APRENDIZADO MOTOR COM APLICAÇÃO DE LABIRINTO VIRTUAL E REAL NA SÍNDROME DE DOWN

Bruna Henis Rodrigues[1], Camila Pereira Silvério[1], Carlos Alberto Alvim Franzini Junior[1], Caroline Pereira Santos[1], Daniela Tanajura Caldeira[1], Bianca Cardoso Silva[1], Francis Lopes Pacagnelli[1], Maria Tereza Artero Prado[1,2], Carlos Bandeira de Mello Monteiro[2,3], Deborah Cristina Gonçalves Luiz Fernani[2]

[1]Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Curso de Fisioterapia, Presidente Prudente, SP. [2]Faculdade de Medicina do ABC - FMABC, Laboratório de Escrita Científica, Santo André, SP. [3]Universidade de São Paulo – USP, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, SP. e-mail para contato: deborah@unoeste.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a aprendizagem motora em indivíduos com Síndrome de Down (SD). Foram avaliados 28 indivíduos (média de idade de 16,28±2,89 anos) com SD (GE) e com desenvolvimento típico (GC) nas fases: Aquisição (realização 30 vezes labirinto no computador); Retenção (mais 5 repetições); Transferência (5 repetições em folha de papel). Verificou-se melhora do tempo do primeiro (GE=23,58±2,27s; GC=7,21±0,70s) para o último bloco da Aquisição (GE=19,18±2,73s; GC=5,52±0,22s) para ambos os grupos. Na Retenção o GE e o GC mantiveram a média de tempo de execução da tarefa (GE=19,23±1,01s; GC=5,02±0,14s) em comparação ao último bloco da Aquisição. E na Transferência o GE aumentou a média de tempo e o GC manteve (GE=23,98±2,86; GC=5,02±0,05s), em relação à Retenção, sendo que todos os achados foram significativos (p<0,0001), fato que demonstra desempenho inferior dos indivíduos com SD e não consolidação do aprendizado motor na tarefa de labirinto realizada na interface real.

Palavras-chave: síndrome de down, desenvolvimento infantil, aprendizagem em labirinto, atividade motora.

APPLYING VIRTUAL AND REAL MAZE TO MOTOR LEARNING SKILLS IN DOWN SYNDROME

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the motor learning in individuals with Down syndrome (DS). It was evaluated 28 individuals (16.28 ± 2.89 years old on average) with DS (EG) and with typical development (CG) in the phases: Acquisition (the computer maze performed 30 times); Retention (5 more repetitions); Transfer (on a sheet of paper in 5 repetitions). Improvement was verified on the first time (EG=23.58±2.27s; CG=7.21±0.70s) for the Acquisition last block (EG=19.18±2.73s; CG=5.52±0.22s) for both groups. In the Retention the EG and CG kept the average task execution time (EG=19.23±1.01s; CG=5.02±0.14s) in comparison to the last Acquisition's block. In the Transfer the EG increased timing average and the CG kept (EG=23.98±2.86; CG=5.02±0.05s), in relation to Retention, all findings being significant (p<.0001), fact that demonstrate the individuals with DS shows lower performance and not the motor learning consolidation in maze task performed real interface.

Keywords: down syndrome, child development, maze learning, motor activity.

INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) caracteriza-se pela trissomia cromossômica no par 21, sendo reconhecida como uma manifestação clínica que se apresenta em diferentes raças, marcado por acometimentos físicos e mentais[1,2]. Nos Estados Unidos nascem 6037 novos casos por ano com diagnóstico de SD, uma a cada 691 crianças com desenvolvimento típico[3], sendo estes dados semelhantes aos do Brasil, no qual nasce uma criança com SD a cada 600 a 800 nascimentos[4].

Indivíduos com SD apresentam atraso global do desenvolvimento[5] o que inclui o déficit nas habilidades motoras em comparação a indivíduos com desenvolvimento típico[6]. O motivo desse atraso pode estar vinculado a características encontradas nesses indivíduos, tais como: fraqueza muscular, instabilidade articular, hipotonia generalizada, alteração sensorial[7] e diminuição do volume cerebral principalmente nos lobos frontal e temporal[8], fato que pode determinar alterações na aprendizagem motora[9]. Estudos utilizam da análise da aprendizagem motora para melhoria da qualidade de vida de indivíduos com alterações desta, tais como os sujeitos com SD[10], fato que pode influenciar em programas de reabilitação mais adequados[11].

Há várias fases no processo de aprendizagem motora dentre elas pode-se citar: a aquisição, retenção e a transferência. Na fase de aquisição o indivíduo deve realizar várias tentativas para atingir uma determinada habilidade. Para testar os efeitos dessa repetição pode-se usar das fases de retenção (grau de assimilação do que foi adquirido) e transferência (capacidade de improvisação mediante a alteração da tarefa)[12,13].

Um instrumento de fácil aplicação e que possa avaliar aprendizagem pelas três fases acima descritas é a tarefa de labirinto[14] que pode ser executada em indivíduos com alterações na aprendizagem motora a fim de diagnosticar quais aspectos podem estar comprometidos durante a execução de uma tarefa motora, tais como: tempo para execução da tarefa e memória espacial.

Sendo assim o presente estudo teve como objetivo analisar a aprendizagem motora em indivíduos com Síndrome de Down.

MÉTODOS

Estudo transversal previamente aprovado por Comitê de Ética com o número do CAAE: 11717113.2.0000.5515. Fizeram parte da amostra 28 sujeitos de ambos os sexos com média de idade de 16,28±2,89 anos, sendo 10 indivíduos do sexo feminino e 18 indivíduos do masculino, divididos em dois grupos: Grupo Experimental (GE), formado por 14 sujeitos com diagnóstico clínico de

Síndrome de Down; Grupo Controle (GC), composto com o mesmo número de indivíduos, com desenvolvimento típico, pareados por sexo e idade com o GE, ambos pertencentes a instituições de apoio educacional e social da cidade de Presidente Prudente/SP.

Para inclusão na amostra os sujeitos deveriam enquadrar-se nos itens acima além da permissão assinada pelos responsáveis por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de exclusão foram a presença de deficiências visuais, alterações físicas nos membros superiores, ou dificuldade para compreensão da tarefa.

Para análise da aprendizagem motora foi utilizada uma tarefa de labirinto em duas interfaces: virtual (em computador) e real (folha de papel). A coleta de dados foi realizada em uma sala, na qual o individuo era posicionado em uma cadeira, com uma mesa a frente que continha o computador portátil com tela de 15 polegadas da marca Samsung® e um mouse óptico da marca Fortrek® (modelo OM-302) via cabo para a realização do labirinto virtual. Já na interface real, foi utilizado o labirinto com as mesmas dimensões do virtual, porém realizado em folha de sulfite A4 com a utilização de uma caneta esferográfica da marca Bic® preta.

O labirinto virtual foi desenvolvido pelos próprios autores do trabalho em um software da Microsoft® (Visual Studio 2010 Professional), sendo composto por uma entrada e uma saída, com um único caminho correto a ser percorrido (Figura 1). Para realização da tarefa, o indivíduo foi orientado a percorrer o caminho do início ao fim sem tocar nas laterais (paredes) e o mais rápido possível. Foi estabelecido um comando inicial (já) para realização da tarefa e ao final ao completar todo o caminho, o tempo (em segundos) de cada tentativa era registrado por um cronômetro.

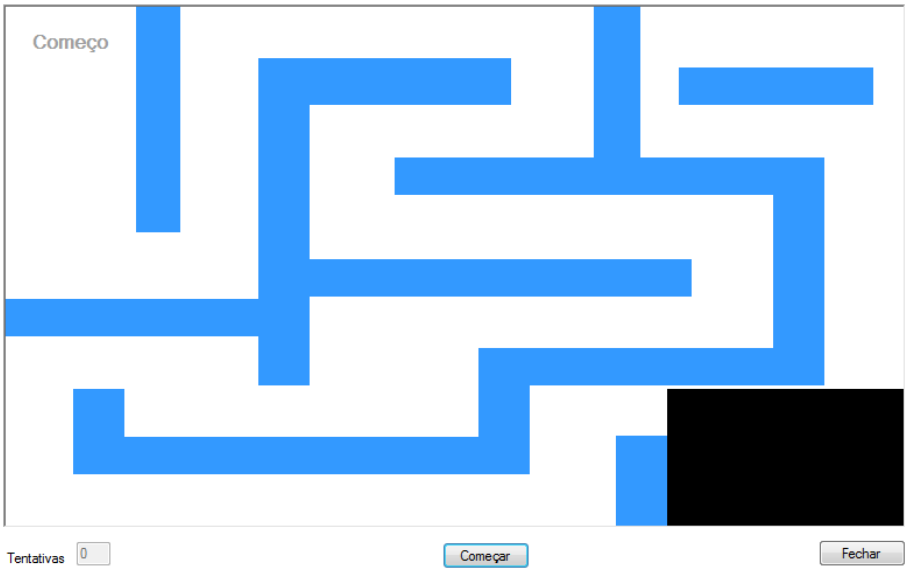


Figura 1. Labirinto utilizado na coleta de dados.

O experimento foi dividido em três fases, sendo igualmente realizado no GE e no GC, sem perdas amostrais. A primeira fase foi denominada Fase de Aquisição, na qual o indivíduo realizou 30 vezes o labirinto virtual no computador. Após cinco minutos de descanso foi realizada a Fase de Retenção, feita nas mesmas condições da fase anterior, na qual foi solicitado mais 5 repetições do mesmo labirinto. Depois de mais cinco minutos de repouso foi aplicada a Fase de Transferência, na interface real, com a realização do mesmo labirinto por 5 repetições em uma folha de papel.

Para a análise dos dados as tentativas foram divididas em blocos de cinco e foi utilizado o teste de Shapiro Wilk (para normalidade dos dados) e o teste *t* Student para comparação com significância de $p<0,05$.

RESULTADOS

Na Fase de Aquisição foi encontrada melhora do desempenho dos indivíduos durante a prática da tarefa, com a verificação da diminuição da média do tempo entre o primeiro (GE=23,58±2,27s e GC=7,21±0,70s) e o último bloco (GE=19,18±2,73s e GC=5,52±0,22s) em ambos os grupos com diferença significante ($p<0,0001$) (Tabela 1). Também foi verificado que o GE apresentou médias de tempo superior ao GC na Fase de Aquisição.

Tabela 1. Valores de tempo (segundos) da execução da tarefa nas Fases de Aquisição, Retenção e Transferência.

	GE			GC			*p*
Aquisição	**Média±DP**	**Mediana**	**Mín - Máx**	**Média±DP**	**Mediana**	**Mín - Máx**	*
Primeiro Bloco	23,58±2,27	23,8	12,20 - 48,40	7,21±0,70	7,1	4,40 - 11,60	*
Último Bloco	19,18±2,73	15,8	10,20 - 34,60	5,52±0,22	5,5	3 - 8,8	*
Retenção	19,23±1,01	17,6	11,80 - 33,60	5,02±0,14	4,9	3 - 7,8	*
Transferência	23,98±2,86	22,6	6,80 - 40,20	5,02±0,05	4,5	3 - 8,8	*

** p*<0,0001.

Ao comparar a média de tempo do último bloco da Fase de Aquisição (GE=19,18±2,73s e GC=5,52±0,22s) com o da Retenção (GE=19,23±1,01s; GC=5,02±0,14s) foi observado valores próximos inseridos em cada grupo, o que demonstra que os indivíduos mantiveram o seu desempenho, porém com diferença significativa entre os grupos (*p*<0,0001) (Tabela 1), fato que aponta a menor acurácia dos indivíduos do GE em comparação a execução da tarefa do GC na Retenção.

Foi visualizado na análise das médias de tempo da Fase de Retenção (GE=19,23±1,01s; GC=5,02±0,14s) comparado a Fase de Transferência (GE=23,98±2,86; GC=5,02±0,05s) que o GE apresentou aumento significativo *(p*<0,0001) e o GC manteve a média do tempo de execução da tarefa. Porém, também foi visto que na Transferência os indivíduos do GE apresentaram maior tempo de execução da tarefa do que o GC (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Neste estudo, foi verificado melhora do tempo do primeiro para o último bloco da Fase de Aquisição para ambos os grupos avaliados. Na Retenção o GE e o GC mantiveram a média de tempo de execução da tarefa em comparação ao último bloco da Aquisição. E na Transferência o GE aumentou a média de tempo e o GC manteve, em relação à Retenção. Em geral, os indivíduos com desenvolvimento típico apresentaram tendência de homogeneidade no desempenho da tarefa em todas as fases, o que indica que a tarefa de labirinto virtual e real, utilizada no estudo, foi de fácil execução. Já os indivíduos com SD apresentaram média de tempo superior para execução da tarefa de labirinto comparado aos com desenvolvimento típico em todas as fases, o que demonstra o desempenho inferior da aprendizagem motora destes.

Diversos estudos já foram realizados para analisar a transferência de tarefas do ambiente virtual para o real com diversos focos, tais como treinamento para tarefas

cognitivas[15], para simulação de emergências clínicas[16], para o ambiente de trabalho[17-19] e de tarefas para pessoas com deficiências. Neste contexto, o estudo de Harrison et al.[20] avaliou em ambientes virtual e real o uso da cadeira de rodas motorizada por indivíduos com deficiência, com o intuito de verificar se as manobras com a cadeira eram realizadas com precisão sem bater em objetos do ambiente. E constataram que os indivíduos obtiveram maior dificuldade na execução da tarefa no ambiente virtual do que no real e que, após o treinamento real e virtual ocorreram melhoras no desempenho em ambos os ambientes, dados estes que diferem dos encontrados neste estudo, no qual os indivíduos com SD apresentaram melhor desempenho durante a realização das fases que abrangem a tarefa virtual.

Monteiro et al.[21], também avaliaram a aprendizagem motora de uma tarefa em ambiente virtual e real, em 32 indivíduos com deficiência por Paralisia Cerebral (PC), pareados com indivíduos com desenvolvimento típico, porém com uso de uma atividade de timing coincidente. Foi visualizado que os sujeitos com PC obtiveram menor acurácia durante a execução da tarefa do que os com desenvolvimento típico, principalmente na realizada no ambiente virtual, fato que difere deste estudo, o qual os indivíduos com SD apresentaram redução do desempenho na execução da tarefa real, visualizado pelo aumento do tempo na fase de transferência, comparada a retenção. Deste modo, pode-se enfatizar que a realização de tarefas em ambiente virtual na SD, como a tarefa de labirinto feita em computador, pode ser uma estratégia para incremento do aprendizado motor na reabilitação destes indivíduos, o que também foi descrito por Possebom et al.[22].

Devido à fase de transferência determinar a consolidação do aprendizado, enfatiza-se a análise desta fase para verificação da evolução de desempenho de tarefas, que neste estudo abordou a mudança da interface. Acredita-se que fatores podem ter influenciado a não melhora do tempo na Fase de Transferência nos indivíduos com SD, como a própria modificação da interface, que para estes indivíduos pode ter sido complexa, pois há a exigência de uma reorganização global para elaboração desta nova etapa[23]. Outro fato que pode justificar este desempenho é o número de tentativas da tarefa durante as fases antecedentes, que podem não ter sido suficientes para o treinamento e memorização para estes indivíduos. Corrêa et al.[23] também descreveram em seu estudo que, o indivíduo necessita da realização de diversas tentativas e readequações para adquirir o controle sobre os elementos de uma determinada habilidade, para que esta seja executada com êxito.

Medina-Papst et al.[24] apontaram em seu estudo que, para haver o processo de aprendizagem de uma tarefa em crianças com SD e que as mesmas compreendam as informações solicitadas pelo avaliador deve-se respeitar a individualidade, experiência e nível de desenvolvimento. Sendo necessárias mudanças de estratégias para que ocorram efeitos positivos desta prática. A atividade de labirinto aplicada neste estudo exigiu da função motora fina e noção de espaço e tempo, sendo que muitas vezes estas podem apresentar-se limitadas nos indivíduos com SD, visto que muitos apresentam hipotonia e consequente disfunção motora, o que pode comprometer a exploração do ambiente e o desenvolvimento de suas habilidades, além do possível acometimento da capacidade cognitiva que pode prejudicar a execução da tarefa, argumentos também discutidos por Bonomo et al.[7] e Possebom et al.[22] em seus estudos.

CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que os indivíduos com SD apresentaram desempenho inferior comparado aos indivíduos com desenvolvimento típico em todas as fases. Além disso, os indivíduos com SD obtiveram performance inferior na fase de Transferência, o que demonstra a não consolidação do aprendizado motor na tarefa de labirinto realizada na interface real.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver qualquer potencial de conflito de interesse que possa interferir na imparcialidade deste trabalho científico.

REFERÊNCIAS

1. Gorla JI, Duarte E, Costa LT, Freire F. Crescimento de crianças e adolescentes com Síndrome de Down: Uma breve revisão de literatura. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum. 2011;13(3):230-7. DOI: http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n3p230

2. Micheletto MRD, Amaral VLAR, Valério NI, Fett-conte AC. Adesão ao tratamento após aconselhamento genético na Síndrome de Down. Psicol Estud. 2009;14(3):491-500. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S1413-73722009000300010

3. Tedeschi AS, Roizen NJ, Taylor HG, Murray G, Curtis CA, Parikh AS. The prevalence of congenital hearing loss in neonates with Down Syndrome. J Pediatr. 2015;166:168-71. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.09.005

4. Brasília. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down [Internet]. Brasilia; 2012. Acesso em 10 abr 2015. Disponível em: http://www.hc.ufpr.br/files/diretrizes_cuidados_sindrome_down.pdf

5. Barca D, Tarta-Arsene O, Dica A, Iliescu C, Budisteneau M, Motoescu C et al. Intellectual disability and epilepsy in down syndrome. J Clin Med. 2014;9(4):344-50.

6. Santos GL, Bueno TB, Tudella E, Dionisio J. Influence of additional weight on the frequency of kicks in infants with Down syndrome and infants with typical development. Braz J Phys Ther. 2014;18(3):237-44. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0029

7. Bonomo LMM; Rossetti CB. Aspectos percepto-motores e cognitivos do desenvolvimento de crianças com Síndrome de Down. Rev Bras Cresc Desenv Hum. 2010;20(3)723-34.

8. Lott IT. Neurological phenotypes for Down syndrome across the life span. Prog Brain Res. 2012;197:101-21. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-54299-1.00006-6

9. Chiviacowsky S, Machado C, Marques AC, Schild JFG, Drews R. Aprendizagem motora e síndrome de Down: efeitos da frequência relativa reduzida de conhecimento de resultados. Rev Bras Cineantropom Desemp Hum. 2013;15(2):225-32. DOI: http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n2p225

10. Barnhart RC, Connolly B. Aging and Down syndrome: implications for physical therapy. Phys Ther. 2007;87:1399-406. DOI: http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20060334

11. Monteiro CBM, Jakabi CM, Palma GCS, Torriani-Pasin C, Meira Junior CM. Aprendizagem motora em crianças com paralisia cerebral. Rev Bras Cres Desen Hum. 2010;20(2):250-62.

12. Tani G, Meira Júnior CM, Gomes FRF. Frequência, precisão e localização temporal de conhecimento de resultados e o processo adaptativo da aquisição de uma habilidade motora de controle de força manual. Rev Port Ciênc Desporto. 2005;5(1):59-68.

13. Emanuel M, Jarus T, Bart O. Effects of focus of attention and age on motor acquision, retention, and tranfer: a randomized trial. Phys Ther. 2008;88(2):251-60. DOI: http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20060174

14. Souza DE, França FR, Campos TF. Teste de labirinto: Instrumento de Analise na Aquisição de uma Habilidade Motora. Rev Bras Fisioter. 2006;10(3):355-60.

15. Ausburn LJ, Ausburn FB. Desktop virtual reality: a powerful new technology for teaching and research in industrial teacher education. J Industr Teac Educ. 2004;41:4.

16. Heinrichs WL, Youngblood P, Harter PM, Dev P. Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds. World J Surg. 2008;32(2):161-70. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s00268-007-9354-2

17. Rose D, Attree EA, Brooks BM, Parslou DM, Penn PR. Training in virtual environments: transfer to real word tasks and equivalence to real task training. Ergonomics. 2010;43(4):494-511. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/001401300184378F

18. Moskaliuk J, Bertram J, Cress U. Training in virtual environments: putting theory in to practice. Ergonomics. 2013;56(2):195-204. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2012.745623

19. Ganier F, Hoareau C, Tisseao J. Evaluation of procedural learning transfer from a virtual environment to a real situation: a case study on tank maintenance training. Ergonomics. 2014;57(6):828-43. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2014.899628

20. Harrison A, Derwent G, Enticknap A, Rose FD, Attree EA. The role of virtual reality technology in the assessment and training of inexperienced powered wheelchair users. Disabil Rehabil. 2002;24(11-12):599-606. DOI: http://dx.doi.org/10.1080/09638280110111360

21. Monteiro CBM, Massetti T, Silva TD, Kamp JV, Abreu LC, Leone C, et al. Transfer of motor learning from virtual to natural environments in individuals with cerebral palsy. Res Dev Disabil. 2014;35(10):2430-7. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.006

22. Possebom WF, Silva TD, Ré AHN, Massetti T, Belisário LZ, Ulian E et al. Aprendizagem motora em pessoas com síndrome de down: Tarefa de labirinto no computador. Temas Desenvolv. 2013;19(104):54-60.

23. Paroli R, Tani G. Efeitos das combinações da prática constante e variada na aquisição de uma habilidade motora. Rev Bras Educ Fís Esporte. 2009;23(3):221-34. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S1807-55092009000300004

24. Medina-Papst J, Ladewig I, Marques I. Dicas de aprendizagem na aquisição de habilidades motoras: uma revisão. Rev Educ Fis. 2009;20(4):625-35. DOI: http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v20i4.6255

Recebido para publicação em 09/07/2015
Revisado em 10/08/2015
Aceito em 13/08/2015