo que, “normal” foi estabelecido como a ausência de estar em risco de queda durante o teste ou em outro tempo e “severamente anormal” estabelecido como elevado risco de queda (5). Podsiadlo e Richardson propuseram o uso do tempo em segundos para pontuar o teste, denominando-o *Timed “Up & Go”*, pois existia uma limitação na pontuação na escala original, principalmente em relação às categorias intermediárias (4).

O TUG tem sido amplamente utilizado na prática clínica como medida de resultado para avaliar a mobilidade funcional, o risco de quedas ou o equilíbrio dinâmico em adultos. Vários estudos utilizam o teste para avaliação do risco de quedas em idosos (6-9), outros para avaliação do equilíbrio e mobilidade funcional em adultos com limitações motoras como Paralisia Cerebral (10), Parkinson (4, 11), Acidente Vascular Encefálico (4, 12-14), entre outras. Em pediatria, o teste TUG começou a ser utilizado na quantificação da mobilidade funcional e/ou equilíbrio em crianças realizando programas de reabilitação (15-23). No entanto, poucos estudos (24-26) têm investigado o teste em crianças saudáveis e não há dados publicados sobre a influência de possíveis variáveis preditoras do TUG para adolescentes saudáveis de 13 a 18 anos, o que dificulta a obtenção de parâmetros de normalidade para o mesmo. Na Síndrome de Down (SD) alguns estudos utilizaram o teste TUG como parâmetro de avaliação do equilíbrio antes e após a utilização de técnicas específicas de tratamento, como caminhada em esteira elétrica (27, 28). O único estudo em pediatria (29) com pacientes com SD e idade entre 5 e 31 anos, mostrou baixo coeficiente de confiabilidade para o uso do TUG nesta população, entretanto, o próprio estudo relata cautela na interpretação dos seus resultados e exclui a validade externa devido ao tamanho pequeno de sua amostra (21 indivíduos). A avaliação do equilíbrio e a mobilidade funcional na Síndrome de Down são importantes, pois são necessários para o desenvolvimento da independência física e para a participação dos indivíduos em atividades sociais e recreativas.

Assim, este estudo pretende contribuir para a avaliação da mobilidade funcional e do equilíbrio em crianças e adolescentes saudáveis e com SD. As evidências relacionadas à avaliação do TUG em crianças e adolescentes hígidos podem beneficiar a comunidade científica, assim como profissionais que atuam na prática clínica, no sentido de se obter parâmetros de normalidade. Além disso, tais parâmetros podem direcionar estratégias adequadas para melhorar o seu desempenho, bem como, incentivar a realização de futuros estudos quanto a estratégias de intervenções terapêuticas em crianças e adolescentes com limitações motoras.

Desta forma, essa dissertação está organizada em quatro capítulos. O capítulo I apresenta a introdução, a justificativa e os objetivos da pesquisa. O capítulo II traz um artigo de revisão sobre o tema, intitulado “Uso do teste *Timed “Up & Go”* (TUG) em crianças e adolescentes”. O capítulo III apresenta o artigo original da pesquisa intitulado “Valores normativos para o teste *Timed “Up & Go”* em pediatria e validação para pacientes com Síndrome de Down”. Finalmente, o capítulo IV lista as conclusões deste estudo.

1.1 JUSTIFICATIVA

Para realizar atividades funcionais é necessário equilíbrio durante movimentos realizados na postura sentada e bípede. O teste *Timed "Up & Go"* vem sendo utilizado em crianças e adolescentes que apresentam algum tipo de limitação motora e/ou déficit de equilíbrio. As atividades que constituem o teste avaliam a mobilidade funcional e o equilíbrio para passar de sentado para em pé, caminhar, fazer a volta e sentar novamente. A simplicidade e praticidade do teste TUG facilitam a avaliação da mobilidade funcional de pacientes antes, durante e após o tratamento. Apesar disso, ainda temos poucos estudos que apliquem este teste em crianças e adolescentes saudáveis, o que dificulta a mensuração desta mobilidade funcional em pacientes que apresentam algum tipo de comprometimento, como na Síndrome de Down. Apenas um estudo avaliou a população pediátrica com SD, porém com uma modificação no percurso do teste, dificultando a interpretação e comparação dos resultados. No Brasil, ainda não temos conhecimento de estudos avaliando o desempenho no teste TUG em crianças e adolescentes saudáveis ou com Síndrome de Down.

Assim, considerando a praticidade desta ferramenta em avaliar a mobilidade funcional, a sua relevância clínica e a ausência de valores de normalização, torna-se relevante a obtenção de parâmetros de normalidade para crianças e adolescentes de três a dezoito anos de idade. Isto possibilitará uma quantificação mais adequada do desempenho obtido por crianças e adolescentes com diferentes tipos de comprometimento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar valores normativos para o teste TUG em crianças e adolescentes saudáveis e validar a sua utilização em uma amostra de pacientes com Síndrome de Down.

1.2.2 Objetivos Específicos

Verificar associações entre o tempo gasto para a realização do TUG e as seguintes variáveis: idade, peso, altura, raça, percentil de IMC, sexo, atividade física e comprimento real de membros inferiores (MMII).

Comparar o tempo de execução do TUG entre crianças e adolescentes hígidos e crianças com Síndrome de Down.

Correlacionar o teste TUG com o GMFM (*Gross Motor Function Measure*) em crianças e adolescentes com Síndrome de Down.

1.3 REFERÊNCIAS

- 1 Anderson TP. John Stanley Coulter lecture. Assumptions in rehabilitation medicine. Arch Phys Med Rehabil. 1988;69(4):240-2. Epub 1988/04/01.
 - 2 OPAS, OMS. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF. 1 ed. São Paulo: Edusp 2003 325 p.
 - 3 Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, Omar Z, et al. ICF Core Sets for stroke. J Rehabil Med. 2004(44 Suppl):135-41. Epub 2004/09/17.
 - 4 Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991;39(2):142-8. Epub 1991/02/01.
 - 5 Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. Arch Phys Med Rehabil. 1986;67(6):387-9. Epub 1986/06/01.
 - 6 Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. Physical therapy. 2002;82(2):128-37. Epub 2002/02/22.
 - 7 Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Physical therapy. 2000;80(9):896-903. Epub 2000/08/29.
 - 8 Creel GL, Light KE, Thigpen MT. Concurrent and construct validity of scores on the Timed Movement Battery. Physical therapy. 2001;81(2):789-98. Epub 2001/02/15.
 - 9 Gine-Garriga M, Guerra M, Mari-Dell'Olmo M, Martin C, Unnithan VB. Sensitivity of a modified version of the 'timed get up and go' test to predict fall risk in the elderly: a pilot study. Archives of gerontology and geriatrics. 2009;49(1):e60-6. Epub 2008/11/04.
 - 10 Andersson C, Grooten W, Hellsten M, Kaping K, Mattsson E. Adults with cerebral palsy: walking ability after progressive strength training. Dev Med Child Neurol. 2003;45(4):220-8. Epub 2003/03/22.
 - 11 Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" Test in people with Parkinson disease. Physical Therapy. 2001;81(2):810-8.
 - 12 Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: Its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(8):1641-7.
 - 13 Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Effects of the direction of turning on the timed up & go test with stroke subjects. Topics in stroke rehabilitation. 2009;16(3):196-206. Epub 2009/07/28.
-

-
- 14 Flansbjerg UB, Holmback AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med.* 2005;37(2):75-82. Epub 2005/03/25.
 - 15 Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation.* 2009;24(4):307-13. Epub 2009/07/15.
 - 16 Calley A, Williams S, Reid S, Blair E, Valentine J, Girdler S, et al. A comparison of activity, participation and quality of life in children with and without spastic diplegia cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2011.
 - 17 Cheng HY, Ju YY, Chen CL, Wong MK. Managing spastic hypertonia in children with cerebral palsy via repetitive passive knee movements. *J Rehabil Med.* 2012;44(3):235-40.
 - 18 de Campos AC, da Costa CS, Rocha NA. Measuring changes in functional mobility in children with mild cerebral palsy. *Dev Neurorehabil.* 2011;14(3):140-4.
 - 19 Gocha Marchese V, Chiarello LA, Lange BJ. Strength and functional mobility in children with acute lymphoblastic leukemia. *Med Pediatr Oncol.* 2003;40(4):230-2.
 - 20 Marchese VG, Ogle S, Womer RB, Dormans J, Ginsberg JP. An examination of outcome measures to assess functional mobility in childhood survivors of osteosarcoma. *Pediatr Blood Cancer.* 2004;42(1):41-5.
 - 21 Marchese VG, Spearing E, Callaway L, Rai SN, Zhang L, Hinds PS, et al. Relationships among range of motion, functional mobility, and quality of life in children and adolescents after limb-sparing surgery for lower-extremity sarcoma. *Pediatr Phys Ther.* 2006;18(4):238-44.
 - 22 McNee AE, Gough M, Morrissey MC, Shortland AP. Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(6):429-35.
 - 23 Pierce S, Fergus A, Brady B, Wolff-Burke M. Examination of the functional mobility assessment tool for children and adolescents with lower extremity amputations. *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(2):171-7.
 - 24 Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(8):518-24. Epub 2005/08/20.
 - 25 Habib Z, Westcott S. Assessment of Anthropometric Factors on Balance Tests in Children. *Pediatric Physical Therapy.* 1998;10:101-9.
 - 26 Habib Z, Westcott S, Valvano J. Assessment of Balance Abilities in Pakistani children: A Cultural perspective. *Pediatric Physical Therapy.* 1999;11:73-82.
 - 27 Carmeli E, Kessel S, Coleman R, Ayalon M. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(2):M106-10. Epub 2002/01/31.
-

-
- 28 Carmeli E, Bar-Chad S, Lotan M, Merrick J, Coleman R. Five clinical tests to assess balance following ball exercises and treadmill training in adult persons with intellectual disability. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2003;58(8):767-72. Epub 2003/08/07.
- 29 Villamonte R, Vehrs PR, Feland JB, Johnson AW, Seeley MK, Eggett D. Reliability of 16 balance tests in individuals with Down syndrome. *Percept Mot Skills*. 2010;111(2):530-42. Epub 2010/12/18.
-

CAPÍTULO II

2 ARTIGO DE REVISÃO

**Título: Utilização do teste *Timed "Up & Go"* em crianças e adolescentes:
uma revisão da literatura**

Resumo

Objetivo: Avaliar, mediante uma revisão da literatura, a utilização do teste *Timed “Up & Go”* (TUG) e seus principais aspectos metodológicos em crianças e adolescentes.

Fonte de Dados: Foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: *PubMed*, *CINAHL*, *Web of Science*, *SciELO* e *Cochrane Library*, entre os meses de abril e julho de 2012. Foram selecionados estudos publicados entre os anos de 1990 a 2012, utilizando os termos em português e inglês *timed up and go*, teste (*test*), equilíbrio (*balance*), crianças (*children*) e adolescente (*adolescent*). Os resultados foram divididos em categorias: características gerais dos estudos, populações avaliadas, metodologia para realização, interpretação dos resultados e associações do teste com outras medidas.

Síntese dos Dados: Vinte e sete estudos, dos cinquenta e seis encontrados, foram incluídos e a maioria utilizou o TUG juntamente com outras medidas de desfecho para avaliar mobilidade ou equilíbrio funcional. Três estudos avaliaram o TUG em amostras expressivas de crianças e adolescentes com desenvolvimento típico e os diagnósticos específicos mais avaliados foram paralisia cerebral e traumatismo crânio-encefálico. Não existe uma padronização quanto à metodologia utilizada, porém um estudo propôs adaptações para a população pediátrica. Em crianças e adolescentes com diagnósticos clínicos específicos, o coeficiente de confiabilidade intra-sessão mostrou-se alto na maioria dos estudos, assim como a confiabilidade intra e inter-examinador caracterizando a boa reprodutibilidade do teste.

Conclusões: O TUG mostrou-se uma boa ferramenta para avaliar a mobilidade funcional em pediatria, se correlacionando com outros instrumentos de avaliação e apresentando boa reprodutibilidade.

Palavras-Chave: Limitação da Mobilidade; Equilíbrio Postural; Crianças, Adolescentes.

Abstract

Objective: To evaluate, through a literature review, the use of the Timed “Up & Go” (TUG) test and its main methodological aspects in children and adolescents.

Data source: The searches were performed in the following database: PubMed, CINAHL, Web of Science, SciELO and Cochrane Library, from April to July 2012. We have selected studies published from 1990 to 2012 using the terms in Portuguese and English 'Timed Up and Go', test (*teste*), balance (*equilíbrio*), children (*criança*) and adolescents (*adolescente*). The results were divided into categories: general characteristics of the studies, populations, methodology for implementation, interpretation of test results and associations with other measurements.

Data synthesis: Twenty-seven studies, from a total of fifty six found, were analyzed in this review and most of it used the TUG test together with other outcome measures to assess functional mobility or balance. Three studies evaluated the TUG test in significant samples of children and adolescents with typical development and the most studied specific diagnoses were cerebral palsy and traumatic brain injury. There is no standardization as to the methodology used, however, a specific study has proposed adaptations to the pediatric population. In children and adolescents with specific clinical diagnoses, the coefficient of within-session reliability was found to be high in most studies, as well as the intra and inter-examiner, proving the good reproducibility of the test.

Conclusions: The TUG test was shown to be a good tool to assess functional mobility in the pediatric population, correlating with other assessment instruments and presenting good reproducibility.

Keywords: Mobility Limitation; Postural Balance, Children; Adolescents.

Introdução

O teste *Timed “Up & Go”* (TUG) foi desenvolvido por Podsiadlo e Richardson em 1991 ⁽¹⁾, a partir da versão denominada *Get-up and Go* proposta por Mathias et al. em 1986 ⁽²⁾. O teste *Get-up and Go* apresentava originalmente o objetivo de avaliar clinicamente alterações do equilíbrio dinâmico em idosos durante o desempenho de uma tarefa com situações críticas para a queda. Podsiadlo e Richardson propuseram o uso do tempo em segundos para pontuar o teste, denominando-o *Timed “Up & Go”*, pois existia uma limitação na pontuação na escala original, principalmente em relação às categorias intermediárias⁽¹⁾.

O TUG mede, em segundos, o tempo necessário a um indivíduo para levantar de uma cadeira de braços padrão (altura de aproximadamente 46 cm), caminhar uma distância de 3 metros, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar novamente ⁽¹⁾. Ele tem sido amplamente utilizado na prática clínica como medida de desfecho para avaliar a mobilidade funcional, o risco de quedas ou o equilíbrio dinâmico em adultos e seus valores normativos já estão estabelecidos nesta população ^(3,4). Vários estudos utilizam o teste para avaliação do risco de quedas em idosos ⁽⁵⁻⁸⁾, outros estudos para avaliação do equilíbrio e mobilidade funcional em adultos com limitações motoras como paralisia cerebral (PC) ⁽⁹⁾, Parkinson ^(1,10), Acidente Vascular Encefálico ^(1,11-13), Síndrome de Down (SD) ⁽¹⁴⁾, entre outras.

Em função de sua praticidade, o TUG começou a ser utilizado com crianças e adolescentes que apresentam algum tipo de limitação motora e/ou déficit de equilíbrio ⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. Para uma criança ou adolescente deambulador ter independência funcional é necessário equilíbrio durante movimentos realizados na postura sentada e bípede. As atividades que constituem o teste avaliam a mobilidade funcional e o equilíbrio para passar de sentado para em pé, caminhar, fazer a volta e sentar novamente.

Assim, considerando a praticidade do TUG para avaliação da mobilidade funcional, a sua utilização crescente na pediatria e a ausência trabalhos teóricos revisando de uma maneira crítica o uso do teste, este estudo tem como objetivo avaliar, através de uma revisão da literatura, a utilização do teste TUG e seus principais aspectos metodológicos em crianças e adolescentes.

Métodos

O estudo consiste em uma revisão bibliográfica. A seleção dos artigos para o presente estudo foi realizada através de uma pesquisa eletrônica, no mês de julho de 2012, nas seguintes bases de dados: PubMed, CINAHL, Web of Science, SciELO e Cochrane Library. Os termos em português e inglês ‘timed up and go’, teste (*test*), equilíbrio (*balance*), crianças (*children*) e adolescente (*adolescent*) foram usados nas buscas, juntamente com o operador booleano “AND”. Para obtenção de resultados mais específicos sobre o tema, foram utilizados os limites de busca no título/resumo, entre os anos de 1990 a 2012. Todos os resumos identificados usando estes termos foram revisados e aqueles que abordavam o tema proposto foram examinados na íntegra. A lista de referências dos artigos selecionados também foi examinada a fim de obter outros artigos relevantes. Foram incluídos no estudo apenas os artigos que avaliaram ou utilizaram o TUG em crianças e adolescentes, com delineamento, observacional ou experimental. Os critérios de exclusão utilizados foram resumos de anais de eventos e os artigos de uso do TUG em adultos e idosos. Não foram encontrados artigos de revisão ou relatos de caso sobre o tema.

Após a seleção dos estudos, conforme os critérios previamente descritos foi realizada uma leitura crítica dos mesmos, buscando sistematizar a utilização do teste e os principais aspectos metodológicos envolvidos. Para tanto, foram definidas as seguintes categorias: características gerais dos estudos, populações avaliadas, metodologia para realização, interpretação dos resultados e associações do teste com outras medidas.

Resultados e Discussão

As estratégias de busca utilizadas localizaram 56 referências. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, a leitura dos títulos e resumos permitiu excluir 26 artigos. Desta forma, 30 artigos foram revisados na íntegra mais detalhadamente, sendo 3 excluídos por não se enquadrarem nos critérios e 27 selecionados para a presente revisão.

Características gerais dos estudos

Dos 27 estudos incluídos nesta revisão, dezessete (63,0%) eram de corte transversal⁽¹⁵⁻³¹⁾ e dez (37%) eram ensaios clínicos⁽³²⁻⁴¹⁾. Apenas um artigo tinha como objetivo primário a avaliação do teste *Timed “Up & Go”* em crianças e adolescentes⁽¹⁷⁾; treze apresentavam como objetivo primário a avaliação do equilíbrio funcional^(15,16,20,22-24,28,30), mobilidade funcional^(19,25-27,29,31) ou categoria atividade⁽¹⁸⁾, de acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF)⁽⁴²⁾, em crianças e adolescentes, incluindo o TUG como uma das medidas de desfecho. Do restante, nove usaram o TUG como medida de desfecho secundária na avaliação de algum tipo de intervenção^(32-35,37-41) e dois utilizaram o TUG na validação concorrente de outros testes^(21,29).

Populações avaliadas

Quanto à população estudada, crianças de diversas nacionalidades foram avaliadas com o teste TUG. A maioria dos estudos avaliou crianças e adolescentes americanas^(19,21,25-29,31,35,38,40), dois avaliaram australianas^(17,18), dois chinesas^(15,32), cinco israelenses^(16,22-24,36), três espanholas^(34,39,41), um inglesas⁽³⁷⁾, um brasileiras⁽³³⁾ e dois paquistanesas^(20,30).

A maior parte dos estudos avaliou o TUG em crianças e adolescentes com paralisia cerebral (PC)^(15,17,18,22,29,32,33,36-38,40). Apenas um estudo avaliou crianças e adolescentes com: espinha bífida (EF) (sendo a maioria com mielomeningocele com nível de lesão baixo)⁽¹⁷⁾; anorexia nervosa⁽³⁴⁾; amputação de membro inferior⁽²⁷⁾; fibrose cística⁽⁴¹⁾ e epilepsia pós hemisferectomia cerebral⁽³⁵⁾. Neste estudo de indivíduos com epilepsia, os diagnósticos apresentados foram: infarto pré-natal (n=7), Sturge-Weber (n=2) e encefalite de Rasmussen (n=10)⁽³⁵⁾. Um estudo⁽²¹⁾ avaliou crianças com e sem deficiência no desenvolvimento e as patologias incluídas neste grupo foram: deficiências múltiplas (n=7), doença ortopédica (n=3), outro comprometimento de saúde (n=3), PC (n=3), síndrome de Down (SD) (n=2), déficit de atenção (n=2), retardo mental (n=2), e atraso no desenvolvimento (n=1). Cinco estudos avaliaram crianças e adolescentes com traumatismo cranioencefálico (TCE)^(16,22-24,32,36), dois avaliaram adolescentes e adultos jovens com sarcoma^(25,26), e dois avaliaram crianças e adolescentes

com leucemia linfoblástica aguda (LLA) ^(19,39). A Síndrome de Down foi avaliada com o teste TUG em apenas dois estudos ^(21,28).

Até o presente momento, apenas um grupo de pesquisadores ^(20,30) avaliou o teste TUG especificamente em crianças e adolescentes com desenvolvimento típico (DT), objetivando a descrição de parâmetros de normalidade. Outro estudo desenvolveu valores referenciais para o instrumento *Functional Mobility Assessment*, que inclui o teste TUG em uma de suas categorias ⁽³¹⁾. Contudo, diversos estudos incluíram uma população com essas características visando à comparação com crianças apresentando patologias específicas ^(16-19,21-24,27,29).

A maioria dos estudos com indivíduos com PC incluíram crianças e adolescentes, compreendidos numa faixa entre 3 e 19 anos ^(15,17,18,22,29,32,33,36-38,40). Por outro lado, os únicos estudos com crianças e adolescentes com SD avaliaram 4 meninos de 5 anos e 7 meninas de 8 a 14 anos ⁽²⁸⁾; e dois indivíduos de 6 a 21 anos ⁽²¹⁾. Indivíduos com DT que foram avaliados pelo teste TUG possuíam de 3 a 15 anos ^(16-20,22-24,27,29,30), com apenas três estudos apresentando amostras expressivas ^(17,20,30). As crianças com PC avaliadas pelo TUG apresentavam os seguintes níveis do Gross Motor Function Classification System (GMFCS) ⁽⁴³⁾: I e II ^(18,22,33,36); I, II e III ^(15,37,38,40).

Metodologia para realização

Em relação aos equipamentos utilizados, a cadeira descrita para uso com o TUG tinha encosto e não possuía braço de descanso ^(17,38), tinha encosto e possuía braço de descanso ^(20,21,30,32), não tinha encosto e não possuía braço de descanso ⁽¹⁵⁾, ou ainda não foi descrita na metodologia na maioria dos estudos ^(16,19,22-29,31,34-37,39-41). A altura da cadeira foi descrita como ajustável em alguns estudos ^(16,20,22-24,29,30,33,36), ou foi selecionada com o indivíduo com os pés apoiados no chão e respeitando a angulação de 90° de flexão de quadril e de joelho ^(15-17,20,22-24,29,30,33,36), ou ainda não foi descrita ^(19,21,25-28,31,32,34,35,37-41). Um estudo utilizou um banco não descrevendo ajustes para altura do mesmo ⁽¹⁸⁾. O artigo original dos autores do teste TUG preconizou o uso de uma cadeira de braço padrão, com altura aproximada de 46cm ⁽¹⁾. O artigo que descreveu mais detalhadamente a metodologia usada para a realização do teste na população infantil foi o mesmo que tinha como objetivo primário a investigação do TUG em

crianças e este preconizou o uso de uma cadeira com encosto, mas sem braço e altura respeitando 90° de flexão de joelho mensurado com goniômetro ⁽¹⁷⁾.

Com relação ao percurso do teste, a maioria dos estudos manteve o percurso original de 3 metros ^(15-26,29,30,32-34,36,38,39,41), sendo a cadeira posicionada a esta distância em relação a diferentes pontos: uma parede ⁽¹⁷⁾, uma linha no chão ^(1,21,38), uma marca no chão ^(16,22-24,36), um cone ⁽²⁷⁾ ou uma fita colocada no chão ^(20,30). Um estudo considerou a distância de 9 metros para o percurso ⁽²⁸⁾, um utilizou como unidade de medida 10 *feets* (3,048 metros) ⁽²⁷⁾, e dois estudos utilizaram além do teste com 3 metros, outro com 10 metros, descrevendo-os como TUG 3 metros e TUG 10 metros ^(34,39). Quatro estudos não descreveram o percurso utilizado, embora apresentassem referências bibliográficas para o teste ^(31,35,37,40). O artigo que adaptou o teste para a pediatria manteve a distância de 3 metros ⁽¹⁷⁾.

Algumas modificações foram realizadas no teste TUG para avaliar crianças e adolescentes. O estudo que adaptou o TUG para crianças propôs a utilização de uma tarefa concreta de encostar a mão em um alvo na parede ⁽¹⁷⁾. Outras modificações do teste original foram: instruções verbais repetidas durante o teste ⁽¹⁷⁾, demonstração das tarefas do teste ^(17,21,38) e um ensaio não registrado para praticar o teste ^(16,21,33). Instruções qualitativas de velocidade foram dadas em alguns estudos ^(15,20,33), como por exemplo: “Ande o mais rápido possível, mas permaneça caminhando” ^(15,20,30), ou “Realizar a tarefa o mais rápido possível” ⁽³³⁾. Outros realizaram instruções não-qualitativas ^(17,32,38), como por exemplo: “criança instruída a caminhar na sua velocidade ou ritmo preferido” ^(32,38), ou “Isto não é uma corrida, você deve caminhar apenas” ⁽¹⁷⁾. A maioria dos estudos não descreveu este tipo de instrução ^(16,18,19,21-29,31,34-37,39-41).

A marcação do tempo com o cronômetro foi realizada: quando a criança saiu e chegou à cadeira ⁽¹⁷⁾, ou a partir do “vai” até a criança sentar ^(15,16,22-24,29,36), ou ainda não foi descrita ^(18-21,25-28,30-35,37-41). No estudo original do teste em adultos ⁽¹⁾ a marcação iniciou do comando “vai!” até o indivíduo encostar as costas novamente na cadeira, com o intuito de avaliar a cognição nos idosos. Na adaptação do teste para crianças ⁽¹⁷⁾, com o intuito de medir apenas o tempo do movimento o cronômetro foi iniciado quando a criança saiu da cadeira e parou quando ela sentou novamente. Alguns estudos também relataram a forma como as crianças estavam vestidas para realizar o teste. Com tênis confortável ^(15,22-24,32,33,36), com órteses ^(15,22-24,33,36), ou de pés descalços ⁽²⁹⁾, e também

relataram a possibilidade do uso de dispositivos auxiliares para a marcha ^(15,32,38), como muletas ^(17,25) e andadores ⁽¹⁷⁾.

Em relação ao número de ensaios no teste, foram realizados 3 ^(15-17,21), 2 ^(17,20,22-24,29,30,32,36), 1 único ensaio ⁽³⁸⁾, ou não houve descrição ^(18,19,25-28,31,33-35,37,39-41). O valor considerado como resultado do teste foi: o melhor valor (ou seja, o menor) de 3 ensaios ^(15,17), o melhor valor de 2 ensaios ^(17,29), a média de 2 ensaios ^(20,22-24,30,32,36), o único ensaio realizado ⁽³⁸⁾, ou não foi descrito ^(16,18,19,21,25-28,31,33-35,37,39-41). O artigo original em adultos⁽¹⁾ descreveu a utilização de um ensaio para familiarização e a realização de outro com o tempo cronometrado, já o artigo de adaptação para a pediatria⁽¹⁷⁾ preconiza a realização de 3 ensaios marcando o menor escore atingido para crianças com DT e 2 ensaios marcando o menor escore atingido para PC e EF.

Diferenças metodológicas na realização do teste são comuns na população adulta e infantil, o que dificulta a tentativa de se estabelecer uma medida universal. No entanto, não há estudos que tenham avaliado a influência dessas diferenças na população pediátrica. Apenas um estudo em adultos avaliou se mudanças no layout do teste ou nas instruções dadas poderiam interferir nos resultados. Eles concluíram que nos idosos tanto as instruções verbais como o layout do teste afetam o resultado do teste. Em adultos jovens as instruções, mas não marcadores (linha no chão ou cone) afetam os resultados do TUG. Além disso, verificaram que a variabilidade dos resultados foi menor quando instruções a respeito da velocidade foram dadas ⁽⁴⁴⁾. Sendo assim, pode-se sugerir que para avaliar o TUG em crianças e adolescentes, sejam utilizadas as adaptações propostas para a pediatria, combinadas com instruções a respeito da velocidade, como por exemplo: “ande o mais rápido possível”.

Interpretação dos resultados

A tabela 1 mostra os estudos que avaliaram crianças e adolescentes e apresentaram médias e desvio padrão e/ou coeficientes de correlação intraclassa (ICC) para confiabilidades intra-sessão, inter-sessão (teste-reteste), intra-examinador e inter-examinador. Nos estudos que apresentavam mensuração pré e pós-intervenção foi considerado o escore pré-intervenção. O tempo de realização do

teste TUG por crianças com desenvolvimento típico apresentou variação média de 3,21 segundos⁽²⁷⁾ a 6,7 segundos⁽¹⁷⁾. Crianças demonstraram uma melhora no equilíbrio com o aumento da idade, diminuindo a média do escore^(17,20,30). Em um estudo não houve diferença significativa entre os escores apresentados em crianças e adolescentes do sexo feminino e masculino⁽¹⁷⁾, em outro houve diferença significativa entre os escores, sendo que meninos tiveram melhor desempenho no TUG^(20,30). Destes estudos, apenas um apresentou um modelo de regressão linear múltipla e avaliou o efeito das variáveis antropométricas nos valores do TUG de indivíduos de 5 a 13 anos, sendo que os escores do TUG foram influenciados pela idade na amostra geral ($R^2=0,18$)⁽³⁰⁾. Os demais apresentaram médias e desvios padrão^(17,20) ou mediana e intervalos⁽³¹⁾ dos valores do teste TUG para crianças e adolescentes.

Já em crianças e adolescentes com diagnóstico clínico específico, o tempo de realização do TUG apresentou variação média de 3,6⁽⁴¹⁾ a 50,3⁽¹⁵⁾. Dos dois estudos que avaliaram crianças e adolescentes com SD, um não foi incluído na tabela, pois utilizou um percurso de 9 metros⁽²⁸⁾. Além disso, a média do TUG não foi apresentada nos seus resultados, apenas o ICC que foi abaixo de 0,5 no grupo de meninas (n=7, 8-14 anos) e meninos (n=4, 5 anos)⁽²⁸⁾. O outro estudo de SD que consta na tabela apresentou seu escore com média juntamente com toda a sua amostra de indivíduos com deficiência no desenvolvimento⁽²¹⁾.

Associações do teste com outras medidas

Em crianças com PC, o TUG mostrou correlação negativa significativa com o *Gross Motor Function Measure* (GMFM) no escore total ($r=-0,524$)⁽¹⁷⁾ e ($r=-0,89$)⁽¹⁵⁾; na dimensão E (andar, correr e pular) ($r=-0,89$)⁽¹⁵⁾ e ($r=-0,71$)⁽³³⁾; na dimensão D (em pé) ($r=-0,79$)⁽¹⁵⁾. Além disso, foi demonstrada correlação positiva significativa com o teste *Timed Up and Down Stairs* (TUDS) ($r=0,681$)⁽²⁹⁾; e correlação negativa significativa com: a Escala de Equilíbrio de Berg ($r=-0,88$)⁽¹⁵⁾, a velocidade de caminhada ($r=-0,93$)⁽¹⁵⁾, o Teste de Alcance Funcional ($r=-0,77$)⁽¹⁵⁾, o Teste de Levantar e Sentar em 10 segundos⁽¹⁵⁾, o Índice de Relaxamento ($r=-0,565$)⁽³²⁾, o teste de caminhada dos 6 minutos ($r=-0,597$)⁽³²⁾, e os domínios do *Paediatric Activity Card Sort* com variação do coeficiente de determinação (r^2) de -0,273 a -0,445⁽¹⁸⁾.

Na amostra de crianças pós-TCE o TUG apresentou uma correlação positiva significativa com os valores de comprimento de passo ($r=0,53$)⁽²⁴⁾ e ($r=0,88$)⁽²²⁾ e tempo de passo ($0,67$)⁽²²⁾. Ainda, uma correlação inversa significativa entre o tempo de atividade física de lazer ($r=-0,45$) mensurado pelo questionário desenvolvido por Godin e Shephard⁽²³⁾. Já crianças com LLA que tem maiores escores de força muscular de extensão de joelho realizam o TUG mais rápido, conforme correlação negativa encontrada ($r=-0,794$; $p=0,05$)⁽¹⁹⁾. Em crianças e adolescentes com ($r=0,79$ a $0,88$) e sem deficiência ($r=0,82$ a $0,90$), o TUG também se correlacionou com o teste *Standardized Walking Obstacle Course*⁽²¹⁾.

O TUG de adolescentes sobreviventes de osteosarcoma apresentou correlação inversa com a escala de qualidade de vida *Mental Component Summary Scale* ($r=-0,53$) e com as sub-escalas do questionário de qualidade de vida *The Short Form 36* (SF-36): estado geral de saúde ($r=-0,48$), aspectos emocionais ($r=-0,55$) e vitalidade ($r=-0,74$)⁽²⁵⁾. Outro estudo, com sobreviventes de sarcoma de MMII⁽²⁶⁾, apresentou correlação negativa significativa do TUG com amplitude de movimento (ADM) passiva de extensão quadril ($r=-0,33$), de flexão quadril ($r=-0,39$), e de flexão de joelho ($r=-0,40$). Além de correlação negativa significativa com mensurações de qualidade de vida: componente físico resumido do SF-36 (escore que enfatiza as sub-escalas de capacidade física, vitalidade, e aspectos físicos) ($r=-0,51$) e componente mental resumido do SF36 (sub-escalas: aspectos sociais, aspectos emocionais, saúde mental) ($r=-0,35$)⁽²⁶⁾.

Este estudo utilizou análises de regressão múltipla e simples para explicar o resultado do teste TUG por outras variáveis⁽²⁶⁾. Crianças e adolescentes com sarcoma de membro inferior que apresentam maiores amplitude de movimento (ADM) ativa de extensão de quadril ($p=0,03$), ADM passiva de extensão de joelho ($p=0,02$), e ADM ativa de flexão de joelho ($p=0,01$) realizam o teste TUG mais rápido. Sendo que a variabilidade do teste pode ser explicada 5% por ADM ativa de extensão de quadril, 5% por ADM passiva de extensão de joelho e 16% por ADM ativa de flexão de joelho. Além disso, os componentes mental e físico resumidos do SF36 foram preditores significativos para o tempo do teste TUG nesta população, explicando 26% ($p=0,01$) e 14% ($p=0,01$) do teste, respectivamente⁽²⁶⁾.

Considerações Finais

Os resultados desta revisão identificaram vinte e sete estudos que avaliaram o TUG em pediatria. Em crianças e adolescentes com desenvolvimento típico, quatro estudos apresentaram amostras representativas, sendo que um propôs adaptações para a pediatria. Entretanto, ainda não existem equações de referência para esta população e dados da influência de possíveis variáveis preditoras para o teste TUG em adolescentes saudáveis de 13 a 18 anos. Em crianças e adolescentes com diagnósticos clínicos específicos, o coeficiente de confiabilidade intra-sessão mostrou-se alto na maioria dos estudos, assim como a confiabilidade intra e inter-examinador caracterizando a boa reprodutibilidade do teste.

Assim, o TUG mostrou-se uma boa ferramenta para avaliar a mobilidade funcional nesta população e correlacionou-se com outros testes de equilíbrio, mobilidade funcional, função motora grossa, qualidade de vida, força muscular, ADM, capacidade funcional e nível de atividade física. Esta revisão pode auxiliar os terapeutas na avaliação da mobilidade funcional desta população através do teste TUG. Futuros estudos de determinação de valores normativos de crianças e adolescentes saudáveis são necessários para aprimorar a avaliação de indivíduos com diagnósticos clínicos específicos.

Referências Bibliográficas

1. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* Feb 1991;39(2):142-148.
 2. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil.* Jun 1986;67(6):387-389.
 3. Pondal M, del Ser T. Normative data and determinants for the timed "up and go" test in a population-based sample of elderly individuals without gait disturbances. *J Geriatr Phys Ther.* 2008;31(2):57-63.
 4. Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2006;29(2):64-68.
 5. Creel GL, Light KE, Thigpen MT. Concurrent and construct validity of scores on the Timed Movement Battery. *Physical therapy.* Feb 2001;81(2):789-798.
 6. Gine-Garriga M, Guerra M, Mari-Dell'Olmo M, Martin C, Unnithan VB. Sensitivity of a modified version of the 'timed get up and go' test to predict fall risk in the elderly: a pilot study. *Archives of gerontology and geriatrics.* Jul-Aug 2009;49(1):e60-66.
 7. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical therapy.* Sep 2000;80(9):896-903.
 8. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical therapy.* Feb 2002;82(2):128-137.
 9. Andersson C, Grooten W, Hellsten M, Kaping K, Mattsson E. Adults with cerebral palsy: walking ability after progressive strength training. *Dev Med Child Neurol.* Apr 2003;45(4):220-228.
 10. Morris S, Morris ME, Iansek R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Physical therapy.* Feb 2001;81(2):810-818.
 11. Flansbjer UB, Holmback AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med.* Mar 2005;37(2):75-82.
 12. Ng SS, Hui-Chan CW. The timed up & go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* Aug 2005;86(8):1641-1647.
 13. Faria CD, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Effects of the direction of turning on the timed up & go test with stroke subjects. *Topics in stroke rehabilitation.* May-Jun 2009;16(3):196-206.
 14. Carmeli E, Kessel S, Coleman R, Ayalon M. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* Feb 2002;57(2):M106-110.
-

15. Gan SM, Tung LC, Tang YH, Wang CH. Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair*. 2008 Nov-Dec 2008;22(6):745-753.
 16. Katz-Leurer M, Rotem H, Lewitus H, Keren O, Meyer S. Functional balance tests for children with traumatic brain injury: within-session reliability. *Pediatr Phys Ther*. Fall 2008;20(3):254-258.
 17. Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Dev Med Child Neurol*. Aug 2005;47(8):518-524.
 18. Calley A, Williams S, Reid S, et al. A comparison of activity, participation and quality of life in children with and without spastic diplegia cerebral palsy. *Disabil Rehabil*. Dec 2011.
 19. Gocha Marchese V, Chiarello LA, Lange BJ. Strength and functional mobility in children with acute lymphoblastic leukemia. *Med Pediatr Oncol*. Apr 2003;40(4):230-232.
 20. Habib Z, Westcott S, Valvano J. Assessment of Balance Abilities in Pakistani children: A Cultural perspective. *Pediatric Physical Therapy*. 1999;11:73-82.
 21. Held SL, Kott KM, Young BL. Standardized Walking Obstacle Course (SWOC): reliability and validity of a new functional measurement tool for children. *Pediatr Phys Ther*. 2006;18(1):23-30.
 22. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. Balance abilities and gait characteristics in post-traumatic brain injury, cerebral palsy and typically developed children. *Dev Neurorehabil*. Apr 2009;12(2):100-105.
 23. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. Recreational physical activities among children with a history of severe traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2010;24(13-14):1561-1567.
 24. Katz-Leurer M, Rotem H, Lewitus H, Keren O, Meyer S. Relationship between balance abilities and gait characteristics in children with post-traumatic brain injury. *Brain Inj*. Feb 2008;22(2):153-159.
 25. Marchese VG, Ogle S, Womer RB, Dormans J, Ginsberg JP. An examination of outcome measures to assess functional mobility in childhood survivors of osteosarcoma. *Pediatr Blood Cancer*. Jan 2004;42(1):41-45.
 26. Marchese VG, Spearing E, Callaway L, et al. Relationships among range of motion, functional mobility, and quality of life in children and adolescents after limb-sparing surgery for lower-extremity sarcoma. *Pediatr Phys Ther*. 2006;18(4):238-244.
 27. Pierce S, Fergus A, Brady B, Wolff-Burke M. Examination of the functional mobility assessment tool for children and adolescents with lower extremity amputations. *Pediatr Phys Ther*. 2011;23(2):171-177.
 28. Villamonte R, Vehrs PR, Feland JB, Johnson AW, Seeley MK, Eggett D. Reliability of 16 balance tests in individuals with Down syndrome. *Percept Mot Skills*. Oct 2010;111(2):530-542.
 29. Zaino CA, Marchese VG, Westcott SL. Timed up and down stairs test: preliminary reliability and validity of a new measure of functional mobility. *Pediatr Phys Ther*. 2004;16(2):90-98.
 30. Habib Z, Westcott S. Assessment of Anthropometric Factors on Balance Tests in Children. *Pediatric Physical Therapy*. 1998;10:101-109.
-

31. Marchese VG, Oriel KN, Fry JA, et al. Development of reference values for the functional mobility assessment. *Pediatr Phys Ther*. Fall 2012;24(3):224-230.
 32. Cheng HY, Ju YY, Chen CL, Wong MK. Managing spastic hypertonia in children with cerebral palsy via repetitive passive knee movements. *J Rehabil Med*. Mar 2012;44(3):235-240.
 33. de Campos AC, da Costa CS, Rocha NA. Measuring changes in functional mobility in children with mild cerebral palsy. *Dev Neurorehabil*. 2011;14(3):140-144.
 34. del Valle MF, Pérez M, Santana-Sosa E, et al. Does resistance training improve the functional capacity and well being of very young anorexic patients? A randomized controlled trial. *J Adolesc Health*. Apr 2010;46(4):352-358.
 35. Fritz SL, Rivers ED, Merlo AM, Reed AD, Mathern GD, De Bode S. Intensive mobility training postcerebral hemispherectomy: early surgery shows best functional improvements. *Eur J Phys Rehabil Med*. Dec 2011;47(4):569-577.
 36. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a 'home-based' task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. *Clin Rehabil*. Aug 2009;23(8):714-724.
 37. McNee AE, Gough M, Morrissey MC, Shortland AP. Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. Jun 2009;51(6):429-435.
 38. Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation*. 2009;24(4):307-313.
 39. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Viña C, et al. Early-phase adaptations to intrahospital training in strength and functional mobility of children with leukemia. *J Strength Cond Res*. Feb 2007;21(1):173-177.
 40. Wu YN, Hwang M, Ren Y, Gaebler-Spira D, Zhang LQ. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabil Neural Repair*. May 2011;25(4):378-385.
 41. Sosa E, Groeneveld IF, Gonzalez-Saiz L, et al. Intrahospital weight and aerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2012;44(1):2-11.
 42. OMS OMdS, OPAS OPdS. CIF Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. Editora da Universidade de São Paulo ed2003.
 43. Palisano RJ, Kolobe TH, Haley SM, Lowes LP, Jones SL. Validity of the Peabody Developmental Gross Motor Scale as an evaluative measure of infants receiving physical therapy. *Physical therapy*. Nov 1995;75(11):939-948; discussion 948-951.
 44. Bergmann JH, Alexiou C, Smith IC. Procedural differences directly affect timed up and go times. *J Am Geriatr Soc*. Nov 2009;57(11):2168-2169.
-

Tabela 1. Principais estudos que utilizaram o TUG em crianças e adolescentes.

Estudo	n	Idade (anos)	Diagnóstico	TUG (segundos)	ICC intra-sessão	ICC reteste mesmo dia	ICC Inter e intra-examinador
Williams et al. 2005 ¹⁷	173	3-9	DT	5,9±1,3	0,80-0,89	0,89	
	51	3-5	DT	6,7±1,2	0,80-0,89	0,88	
	90	5-9	DT	5,1±0,8	0,80-0,89	0,76	
	41	3-19	PC e EB	12,7±9,7	0,98	0,99	
	25	3-17, 5	PC GMFCS I	8,3±1,8	0,98	0,88	
	8	3-17,5	PC GMFCS II	10,9±1,8	0,98		
	8	3-17,5	PC GMFCS III	28,1±13,5	0,98		
	8	5-19	Mielomeningocele	8±1,5	0,98		
Gan et al 2008 ¹⁵	26	5-12	PC	26±30,4	0,99	0,95	
	8	5-12	PC GMFCS I	8,4±1,2			
	8	5-12	PC GMFCS II	13,2±4,6			
	10	5-12	PC GMFCS III	50,3±38,4			
Salem, Godwin 2009 ³⁸	5	4-9	PC GMFCS I, II e III	19,8±11,32			
	5	5-10	PC GMFCS I, II e III	25,4±13,37			
Fritz et al. 2011 ³⁵	19	5-25	Epilepsia	8,9±2,6			
Katz-Leurer et al. 2008 ¹⁶	24	7-14	DT	5,8±0,6	0,85		
	24	7-14	TCE	8,9±1,3	0,86		
Katz-Leurer et al. 2008 ²⁴	24	7-14	TCE	9,0±1,7			
Katz-Leurer et al. 2009 ³⁶	10	7-13	TCE, PC	10,1±3,0			
	10	7-13	TCE, PC	8,1±1,6			
Katz-Leurer et al. 2009 ²²	30	7-13	DT	5,8±0,6			
	15	7-13	PC GMFCS I e II	9,8±3,6			
	15	7-13	TCE	9,4±3,0			
Katz-Leurer et al. 2010 ²³	15	7-13	DT	6,0±0,7			
	15	7-13	TCE	8,2±2,4			
San Juan et al. 2007 ³⁹	7	4-7	LLA	6,3±0,7			
Gocha Marchese et al. 2003 ¹⁹	8	4-15	DT	4,0±0,80			
	8	4-15	LLA	5,44±1,26			
Marchese et al. 2006 ²⁶	68	10-26	Sarcoma de MI	6,4±1,8			0,93-0,99
del Valle et al. 2010 ³⁴	11	12-16	AN	4,2±0,4		0,98	
	11	12-16	AN	3,9±0,3		0,98	
Zaino et al. 2004 ²⁹	27	8-14	DT	5,2±0,13*			0,99
	20	8-14	PC I, II e III				0,99
	9	8-14	PC I	6,2±0,37*			
Held et al. 2006 ²¹	11	8-14	PC II e III	8,24±0,38*			
	50	4-11	DT	5,6±1,1			0,86-0,99
Pierce et al. 2011 ²⁷	23	6-21	DD	8,9±2,7			
	12	9-13	DT	3,21±0,37			
Mcnee et al 2009 ³⁷	25	9-19	Amputação MI	5,69±1,88			
	13	6-16	PC I, II e III	5,6±0,7			
Calley et al. 2011 ¹⁸	19	5-12	PC I e II	4,55±0,804			
Cheng et al. 2012 ³²	16	6-12	PC	13,31±2,44			
Habib et al. 1999 ²⁰	60	5-7	DT	5,5±0,69			0,81
	60	8-10	DT	4,9±0,58			
	60	11-13	DT	4,8±0,55			
Sosa et al. 2012 ⁴¹	11	5-15	FC	3,8±0,1			
	11	5-15	FC	3,6±0,2			

Idade apresentada em intervalo mínimo e máximo. TUG média ± desvio padrão. TUG, Timed "Up & Go"; ICC, coeficiente de correlação intraclass; DT, desenvolvimento típico; PC, paralisia cerebral; EB, espinha bífida; GMFCS, Gross Motor Function Classification System; TCE, trauma crânio-encefálico; LLA, leucemia linfoblástica aguda; MI, membro inferior; DD, deficiência no desenvolvimento; NA, anorexia nervosa; FC, fibrose cística.
*Média ± erro padrão da média.

CAPÍTULO III

3 ARTIGO ORIGINAL

Título: Valores normativos para o teste *Timed "Up & Go"* em pediatria e validação para pacientes com Síndrome de Down

RESUMO

INTRODUÇÃO: O teste Timed “Up & Go” (TUG) vem sendo utilizado na avaliação da mobilidade funcional e poucos estudos o avaliaram na população pediátrica saudável e em pacientes com Síndrome de Down (SD).

OBJETIVOS: Determinar valores normativos para o teste TUG em crianças e adolescentes saudáveis e validar a sua utilização em uma amostra de pacientes com SD.

MATERIAL E MÉTODOS: Estudo observacional transversal dividido em duas fases. Crianças e adolescentes, de 3 a 18 anos, saudáveis (fase 1) ou com SD (fase 2), foram selecionadas por conveniência para a avaliação com o teste TUG. As avaliações foram realizadas na seguinte ordem: medidas antropométricas, comprimento real dos membros inferiores, TUG e *Gross Motor Function Measure* (GMFM), este último realizado apenas na fase 2. A associação entre os valores do teste TUG com as potenciais variáveis preditoras foi analisada utilizando um modelo de regressão linear múltipla.

RESULTADOS: Na fase 1 (459 participantes), os valores do teste TUG diferiram no decorrer das idades e por isso foram estratificadas em faixas etárias que servem como valores normativos para ambos os sexos. O modelo de regressão demonstrou que a idade e o peso ($R^2=0,25$) foram as melhores variáveis para a predição do TUG. O coeficiente de correlação intraclassa (ICC) demonstrou excelente confiabilidade intra-sessão e inter-sessão. Na fase 2 (40 indivíduos com SD), o teste também apresentou excelente reprodutibilidade. O tempo de realização foi significativamente maior nos indivíduos com SD quando comparados com os saudáveis pareados por sexo, idade e peso. Ainda, a dimensão E do GMFM foi a variável que melhor se correlacionou com o teste TUG.

CONCLUSÃO: Este estudo apresenta valores normativos para o teste TUG e demonstra que o seu comportamento pode ser explicado em função da idade e do peso em crianças e adolescentes saudáveis. O TUG é confiável e válido para avaliação da mobilidade funcional em pacientes com SD e se correlaciona com a função motora grossa.

Palavras-Chave: Equilíbrio Postural; Pediatria; Criança; Limitação da Mobilidade; Síndrome de Down; Valores de Referência.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The Timed “Up & Go” (TUG) test has been used in the assessment of the functional mobility and only few studies have tested it in a healthy pediatric population, as well as in patients with Down Syndrome (DS).

OBJECTIVES: To determine normative values for the TUG test in healthy children and adolescents and to validate its use in a sample of patients with DS.

METHODS: A cross-sectional study divided into two phases. Children and adolescents, from 3 to 18 years old, healthy (phase 1), or with DS (phase 2), were selected by convenience to be assessed with the TUG test. The assessments were performed in the following order: anthropometric measurements, actual lower limb length, TUG and Gross Motor Functional Measurements (GMFM) – this one was only performed in phase 2. The association between the TUG test values and the possible predictive variables was analyzed using a model of multiple linear regression.

RESULTS: In phase 1 (459 participants), the TUG test values were different across the participants age and, because of that, they were stratified in age groups that serve as normative values for both genders. The regression model has demonstrated that the age and the weight ($R^2=0,25$) were the best variables for the TUG test prediction. The intraclass correlation coefficient (ICC) demonstrated excellent within-session and between-session reliability. In phase 2 (40 individuals with DS), the test also showed excellent reproducibility. The performance time was significantly higher in individuals with DS compared with gender, age and weight matched healthy controls. Also, the dimension E of the GMFM was the variable that best correlated with the TUG test.

CONCLUSION: This study provides normative values for the TUG test and shows that its behavior can be explained according to the age and weight in healthy children and adolescents. The TUG test is a reliable and valid assessment of functional mobility in patients with SD and correlates with the gross motor function.

Keywords: Postural Balance; Pediatrics, Child, Mobility Limitation, Down Syndrome; Reference Values.

Introdução

O teste *Timed "Up & Go"* (TUG) foi desenvolvido com o objetivo de avaliar clinicamente alterações do equilíbrio dinâmico em idosos durante o desempenho de tarefas com situações críticas para a queda. O teste original mede, em segundos, o tempo necessário a um indivíduo para levantar de uma cadeira de braços padrão, caminhar uma distância de 3 metros, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar novamente (1).

O teste TUG tem sido utilizado na avaliação da mobilidade ou equilíbrio funcional de crianças e adolescentes em reabilitação que apresentam diagnósticos como paralisia cerebral (2-12), traumatismo crânio-encefálico (3, 6, 7, 13-15), espinha bífida (10), leucemia (16, 17), sarcoma (18, 19), fibrose cística (20), entre outros. As tarefas do teste contemplam muitas categorias especificadas pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) com relação à mobilidade e que são desempenhadas no dia a dia do indivíduo como mudar a posição básica do corpo, manter a posição do corpo, transferir a própria posição, andar e deslocar-se (21). A vantagem do teste TUG é a sua simplicidade e utilidade na avaliação da mobilidade funcional de pacientes antes, durante e após o tratamento.

Estudos anteriores avaliaram crianças saudáveis paquistanesas (22, 23) e americanas (10, 24) a fim de determinar valores referenciais, porém não há dados publicados sobre a influência de possíveis variáveis preditoras do teste TUG para adolescentes saudáveis de 13 a 18 anos. Na Síndrome de Down (SD), uma pequena amostra de crianças e adolescentes foi avaliada com o teste TUG, porém o percurso foi alterado para 9 metros, dificultando a comparação com outros estudos (25). A mobilidade e o equilíbrio funcional de crianças e adolescentes com SD devem ser avaliados, uma vez que estas apresentam atraso nas aquisições motoras e no desenvolvimento do equilíbrio que pode persistir na vida adulta (26). Além disso, o desenvolvimento da independência funcional para a participação social requer equilíbrio durante os movimentos na postura sentada e bípede, ambos contemplados no teste TUG.

Considerando a praticidade desta ferramenta em avaliar a mobilidade funcional, a sua relevância clínica e a escassez de estudos sobre valores de normalização para a faixa etária de adolescentes, torna-se pertinente a obtenção de parâmetros de normalidade para crianças e adolescentes de três a dezoito anos de idade. Isto possibilitará uma quantificação mais adequada do desempenho obtido por crianças e adolescentes com diferentes tipos de comprometimento, como na SD. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar valores normativos para o teste TUG em crianças e adolescentes saudáveis e validar a sua utilização em uma amostra de pacientes com SD.

Material e Métodos

Estudo observacional transversal constituído de duas fases. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul sob o número 11/05518. Todos os responsáveis legais dos indivíduos e os indivíduos com 18 anos leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido antes da realização do estudo.

Na fase 1 foram avaliadas crianças e adolescentes saudáveis de três a dezoito anos de idade em 5 escolas da rede de ensino do sul do Brasil, no período de setembro de 2011 a abril de 2012. Inicialmente um questionário foi enviado aos responsáveis legais dos alunos para documentar a saúde geral do indivíduo, juntamente com o termo de consentimento. Após o preenchimento e retorno destes instrumentos, as crianças saudáveis, de acordo com o questionário, foram selecionadas por conveniência para realizarem as avaliações na própria escola. Foram excluídas do estudo aquelas crianças e adolescentes com fratura ou intervenção cirúrgica de membros inferiores há menos de 6 meses, doenças cardiorrespiratórias, neuromusculares, alterações cognitivas e aquelas incapazes de compreender e realizar as tarefas do teste corretamente. Assim, para avaliar a influência de possíveis variáveis preditoras (sexo, altura, peso, idade) sobre os valores do teste TUG com um nível de significância de 0,05, um poder de 90% e, considerando-se a necessidade de uma amostra mínima para cada faixa etária e

uma distribuição entre meninos e meninas, estimou-se um tamanho amostral aproximado de 450 indivíduos.

Na fase 2, foram avaliadas crianças e adolescentes com diagnóstico clínico de SD, de três a dezoito anos, em Instituições especializadas do sul do Brasil, no período de dezembro de 2011 a abril de 2012. Primeiramente o termo de consentimento foi entregue aos responsáveis legais e, em seguida, as crianças e adolescentes foram selecionadas por conveniência. Foram excluídas desta fase as crianças incapazes de compreender e realizar as tarefas do teste corretamente. O tamanho da amostra da fase 2 foi estimado baseado nos primeiros 26 participantes com SD incluídos no presente estudo. Assim, para identificação de diferenças no teste TUG de no mínimo dois segundos entre crianças e adolescentes saudáveis e com SD, considerando-se uma significância de 0,05 e um poder de 90%, estimou-se ser necessário a inclusão de 34 indivíduos por grupo.

Procedimentos

As avaliações foram realizadas na seguinte ordem: medidas antropométricas (peso e altura), medida do comprimento real dos membros inferiores (MMII) e TUG (fase 1 e 2). Sendo que na fase 2, ao final destas avaliações e com o objetivo de determinar a validade do TUG, foi realizado o GMFM.

A avaliação antropométrica foi realizada através da mensuração do peso e da altura em triplicata ou até a obtenção de dois valores idênticos. O peso foi obtido com os indivíduos em posição ortostática, com o mínimo de roupa, sem calçados e por uma balança digital (Britânia, Brasil) previamente calibrada com precisão de 100 gramas. A altura foi obtida com os participantes descalços, com os pés em posição paralela, tornozelos unidos, braços estendidos ao longo do corpo, com a cabeça posicionada de modo que a parte inferior da órbita ocular estivesse no mesmo plano que o orifício externo do ouvido (27). As medidas de altura foram obtidas através de um estadiômetro portátil (Wiso, Brasil) com precisão de 1 mm. O comprimento real dos MMII foi determinado pela medida da distância compreendida entre a espinha ilíaca ântero-superior e o maléolo medial de cada membro. Os percentis de IMC para a idade foram calculados de acordo com a distribuição de referência do *Centers*

of *Disease Control Prevention* (28), disponível em: <http://apps.nccd.cdc.gov/dnpabmi/Calculator.aspx?CalculatorType=Metric>.

O teste TUG consiste em levantar da cadeira, posicionada a 3 metros de uma parede, caminhar 3 metros, fazer a volta, retornar em direção a cadeira e sentar-se novamente (1). O teste TUG foi realizado de acordo com as modificações para crianças realizadas pelo estudo de Willians et al.(10), exceto o comando verbal que incluiu instruções a respeito da velocidade, como por exemplo: “ande o mais rápido possível”. Esta adaptação foi proposta, pois a variabilidade dos resultados do TUG é menor quando instruções a respeito da velocidade são dadas (29). As modificações para uso do TUG em pediatria são: uso de uma tarefa concreta de tocar alvo na parede; instruções podem ser repetidas durante o teste; a cadeira para a realização do teste deve ter encosto, mas sem braços e a altura será aceita quando o ângulo mensurado com goniômetro for de 90° (DP 10°) de flexão de joelho, com os pés apoiados no chão; e o tempo deve ser iniciado quando a criança sair da cadeira e parado quando sentar na cadeira (10). As avaliações do teste TUG foram realizadas pelo mesmo avaliador com experiência maior de 5 anos em fisioterapia pediátrica e os indivíduos foram avaliados com roupas confortáveis e de calçados. Os indivíduos realizaram três ensaios do teste TUG (TUG1) e foi considerado o melhor valor apresentado, ou seja, aquele com menor tempo. Para avaliar a reprodutibilidade do teste, o TUG foi realizado também após o intervalo de 1 a 2 horas (TUG2), em todos os indivíduos e em ambas as fases do estudo e após uma semana (TUG3), numa sub-amostra dos indivíduos da fase 1.

O GMFM, que foi utilizado na fase 2 deste estudo, é uma medida constituída com o objetivo de avaliar mudanças na função motora grossa em crianças com paralisia cerebral, contudo tem sido utilizada em estudos com crianças com SD e já foi validado para este uso (30-33). O GMFM consiste em 88 itens agrupados em 5 dimensões: (A) deitar e rolar, (B) sentar, (C) engatinhar e ajoelhar, (D) ficar em pé e (E) andar, correr e pular. Cada item é avaliado em uma escala de 4 pontos (0-não inicia, 1-inicia, 2-parcialmente completa e 3-completa), sendo que altos escores indicam melhor função motora grossa. Cada tarefa foi pontuada de acordo com as instruções contidas no Manual do GMFM-88 (34). O total dos escores de cada dimensão é convertido em porcentagens e as 5 dimensões tem igual peso no cálculo do escore total, que inclui a soma das porcentagens das dimensões dividido por 5.

Para a realização do GMFM, a criança estava vestida com o mínimo de roupa possível e sem calçados. A avaliação foi realizada por uma fisioterapeuta com treinamento para a aplicação do GMFM e com experiência no uso da medida.

Análise Estatística

A distribuição das variáveis do estudo foi avaliada através do teste de *Kolmogorov-Smirnov* e apresentaram distribuição normal, sendo, assim, apresentadas em média e desvio-padrão. Para avaliação da influência de possíveis variáveis preditoras como sexo, peso, altura, idade, raça, percentil de IMC, atividade física e comprimento de MMII, na geração de valores previstos para o teste TUG, foi utilizado um modelo de análise de regressão linear múltipla. A melhor combinação de variáveis foi selecionada através do método *stepwise*. As correlações foram avaliadas através do teste de correlação de *Pearson*. A reprodutibilidade do teste foi avaliada através do cálculo do coeficiente de correlação intraclassa (ICC), no qual valores acima de 0.75 indicam excelente reprodutibilidade. Para as comparações entre indivíduos saudáveis e com SD, estes foram pareados numa proporção de 2 saudáveis para 1 com SD de acordo com o sexo, a idade e o peso. Após, foi utilizado o teste t de *student* para identificação de possíveis diferenças. Todas as análises e o processamento dos dados foram realizados com o programa *SPSS* versão 18.0 (SPSS Inc., EUA). O nível de significância adotado foi de $p < 0.05$.

Resultados

Fase1: TUG em crianças e adolescentes saudáveis

Quinhentos e noventa e oito questionários de saúde e termos de consentimento foram entregues nas escolas participantes, sendo que setenta e oito desses não retornaram. Dos 520 que retornaram 48 foram excluídos por

apresentarem alguma alteração de saúde, resultando em quatrocentas e setenta e duas crianças e adolescentes selecionadas através do questionário de saúde. Tendo em vista que 13 não colaboraram, a amostra final do estudo foi composta por 459 participantes. A tabela 1 apresenta os dados de caracterização da amostra desta fase do estudo, além dos valores normativos (média e desvio padrão) do TUG para toda a amostra e estratificados por faixa etária.

Através do método *stepwise* usado no modelo de regressão linear múltipla verificou-se qual foi a melhor combinação de variáveis independentes para estimar os valores do TUG. O melhor modelo obtido incluiu as variáveis idade ($r=-0,48$; $p<0,001$) e peso ($r=-0,35$; $p<0,001$), explicando o comportamento do teste TUG em 25% ($R^2=0,25$; erro padrão da estimativa=0,92). Apesar de possíveis correlações com o TUG, outras variáveis como altura ($r=-0,44$; $p<0,001$), comprimento de MMII ($r=-0,44$; $p<0,001$), raça, atividade física, sexo e percentil de IMC ($r=0,19$; $p<0,001$) também foram testadas, mas não adicionaram influência significativa no modelo de predição. Assim, é possível estimar o TUG para essa população utilizando a seguinte equação: $TUG(s) = 6,837 - [idade(anos) \times 0,166] + [peso(Kg) \times 0,014]$.

Ao correlacionar os valores de TUG previstos pela equação proposta no presente estudo e os valores absolutos (TUG1 e TUG2) obtidos pela amostra estudada encontrou-se uma correlação positiva moderada e significativa ($r=0,50$; $p<0,01$), conforme demonstra a figura 1.

Ao avaliar a reprodutibilidade, foi demonstrada uma ótima confiabilidade intra-sessão ($n=459$) para os três ensaios do TUG1, TUG2 (re-teste mesmo dia) e TUG3 (teste-reteste após uma semana) com ICCs de 0,93, 0,94, e 0,95, respectivamente. Além disso, o TUG mostrou alta reprodutibilidade inter-sessão no mesmo dia ($n=459$) e após uma semana ($n=178$), com ICC de 0,95. A figura 2 mostra o gráfico de *Bland-Altman*, em que 96% das diferenças estavam dentro de dois desvios padrão da média, demonstrando que os testes TUG1 e TUG2 (figura 2A), e TUG1 e TUG3 (figura 2B) são similares e apresentam ótima reprodutibilidade.

Fase 2: TUG em crianças e adolescentes com Síndrome de Down

Dos cinquenta e seis termos de consentimento entregues nas instituições especializadas, quarenta e quatro consentiram a participação. Destas, três não colaboraram e uma não estava presente no dia do exame. Sendo assim, a amostra final da fase 2 foi composta por 40 participantes. A tabela 2 apresenta os dados de caracterização da amostra desta fase, além dos valores de TUG na amostra total e estratificada por intervalo de porcentagens da dimensão E do GMFM.

A reprodutibilidade do teste no mesmo dia foi avaliada em 37 participantes e apresentou-se excelente com um ICC inter-sessão de 0,82. Toda a amostra de crianças e adolescentes com SD foi testada concorrentemente usando o GMFM. Esta análise revelou uma moderada correlação negativa entre os escores do TUG e o escore total do GMFM ($r=0,50$; $p < 0,01$), indicando que menores valores de TUG estão associados com maiores porcentagens de escores de GMFM, ou seja, que uma melhor mobilidade funcional está associada a melhor função motora grossa. Ainda, correlacionando a dimensão E, que avalia o equilíbrio dinâmico nas atividades de andar, correr e pular, com os valores de TUG obteve-se também uma moderada correlação negativa ($r=-0,55$; $p < 0,01$). As demais variáveis independentes como idade ($r=0,21$; $p=0,2$), altura ($r=-0,29$; $p=0,07$) e peso ($r=-0,20$; $p=0,23$) também foram correlacionadas com o TUG, porém demonstraram correlações fracas. Dessa forma, a estratificação dos resultados foi realizada de acordo com os intervalos de porcentagem da dimensão E do GMFM.

A população de crianças e adolescentes com SD apresenta escores de TUG maiores que a população de saudáveis, ou seja, indivíduos com SD têm menor mobilidade funcional. Para demonstrar essa diferença utilizou-se uma amostra de 80 crianças e adolescentes saudáveis pareadas por idade, peso e sexo com 40 crianças com SD. As comparações foram realizadas de acordo com as faixas etárias (3 a 5; 6 a 9; 10 a 13; 14 a 18 anos) e não houve diferença significativa entre idade e peso. Tanto nos saudáveis como no grupo de SD o sexo masculino corresponde a 40% da amostra. A média dos valores do TUG foi significativamente ($p < 0,01$) maior nas crianças e adolescentes com SD quando comparados com indivíduos saudáveis em todas as faixas etárias (figura 3).

Ao calcular-se os valores de TUG previstos pela equação proposta no presente estudo, foi obtida uma correlação fraca com os valores absolutos do TUG1 ($r=0,19$; $p=0,24$) nos indivíduos com SD (figura 4A). No entanto, foi demonstrada uma correlação negativa moderada ($r=-0,55$; $p<0,01$) com a dimensão E do GMFM (figura 4B), indicando que para pacientes com SD a avaliação da função motora grossa está mais associada à mobilidade funcional do que as variações de idade e peso corporal.

Discussão

Os resultados do presente estudo apresentam valores normativos para o teste TUG em crianças e adolescentes saudáveis, demonstrando que o tempo de realização do teste pode ser explicado, ao menos em parte, em função da idade e do peso corporal. Além disso, o estudo apresenta o comportamento da mobilidade funcional em uma amostra de indivíduos com SD, evidenciando um maior tempo destes pacientes na realização do teste.

Este é o primeiro estudo a avaliar a influência de variáveis antropométricas sobre o tempo de realização do TUG em adolescentes saudáveis de 13 a 18 anos. Os valores do teste TUG estratificados por intervalos de idade e apresentados na tabela 1 podem ser utilizados como valores normativos para a população pediátrica. Estudos anteriores demonstraram dados do TUG em crianças paquistanesas (22, 23) e americanas (10, 24). De uma maneira geral, os valores do TUG das crianças de uma mesma faixa etária de nossa amostra foram similares aos apresentados por um dos estudos americanos (10) e pelo paquistanês (23), não havendo diferenças de média superiores a 0,8 segundos. Porém, quando comparados nossos resultados com o estudo de Marchese et al. (24) observaram-se diferenças de médias e medianas de até 2 segundos. Diferenças entre os sexos nos valores do TUG não foram encontradas em nosso estudo, corroborando com os achados do estudo americano (10). Já as meninas paquistanesas apresentam maiores valores que os meninos, porém tal resultado foi atribuído pelos autores ao fato delas vestirem um manto de corpo inteiro, o que pode ter limitado a sua mobilidade, assim como a questões culturais e comportamentais específicas (23).

Além disso, o presente estudo também apresenta uma equação, gerada a partir de um modelo de regressão linear múltipla, para predizer o valor do teste TUG. Esta equação utiliza a idade e o peso de crianças e adolescentes como variáveis preditoras, apresentando uma força de predição de 25%. Apesar da força do modelo apresentado não ser muito elevada, ainda é maior do que o único outro estudo que utilizou um modelo de regressão similar, demonstrando apenas a idade como variável preditora e explicando apenas 18% do comportamento do TUG (22). Um fator diferencial importante foi que no estudo de Habib et al. (22) foram avaliadas 180 crianças, enquanto nossa amostra foi composta por 459 indivíduos.

Considerando que o TUG é uma ferramenta prática para avaliar a mobilidade funcional, o equilíbrio e a eficácia de intervenções de reabilitação, esses valores referenciais podem auxiliar na avaliação de grupos específicos, como pacientes com SD. Os nossos resultados indicam que, crianças e adolescentes com SD, apresentam valores mais elevados no TUG quando comparados com indivíduos saudáveis. Para o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a avaliar a população pediátrica com SD sem alterar o percurso original de 3 metros. O estudo de Villamonte et al. (25), que também avaliou indivíduos com SD, alterou o percurso para 9 metros, dificultando a comparação dos seus resultados, além de ter estudado uma amostra pequena e heterogênea de 21 indivíduos com idade entre 5 a 31 anos. Outro aspecto importante, diz respeito à reprodutibilidade do teste. Nossos resultados demonstram uma excelente reprodutibilidade inter-sessão em indivíduos saudáveis (ICC=0,95) e, apesar do menor valor de ICC (0,82), o teste também foi reprodutível nos pacientes com SD. No único estudo anterior com indivíduos com SD a reprodutibilidade apresentada foi de, no máximo, 0,24. Assim, com base nos dados aqui apresentados, sugere-se que o teste TUG possa ser utilizado na avaliação da mobilidade funcional em crianças e adolescentes com SD.

Nos indivíduos com SD, as correlações do TUG com as variáveis antropométricas foram menores do que a correlação encontrada com o GMFM, demonstrando que o tempo de realização do TUG depende mais da função motora grossa do que das características antropométricas dos pacientes com SD. Ainda, o TUG mostrou uma melhor correlação com os escores da dimensão E do GMFM, uma vez que esta avalia o equilíbrio dinâmico nas atividades de andar, correr e pular. Resultados similares foram descritos para pacientes com paralisia cerebral,

nos quais o TUG também se correlacionou de forma inversa e significativa com o escore total e a dimensão E do GMFM (4, 5, 10). Estes achados têm importância na prática clínica, pois indicam que um menor tempo na realização do teste TUG está associado a maiores escores na dimensão E ou mesmo no total do GMFM, fazendo com que o teste possa se constituir em uma alternativa rápida e prática na avaliação da funcionalidade, tendo em vista que o GMFM é um instrumento mais longo e complexo.

Em conclusão, este estudo apresenta os escores de tempo do teste TUG de uma população pediátrica saudável, estratificada por intervalos de idade, que podem ser utilizados como valores normativos para crianças e adolescentes. Ainda, propõe uma equação gerada pela análise de regressão linear múltipla em que é possível prever os valores do teste TUG através do uso das variáveis peso e idade. Além disso, demonstrou que o TUG pode ser utilizado para avaliação da mobilidade funcional em crianças e adolescentes com SD e que este se correlaciona com a avaliação da função motora grossa. Estes dados podem auxiliar na avaliação e no acompanhamento de crianças e adolescentes com diferentes comprometimentos funcionais.

Referências Bibliográficas

1. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8. Epub 1991/02/01.
 2. Calley A, Williams S, Reid S, Blair E, Valentine J, Girdler S, et al. A comparison of activity, participation and quality of life in children with and without spastic diplegia cerebral palsy. *Disabil Rehabil.* 2011.
 3. Cheng HY, Ju YY, Chen CL, Wong MK. Managing spastic hypertonia in children with cerebral palsy via repetitive passive knee movements. *J Rehabil Med.* 2012;44(3):235-40.
 4. de Campos AC, da Costa CS, Rocha NA. Measuring changes in functional mobility in children with mild cerebral palsy. *Dev Neurorehabil.* 2011;14(3):140-4.
 5. Gan SM, Tung LC, Tang YH, Wang CH. Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy. *Neurorehabil Neural Repair.* 2008;22(6):745-53.
 6. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. The effects of a 'home-based' task-oriented exercise programme on motor and balance performance in children with spastic cerebral palsy and severe traumatic brain injury. *Clin Rehabil.* 2009;23(8):714-24. Epub 2009/06/10.
 7. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. Balance abilities and gait characteristics in post-traumatic brain injury, cerebral palsy and typically developed children. *Dev Neurorehabil.* 2009;12(2):100-5.
 8. McNee AE, Gough M, Morrissey MC, Shortland AP. Increases in muscle volume after plantarflexor strength training in children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2009;51(6):429-35.
 9. Salem Y, Godwin EM. Effects of task-oriented training on mobility function in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation.* 2009;24(4):307-13. Epub 2009/07/15.
 10. Williams EN, Carroll SG, Reddihough DS, Phillips BA, Galea MP. Investigation of the timed 'up & go' test in children. *Dev Med Child Neurol.* 2005;47(8):518-24.
 11. Wu YN, Hwang M, Ren Y, Gaebler-Spira D, Zhang LQ. Combined passive stretching and active movement rehabilitation of lower-limb impairments in children with cerebral palsy using a portable robot. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011;25(4):378-85.
-

12. Zaino CA, Marchese VG, Westcott SL. Timed up and down stairs test: preliminary reliability and validity of a new measure of functional mobility. *Pediatr Phys Ther.* 2004;16(2):90-8.
 13. Katz-Leurer M, Rotem H, Keren O, Meyer S. Recreational physical activities among children with a history of severe traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2010;24(13-14):1561-7.
 14. Katz-Leurer M, Rotem H, Lewitus H, Keren O, Meyer S. Functional balance tests for children with traumatic brain injury: within-session reliability. *Pediatr Phys Ther.* 2008;20(3):254-8. Epub 2008/08/16.
 15. Katz-Leurer M, Rotem H, Lewitus H, Keren O, Meyer S. Relationship between balance abilities and gait characteristics in children with post-traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2008;22(2):153-9. Epub 2008/02/02.
 16. Gocha Marchese V, Chiarello LA, Lange BJ. Strength and functional mobility in children with acute lymphoblastic leukemia. *Med Pediatr Oncol.* 2003;40(4):230-2.
 17. San Juan AF, Fleck SJ, Chamorro-Viña C, Maté-Muñoz JL, Moral S, García-Castro J, et al. Early-phase adaptations to intrahospital training in strength and functional mobility of children with leukemia. *J Strength Cond Res.* 2007;21(1):173-7.
 18. Marchese VG, Ogle S, Womer RB, Dormans J, Ginsberg JP. An examination of outcome measures to assess functional mobility in childhood survivors of osteosarcoma. *Pediatr Blood Cancer.* 2004;42(1):41-5.
 19. Marchese VG, Spearing E, Callaway L, Rai SN, Zhang L, Hinds PS, et al. Relationships among range of motion, functional mobility, and quality of life in children and adolescents after limb-sparing surgery for lower-extremity sarcoma. *Pediatr Phys Ther.* 2006;18(4):238-44.
 20. Sosa E, Groeneveld IF, Gonzalez-Saiz L, López-Mojares LM, Villa-Asensi JR, Gonzalez MB, et al. Intrahospital weight and aerobic training in children with cystic fibrosis: a randomized controlled trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2012;44(1):2-11.
 21. Geyh S, Cieza A, Schouten J, Dickson H, Frommelt P, Omar Z, et al. ICF Core Sets for stroke. *J Rehabil Med.* 2004(44 Suppl):135-41. Epub 2004/09/17.
 22. Habib Z, Westcott S. Assessment of Anthropometric Factors on Balance Tests in Children. *Pediatric Physical Therapy.* 1998;10:101-9.
 23. Habib Z, Westcott S, Valvano J. Assessment of Balance Abilities in Pakistani children: A Cultural perspective. *Pediatric Physical Therapy.* 1999;11:73-82.
 24. Marchese VG, Oriel KN, Fry JA, Kovacs JL, Weaver RL, Reilly MM, et al. Development of reference values for the functional mobility assessment. *Pediatr Phys Ther.* 2012;24(3):224-30. Epub 2012/06/28.
-

-
25. Villamonte R, Vehrs PR, Feland JB, Johnson AW, Seeley MK, Eggett D. Reliability of 16 balance tests in individuals with Down syndrome. *Percept Mot Skills*. 2010;111(2):530-42.
 26. Wang WY, Ju YH. Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Percept Mot Skills*. 2002;94(2):443-8. Epub 2002/05/25.
 27. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl*. 2006;450:76-85. Epub 2006/07/05.
 28. de Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO child growth standards and the CDC 2000 growth charts. *The Journal of nutrition*. 2007;137(1):144-8. Epub 2006/12/22.
 29. Bergmann JH, Alexiou C, Smith IC. Procedural differences directly affect timed up and go times. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(11):2168-9. Epub 2010/02/04.
 30. Russell D, Palisano R, Walter S, Rosenbaum P, Gemus M, Gowland C, et al. Evaluating motor function in children with Down syndrome: validity of the GMFM. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 1998;40(10):693-701.
 31. Gemus M, Palisano R, Russell D, Rosenbaum P, Walter SD, Galuppi B, et al. Using the gross motor function measure to evaluate motor development in children with Down syndrome. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2001;21(2-3):69-79. Epub 2002/05/28.
 32. Palisano RJ, Walter SD, Russell DJ, Rosenbaum PL, Gemus M, Galuppi BE, et al. Gross motor function of children with down syndrome: creation of motor growth curves. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(4):494-500. Epub 2001/04/11.
 33. Martin K. Effects of supramalleolar orthoses on postural stability in children with Down syndrome. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(6):406-11. Epub 2004/06/04.
 34. Russell D, Rosenbaum P, Gowland C, Hardy S, M. L, Plews N, et al. Administration and scoring. In: University M, editor. *Gross Motor Function Mesuare Manual*. Second Edition ed. Toronto1993. p. 1-125.
-

Tabela 1. Caracterização da amostra e valores normativos para o TUG em crianças e adolescentes saudáveis de acordo com a faixa etária.

Variáveis	3-5 anos (n=74)	6-9 anos (n=130)	10-13 anos (n=129)	14-18 anos (n=126)	Total (n=459)
Idade (anos)	4,6±0,9	7,7±1,2	12,0±1,2	16,5±1,4	10,8±4,4
Sexo (% masculino)	55,4	50,8	41,1	53,2	49,5
Peso (kg)	19,4±4,0	27,8±7,1	47,1±14,6	61,9±12,0	41,2±19,2
Altura (cm)	106,5±8,1	126,0±9,5	151,6±10,2	167,3±9,4	141,4±23,8
Comprimento MID	52,84±5,02	64,87 ± 5,99	80,32 ± 5,78	87,55 ± 9,35	73,50 ± 14,31
Percentil IMC	74,6±21,5	63,7±27,0	59,6±30,1	55,0±27,7	61,9±28,0
Praticam AF (%)	5,4	30,0	35,7	49,2	32,9
TUG1 (seg)	6,59±1,36	5,69±0,83	5,57±0,75	4,99±0,87	5,61±1,06
TUG2 (seg)	6,57±1,28	5,65±0,80	5,58±0,72	4,97±0,85	5,60±1,02

Variáveis expressas em média ± desvio padrão, exceto sexo e atividade física, expressos em porcentagem. MID, membro inferior direito; IMC, índice de massa corporal; AF, atividade física; TUG, *Timed "Up & Go"*; TUG1, primeiro teste; TUG2, re-teste mesmo dia.

Tabela 2. Caracterização da amostra de crianças e adolescentes com SD de acordo com a dimensão E do GMFM.

Variáveis	50 a 69%	70 a 89%	90 a 100%	Total
	DimE (n=6)	DimE (n=16)	DimE (n=18)	(n=40)
Idade (anos)	6,3±4,6	9,3±3,4	13,2±3,6	10,6±4,4
Sexo (% masculino)	50,0	37,5	38,9	40,0
Peso (kg)	26,1±24,0	33,2±14,1	48,0±18,6	38,8±19,5
Altura (cm)	106,1±25,7	123,3±18,9	136,0±12,4	126,4±20,0
Comprimento MID (cm)	52,1±14,8	63,3±11,9	70,7±7,2	64,9±12,1
GMFM DimD	82,5±14,2	92,0±4,4	97,0±4,1	92,8±8,1
GMFM DimE	58,3±3,5	77,7±5,5	95,3±3,3	82,7±13,9
GMFM total	86,6±3,5	93,3±2,6	98,5±1,2	94,6±4,7
TUG1 (seg)	11,24±2,47	9,42±1,15	8,26±1,97	9,17±2,01
TUG2 (seg)	10,76±1,85	9,73±2,01	8,17±1,84	9,08±2,09
% do Previsto	184,9±52,6	165,0±27,6	156,2±39,8	164,0±37,9
Escore Z	4,8±2,6	3,5±1,3	2,8±1,9	3,4±1,9

Variáveis expressas em média ± desvio padrão, exceto sexo e atividade física, expressos em porcentagem. MID, membro inferior direito; AF, atividade física; GMFM, *Gross Motor Function Measure*; DimD, dimensão D do GMFM (ficar em pé); DimE, dimensão E do GMFM (andar, correr e pular); TUG, *Timed "Up & Go"*; TUG1, primeiro teste (n=40); TUG2, re-teste mesmo dia (n=37).

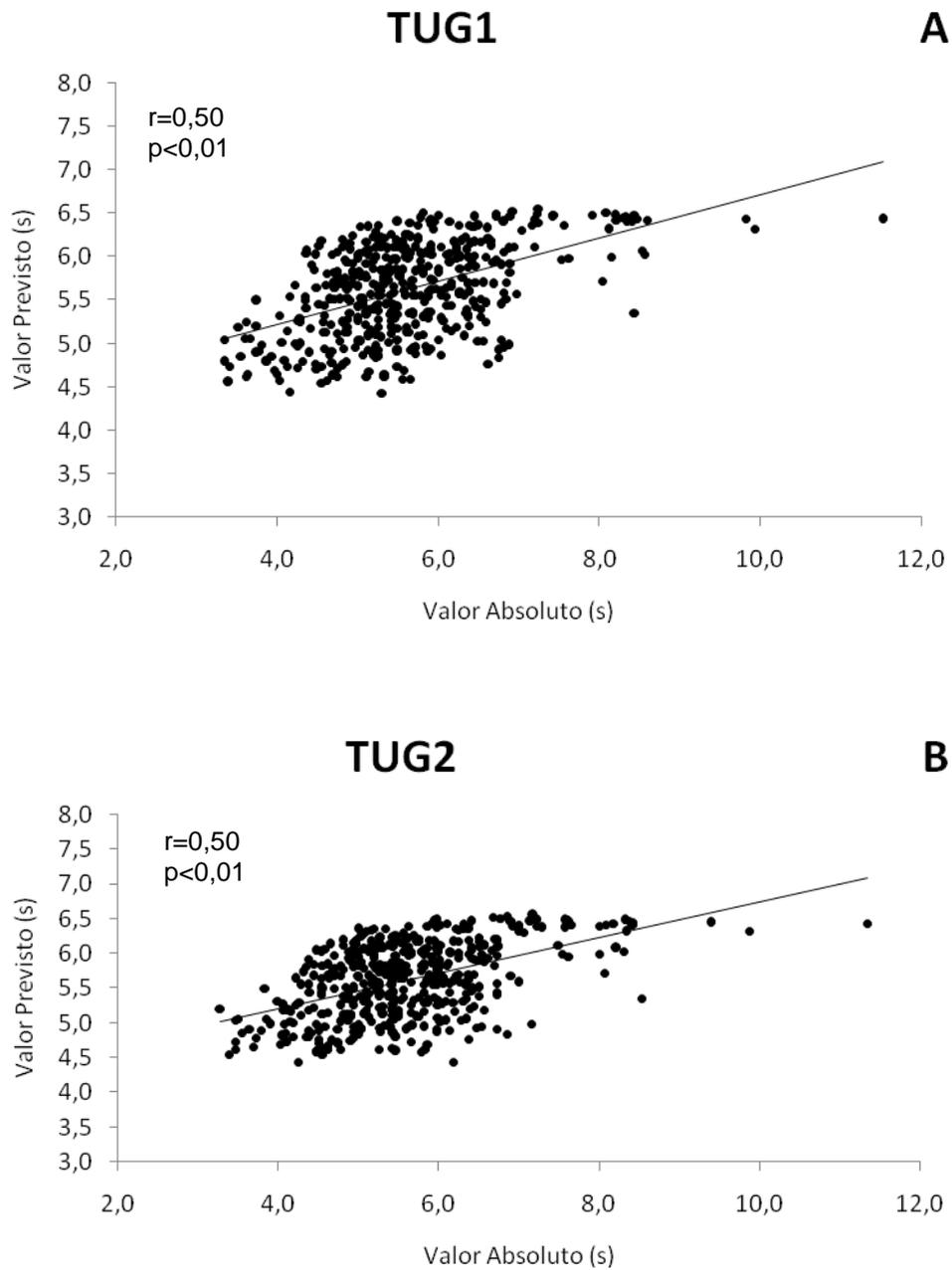


Figura 1. Gráficos de dispersão apresentando os valores em segundos do TUG previstos pela equação proposta em relação aos valores absolutos obtidos no TUG1 (A) e TUG2 (B).

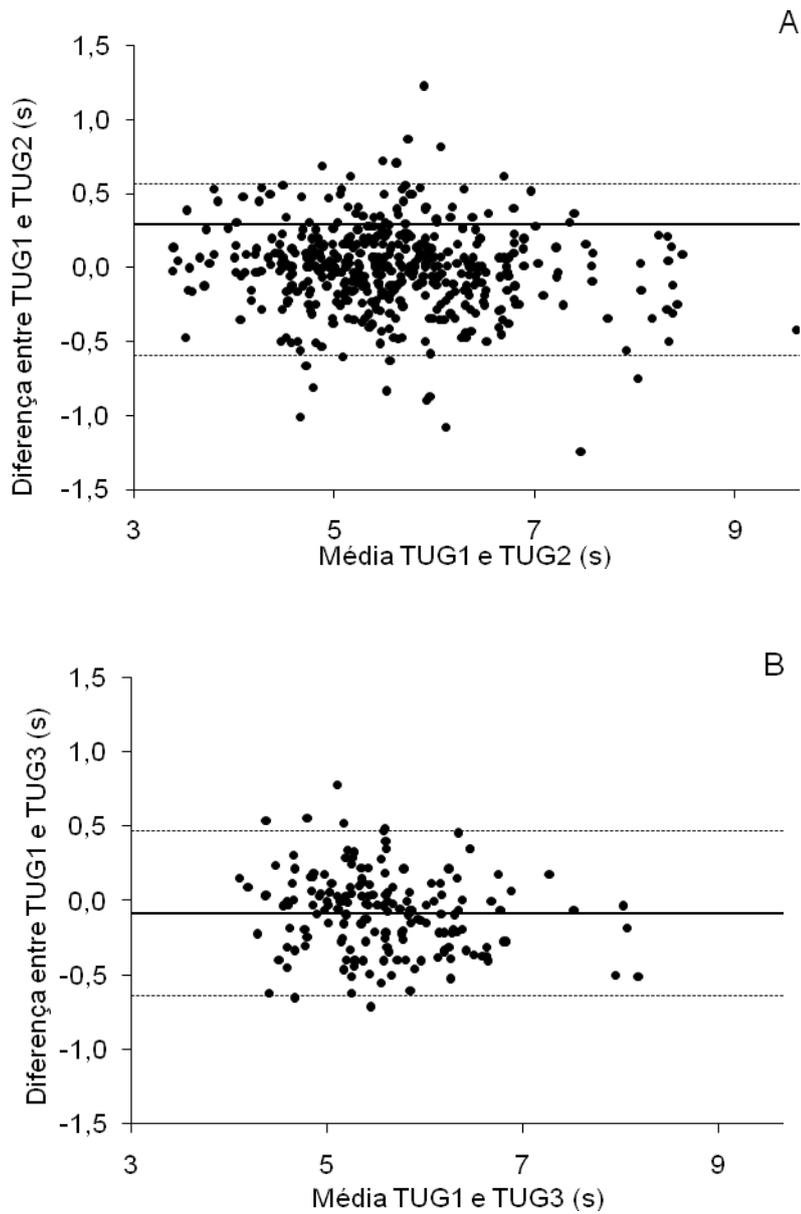


Figura 2. Gráficos de *Bland-Altman* mostrando as diferenças entre os testes TUG1 e TUG2 (A) teste e re-teste no mesmo dia, e entre TUG1 e TUG3 (B) teste e re-teste após uma semana, em relação à média desses valores em crianças e adolescentes saudáveis. As linhas sólidas indicam as diferenças médias entre as mensurações e as pontilhadas, os limites de 96% de concordância.

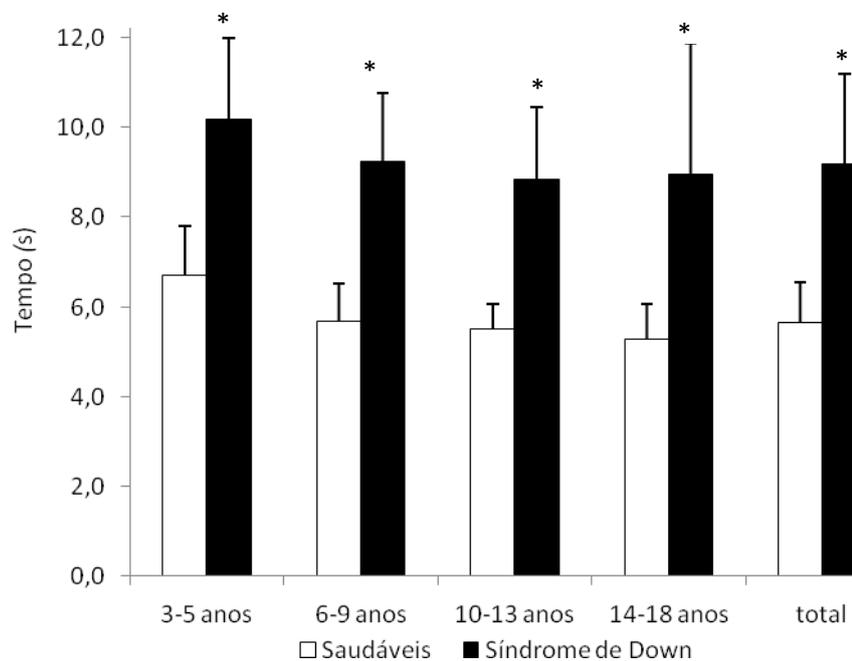


Figura 3. Comparação dos valores para o teste *Timed "Up & Go"* por faixa etária e na amostra total, em crianças e adolescentes saudáveis (n=80) e com síndrome de Down (n=40). As barras representam a média do tempo de realização do TUG com seu respectivo desvio-padrão. * indicam diferença significativa ($p < 0,01$) quando comparados com o grupo controle em uma mesma faixa etária.

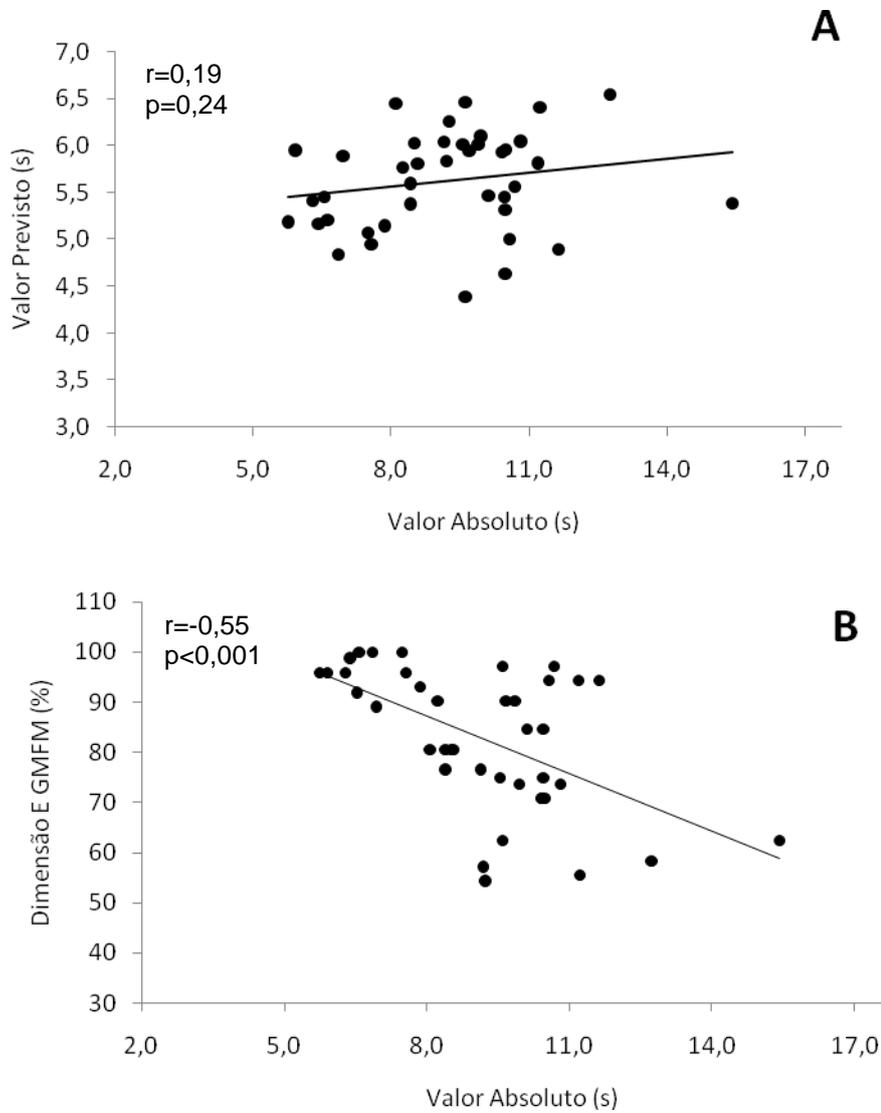


Figura 4. Gráficos de dispersão em crianças e adolescentes com síndrome de Down. Em (A) correlação entre os valores em segundos do TUG previsto pela equação proposta e os valores absolutos obtidos no TUG1; e (B) correlação entre os escores da dimensão E do GMFM em percentual e os valores absolutos em segundos obtidos no TUG1.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta os escores de tempo do teste TUG de uma população pediátrica saudável, estratificada por intervalos de idade, que podem ser utilizados como valores normativos para crianças e adolescentes. Ainda, propõe uma equação gerada pela análise de regressão linear múltipla em que é possível prever os valores do teste TUG através do uso das variáveis peso e idade. Além disso, demonstrou que o TUG é confiável e válido para avaliação da mobilidade funcional em crianças e adolescentes com SD e que este se correlaciona com a avaliação da função motora grossa. Estes dados podem auxiliar na avaliação e no acompanhamento de crianças e adolescentes com diferentes comprometimentos funcionais.

ANEXOS

ANEXO 1 - FICHA DE COLETA DE DADOS

Escola: _____ Série: _____

Local: _____

Nome: _____ Data de Nasc.: ____/____/____

Peso: _____

Altura: _____

IMC: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Comprimento real MMII D: _____

Comprimento real MMII E: _____

Tempo do Teste TUG 1
Hora:
1.
2.
3.

Tempo do Teste TUG 2
Hora:
1.
2.
3.

Observações:

ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Seu filho está sendo convidado a participar do estudo **UTILIZAÇÃO DO TESTE TIMED "UP & GO" EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR NORMAL E COM ATRASO**, de avaliação da mobilidade funcional, onde iremos medir o tempo para realizar o teste *Timed "Up & Go"*. Isso ajudará na avaliação do risco de quedas em pacientes com Síndrome de Down, pois poderá gerar parâmetros de normalidade deste teste, facilitando o diagnóstico precoce de déficit de equilíbrio. Portanto, a participação do seu filho poderá ajudar na reabilitação de muitas crianças com Síndrome de Down.

Este teste consiste em levantar da cadeira, andar 3 metros, virar, voltar e sentar novamente na cadeira. Esse procedimento será conduzido por um pesquisador experiente, com a duração de aproximadamente 15 minutos. Não haverá nenhum prejuízo, caso seu filho não consiga realizar de maneira adequada o teste e ele não estará exposto a nenhum risco. Além disso, seu filho só realizará o teste caso concordar e colaborar, pois ele não será obrigado a nada.

Este estudo não oferece nenhum perigo para seu filho e você poderá ter acesso ao resultado do teste. Você poderá desistir quando quiser deste estudo. Os resultados são confidenciais e não haverá identificação das crianças estudadas na publicação dos dados.

Gostaríamos de pedir que você concordasse, assinando esse documento para que seu filho participasse desse estudo. Garantimos a **total confidencialidade dos dados**, ou seja, seu filho não poderá ser identificado direta ou indiretamente por ninguém que seja estranho ao comitê de estudos. Você não vai gastar nada, nem terá que deslocar seu filho do seu local habitual, mas também não há qualquer ganho financeiro para participação no estudo. A qualquer momento você pode desistir de participar, sem nenhum prejuízo para você ou para ele.

Eu, (responsável legal) fui informado sobre os objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Estou ciente que caso existam danos à saúde de meu filho(a), ele(a) terá direito a tratamento médico e indenização conforme estabelece a lei. Caso tenham novas perguntas sobre este estudo posso chamar o pesquisador responsável, Dr. Márcio Donadio, pelo telefone (51) 3320-3000 ramal 2313. Para qualquer pergunta sobre meus direitos como participante ou se penso que fui prejudicado pela minha participação posso contatar Renata D`Agostini Nicolini Panisson pelo celular (54) 8132.2793 Caso queira, posso contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa PUCRS pelo telefone (51) 3320-3345.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento e concordo com a participação de meu(minha) filho(a) neste estudo.

Nome responsável

Assinatura do responsável

Data: ___/___/____

Pesquisador principal

Assinatura do pesquisador

ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO DE SAÚDE GERAL

Nome _____

Sexo: Masculino Feminino

Idade: _____ Endereço residência _____

Dois telefones para contato (mãe e avó/ outro parente): _____

Data de nascimento ____/____/____

1. Seu filho teve diagnóstico médico de: Doença cardíaca? SIM NÃO
2. Seu filho apresentou alguma fratura nos últimos 6 meses? SIM NÃO
3. Seu filho teve diagnóstico médico de alguma doença respiratória? SIM NÃO
4. _____ Seu
filho possui alguma doença grave: SIM NÃO Qual: _____
5. Seu filho(a) costuma ter quedas? SIM NÃO
6. Seu filho realizou alguma cirurgia nos últimos 6 meses? SIM NÃO
Qual: _____
7. Seu filho começou a caminhar antes dos 2 anos de vida? SIM NÃO

Quem responde o questionário: Pai Mãe Avós Outra pessoa _____

Data de hoje: ____/____/____