

Avaliação da modulação autonômica em indivíduos com síndrome de Down na equoterapia

Autonomic modulation of assessment in individuals with Down syndrome in hippotherapy

Domingos Emanuel Bevilacqua Junior¹, Laís Lorena de Melo Lopes², Marilita Falangola Accioly³, Mariane Fernandes Ribeiro⁴, Alex Abadio Ferreira⁵, Vicente de Paula Antunes Teixeira⁶, Ana Paula Espindula⁷

¹ Mestre, doutorando do Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, Fisioterapeuta na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE. Uberaba/MG - Brasil.

² Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM. Uberaba, MG - Brasil.

³ Doutora e Pós doutora em Ciências da saúde - Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto - Famerp. Professora do Curso de Fisioterapia - Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM. Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

⁴ Mestre, doutoranda do Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, Fisioterapeuta na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE. Uberaba, MG - Brasil. Docente na Faculdade Patos de Minas - FPM. Patos de Minas, MG - Brasil.

⁵ Fisioterapeuta, Coordenador Clínico na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE. Uberaba, MG - Brasil.

⁶ Doutor, Professor do Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde e da Disciplina de Patologia Geral da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM. Uberaba, MG - Brasil.

⁷ Doutora, Pós doutoranda e professora do Curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, Fisioterapeuta voluntária na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais - APAE. Uberaba, MG - Brasil.

Endereço de Correspondência

Domingos Emanuel Bevilacqua Júnior
Disciplina de Patologia Geral. Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
Rua Frei Paulino, 30
38025-180 - Uberaba - MG [Brasil]
domingos_fisio@hotmail.com

Resumo

Introdução: A equoterapia é uma modalidade terapêutica que atende em grande parte os indivíduos com síndrome de Down, por apresentarem alterações motoras, cognitivas e sócio-afetivas. Sabe-se que as alterações na frequência cardíaca são moduladas pelo Sistema Nervoso Autônomo, entretanto, na literatura não há descrições sobre a Variabilidade de Frequência Cardíaca nestes praticantes, sobretudo na atividade relacionada à equoterapia. **Objetivos:** Avaliar a Variabilidade da Frequência Cardíaca de pacientes com Síndrome de Down antes, durante e após sessões de equoterapia. **Métodos:** Foram recrutadas 6 crianças com Síndrome de Down, idade média $12 \pm 1,6$ anos. A Frequência Cardíaca foi avaliada com um cardiofrequencímetro - Polar (RS800CX), antes, durante e após 5 sessões semanais. **Resultados:** Houve tendência a diminuição da atividade parassimpática no repouso inicial entre primeira e quinta sessão; e diminuição significativa da atividade parassimpática observada pelo índice pNN50 ao comparar a Frequência Cardíaca durante a primeira e quinta sessões. **Conclusão:** O tratamento equoterapêutico apresentou uma tendência à diminuição da Variabilidade da Frequência Cardíaca nas crianças estudadas.

Descritores: Terapia Assistida por Cavalos; Síndrome de Down; Frequência Cardíaca; Sistema Nervoso Autônomo.

Abstract

Introduction: The hippotherapy is a therapeutic modality that serves largely individuals with Down syndrome, because they have motor, cognitive and socio-emotional changes. It is known that changes in heart rate are modulated by the autonomic nervous system, however, in the literature there are no descriptions of the variability of heart rate in these practitioners, especially in the activity related to hippotherapy. **Objectives:** To evaluate Heart Rate Variability in practitioners of hippotherapy with Down Syndrome. **Methods:** Six children with Down Syndrome were recruited, age rate of 12 ± 1.6 years. The Heart Rate were evaluate using a cardiofrequencimetre - Polar (RS800CX), before, during and after 5 sessions of hippotherapy once weekly. **Results:** There were tendency of decrease in the parasympathetic activity during initial rest between first and fifth sessions, and significant decrease of the parasympathetic activity observed by the value of pNN50 compared to the Heart Rate during the first and fifth sessions. **Conclusions:** This study has shown that children treated with hippotherapy had tendency to have their Heart Rate Variability decreased.

Keywords: Horse Assisted Therapy; Down Syndrome; Heart Rate; Autonomous Nervous System.

Introdução

A síndrome de Down (SD) é uma alteração cromossômica, causada pela trissomia do cromossomo 21 levando a uma distribuição inadequada dos cromossomos durante a fase de meiose^{1,2}, sendo seu diagnóstico confirmado por análise do cariótipo de células em metáfase³. A SD constitui uma das causas mais frequentes de deficiência intelectual, além de apresentar uma série de peculiaridades, físicas, motoras, cognitivas e sócio-afetivas, quando comparadas aos indivíduos normais^{4,5,6}. Nos aspectos motores, é referido que esses indivíduos se apresentam mais lentos e com menor habilidade em realizar atividades mais complexas e seu desenvolvimento ocorre com importante atraso no padrão motor considerado normal⁶.

A realização de atividades físicas por indivíduos com SD, principalmente as que empregam técnicas reabilitativas, auxiliam na melhora do desenvolvimento motor, qualidade de vida e favorecem a execução de tarefas diversas nos âmbitos sócio-afetivo e de trabalho⁷.

No tratamento por meio da equoterapia, encontra-se descrito que o movimento tridimensional do cavalo na andadura ao passo é transmitido ao indivíduo sentado em seu dorso, proporcionando recrutamento e atividade da musculatura estriada esquelética, o que favorece melhoras no equilíbrio e na postura⁸, entre outros benefícios físicos e psicológicos⁹. A equoterapia tem sido empregada como modalidade terapêutica que estimula o indivíduo como um todo, propiciando melhora nas funções neuromotoras, contribuindo no processo de reabilitação ativa do indivíduo, favorecendo seu crescimento e desenvolvimento¹⁰. Porém na literatura pesquisada não foi encontrado nenhum relato a respeito da modulação autonômica dos indivíduos com SD praticantes de equoterapia, o que seria importante. Sabe-se que o coração não é um metrônomo e seus batimentos não possuem a regularidade de um relógio, portanto, alterações na frequência cardíaca (FC), definidas como variabilidade da frequência cardíaca (VFC) são

esperadas, pois indicam habilidade do coração em responder aos múltiplos estímulos fisiológicos e ambientais, dentre eles, respiração, exercício físico, estresse mental, alterações hemodinâmicas e metabólicas, sono e ortostatismo, bem como em compensar desordens induzidas por doenças¹¹. Alta VFC é sinal de boa adaptação, caracterizando um indivíduo saudável com mecanismos autonômicos¹². Desta maneira, a hipótese desse estudo é que a equoterapia proporciona em indivíduos com síndrome de Down alta variabilidade da frequência cardíaca, mediante a transmissão de estímulos físicos e ambientais. Portanto o objetivo foi avaliar o comportamento da variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com síndrome de Down submetidos a tratamento equoterapêutico.

Materiais e métodos

Tipo de estudo, amostra e aspectos legais da pesquisa

O presente estudo se caracteriza por ser uma pesquisa de campo com delineamento transversal e caráter exploratório, sendo esse um estudo piloto. O projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM com o protocolo de nº2347.

Foram recrutados indivíduos com síndrome de Down entre 10 e 14 anos, alunos da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Uberaba/MG, onde o estudo foi realizado. A amostra foi composta por 6 pacientes do gênero masculino com diagnóstico clínico de síndrome de Down, idade média de 12 anos ($\pm 1,6$), sendo uma amostra por conveniência. Como critério de exclusão, o paciente não podia apresentar epilepsia não controlada, cardiopatias agudas, comportamento autodestrutivo ou com medo incoercível, instabilidades da coluna vertebral, graves afecções da coluna cervical como hérnia de disco, luxações de ombro ou de quadril, escoliose em evolução de 30 graus ou mais, hidrocefalia com válvula, processos artrí-

ticos em fase aguda, úlceras de decúbito na região pélvica ou nos membros inferiores e outras doenças que poderiam comprometer a análise dos dados⁸, além disso não poderiam estar inseridos em um programa de fisioterapia convencional. As características da amostra seguem na (Tabela 1).

Tabela 1: Média (M) e desvio-padrão (DP) das características antropométricas

Característica	M ± DP
Idade (anos)	12 ± 1,6
Altura (cm)	141 ± 11
Peso (Kg)	39 ± 10
IMC	19 ± 2,9

Procedimento para coleta de dados

As avaliações e sessões de tratamento foram realizadas nas dependências do Centro de Equoterapia da APAE, sendo os pacientes inclusos no estudo alunos já matriculados na referida escola. A pesquisa foi realizada com a permissão da coordenação clínica e médica responsável pelo setor. Os participantes deveriam portar o termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado. Inicialmente foi realizada análise dos prontuários e coletados dados referentes ao gênero, à idade, medicamentos em uso, terapias realizadas e cirurgias. Todos os participantes do estudo não faziam outro tipo de terapia física, não utilizavam medicamentos e não haviam realizado nenhum tipo de cirurgia cardíaca.

Instrumentos para a coleta de dados

Para captação da VFC foi utilizado cardiografocímetro (Polar® RS800CX *Heart Rate Monitor - Kempele - Finland*), posicionado na região do processo xifoide e o relógio no pulso direito do praticante¹³. Os registros foram realizados em três momentos: em repouso na posição supina por dez minutos (repouso inicial), duran-

te toda a sessão de equoterapia por 30 minutos, e após a sessão (repouso final), na posição supina por dez minutos. Os dados foram filtrados e somente séries com mais de 95% de batimentos sinusais foram incluídas¹⁴. Foram selecionados 1000 pontos mais estáveis e analisada utilizando-se os métodos lineares no domínio do tempo, calculando-se o índice rMSS (raiz quadrada da média dos quadrados das diferenças entre os intervalos normais sucessivos) e no domínio da frequência, por meio das análises dos seguintes componentes espectrais: alta frequência (HF – 0,15 a 0,4Hz) que se associa a atividade simpática; baixa frequência (LF – 0,04 a 0,15Hz) que representa atividade simpática e parassimpática, porém com o predomínio da simpática e pNN50 (porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50 ms).

Os resultados foram analisados no *software Kubios HRV* versão 2.0 (Heart Rate Variability Analysis)¹⁵.

Intervenção

Foi utilizado um cavalo da raça Árabe com andadura ao passo e engajamento de patas de forma a transpistar, antepistar e sobrepistar, altura de 1,50 cm, idade de 17 anos, apresentando boa saúde física, psíquica e temperamento dócil. Os pacientes foram avaliados, atendidos e supervisionados por fisioterapeutas durante os atendimentos e coleta de dados. Cada praticante foi submetido a 5 sessões de equoterapia de trinta minutos, uma vez por semana, com materiais de montaria de manta com pés fora do estribo⁶. Durante as sessões de equoterapia não foi utilizado nenhuma atividade ou exercício físico, foi realizado somente o movimento tridimensional do cavalo com o praticante sentado em seu dorso em posição de montaria, permanecendo nessa posição até o fim da sessão.

Análise dos dados

Para a análise estatística foram elaboradas planilhas eletrônicas por meio do programa

Microsoft Excel® 2007 e os dados foram analisados utilizando o Software Sigma-Stat® versão 3.5. Para a análise estatística foi realizado o teste de Bartlett para homogeneidade das variâncias, e no teste de normalidade os dados não obedeceram à curva de Gauss. A seguir, foi utilizado o teste de Wilcoxon pareado para as amostras dependentes não paramétricas e o Test- t pareado para amostras dependentes paramétricas. Foi considerado estatisticamente significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados

Por meio da análise dos dados, embora com resultados não significativos, houve tendência de diminuição da atividade parassimpática, no repouso inicial, observada pelos índices rMSSD e pNN50 entre a primeira e quinta sessões. Já no domínio da frequência os valores de HF não se modificaram. Com relação à atividade simpática observada pelo índice LF, notou-se tendência de aumento (Tabela 3). Foi verificado também uma diminuição significativa da atividade parassimpática ($p=0,031$), observada pelo índice pNN50 ao se comparar o comportamento da FC, durante a primeira e quinta sessão de equoterapia, no índice rMSSD observou-se tendência a diminuição (Tabela 3). No domínio da frequência não houve diferença significativa nos componentes analisados, entretanto houve tendência de aumento em LF e diminuição de HF comparando-se o período durante a sessão de equoterapia, primeira e quinta sessões (Tabela 2 e 3).

Discussão

A partir do objetivo proposto neste estudo, que foi avaliar o comportamento da VFC em indivíduos com síndrome de Down submetidos a tratamento equoterapêutico e, partindo da hipótese inicial de que a equoterapia proporciona em indivíduos com síndrome de Down uma alta VFC mediante a transmissão de estímulos físi-

Tabela 2: Média (M) e desvio-padrão (DP), da variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo e da frequência.

Parâmetro	1ª sessão M ± DP	5ª sessão M ± DP	Valor p
Repouso Inicial			
rMSSD	25,50 ± 0,95	22,68 ± 5,86	0,547
HF	29,60 ± 18,08	19,98 ± 2,99	0,254
Durante a sessão			
rMSSD	18,85 ± 6,65	14,10 ± 6,58	0,105
LF	72,41 ± 8,93	77,06 ± 2,78	0,319
HF	27,41 ± 8,88	22,66 ± 2,48	0,301

rMSSD - raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, em um intervalo de tempo, expresso em ms; HF - componente de alta frequência; LF - componente de baixa frequência.

Tabela 3: Valores de mediana, para os parâmetros variabilidade da frequência cardíaca no domínio do tempo e da frequência

Parâmetro	1ª sessão	5ª sessão	Valor p
Repouso Inicial			
pNN50	8,45	3,00	0,313
LF	73,60	79,10	0313
LF/HF	3,60	3,79	0,844
Durante a sessão			
pNN50	2,45	0,10	0,031*
LF/HF	3,00	4,00	0,438

pNN50 - porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; LF - componente de baixa frequência; HF - componente de alta frequência; (*) Diferença estatisticamente significante $p < 0,05$.

cos e ambientais ao praticante sentado no dorso do cavalo, verificou-se que a hipótese descrita nesse estudo não foi validada, pois ocorreu uma tendência à diminuição da VFC.

A modulação simpática e parassimpática cardíaca é influenciada por informações dos barorreceptores, quimiorreceptores, sistema respiratório, sistema vasomotor, sistema termorregulador e sistema renina-angiotensina-aldosterona. Portanto, o coração não funciona de forma regular em seus batimentos, e suas oscilações, dentro de um padrão de normalidade, de-

correm em função de uma complexa interação, resultando em uma significativa VFC. A ampla interação do sistema nervoso autônomo cardíaco tem sua importância no que diz respeito à capacidade do sistema cardiovascular em responder a diversos estímulos fisiológicos e patológicos no sentido de manter a homeostasia^{16,17}. O aumento da FC é consequência da maior ação da via simpática e da menor atividade parassimpática, ou seja, inibição vagal, enquanto que, a sua redução depende basicamente do predomínio da atividade vagal^{18,19}. Os dados do nosso estudo demonstraram uma diminuição da FC, refletindo em um predomínio da atividade parassimpática nas sessões de Equoterapia. Este dado pode ser considerado relevante, uma vez que, como descrito na literatura, a elevação da modulação parassimpática induz uma estabilidade elétrica do coração, ao passo que a atividade simpática elevada aumenta a vulnerabilidade do coração e o risco de eventos cardiovasculares²⁰.

Em um estudo verificaram que três meses de realização de exercícios resistidos, de intensidade moderada, conduziram a modificações na modulação autonômica de pacientes com insuficiência cardíaca. Tal modificação foi evidenciada com um aumento significativo do componente espectral de alta frequência (HF) e uma diminuição, também significativa, do componente de baixa frequência (LF) e da relação LF/HF. Considerando-se que o componente HF representa a atuação vagal, o treinamento realizado teve como resultado um aumento da VFC²¹. Ao contrário do que foi encontrado em nosso estudo, em que houve aumento da LF e diminuição da HF, tendo como resposta uma tendência na redução da VFC. Vale ressaltar ainda que, além da diminuição do domínio da frequência HF, os valores não demonstraram significância estatística, inferindo assim, uma característica que o método de tratamento utilizado proporcionou à VFC.

Na literatura pesquisada encontra-se descrito que a prática da equoterapia não associada à atividade física sobre o cavalo pode levar a um relaxamento devido aos movimentos rítmicos do cavalo²². Estes dados corroboram com o pre-

sente estudo, em que ocorreu um relaxamento fisiológico dos pacientes estudados, visto que os resultados analisados no domínio da frequência apontaram para uma maior estimulação da atividade vagal devido a uma redução da FC. Outro elemento importante que se correlaciona com a diminuição da VFC, segundo o modelo neurovisceral, é a diminuição de desempenho do córtex pré-frontal, responsável por funções relacionadas ao cérebro executivo, incluindo a rede atencional²³. Na SD é possível evidenciar alterações cognitivas com déficit de atenção^{24,25}. Podemos assim considerar, com cautela na afirmação, que a diminuição da VFC encontrada nesse estudo pode ser também mediante ao déficit de atenção encontrado em pacientes com SD. É importante levar em consideração que não foi realizado nenhum tipo de atividade durante a montaria além do movimento tridimensional do cavalo e os estímulos oferecidos pelo próprio ambiente de tratamento equoterapêutico, o que pode ter influenciado nos achados deste estudo. Supõe-se que a inclusão de atividades ou exercícios físicos durante a montaria poderiam ativar mais a atenção dos praticantes nas sessões e melhorar o balanço autonômico, aumentando a VFC.

A diminuição da VFC está também relacionada à ansiedade, depressão e doenças cardiovasculares^{26,27,28}, entretanto tais aspectos não foram investigados e nem percebidos qualitativamente nesse estudo.

Algumas limitações nesse estudo podem ser apontadas, tais como o número pequeno de sujeitos, mediante a complexidade em formar um grupo homogêneo. No entanto, os achados do presente estudo permite robustecer a literatura, assim como a tomada de decisão na prática clínica, mediante aos objetivos propostos em sessões de equoterapia para sujeitos com SD.

Conclusões

Por meio deste estudo foi possível concluir que as sessões de equoterapia não proporcionou aumento da VFC nas crianças com síndrome



de Down estudadas, possivelmente por proporcionar um maior relaxamento durante as sessões. Entretanto, sugere-se a realização de novas pesquisas para verificar se a associação de exercícios físicos e atividades durante as sessões de equoterapia possam aumentar a VFC.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro para a realização desta pesquisa, proporcionado pelas seguintes instituições: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba (FUNEPU) e da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – APAE – Uberaba, Minas Gerais.

Referências

1. Nisli K. Prevalence of congenital heart defects in patients with Down's syndrome. *J Pediatr*.2009;85(5):377-378.
2. Schwartzman SJ. Síndrome de Down. São Paulo:Mackenzie; 2000.
3. Capone, GT. Down Syndrome genetic insights and thoughts on early intervention. *Infants & Young Children*. 2004;17(1):45-58.
4. Gimenez R, Stefanoni FF, Farias PB. Relação Entre a Capacidade de Sincronização Temporal e os Padrões Fundamentais de Movimento Rebrater e Receber em Indivíduos com e sem Síndrome de Down. *Rev Bras Ciênc Mov*.2007;15(3):95-101.
5. Mustacchi Z. Síndrome de Down. In: Mustacchi Z, Peres S, organizadores. *Genética básica em evidências: síndromes e heranças*. São Paulo: CID;2000. p. 817- 94.
6. Gupta S, Rao BK, Kumaran SD. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2011;25:425-32.
7. Moreira LMA, El-Hani CN, Gusmão FAF. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Rev Bras Psiquiatr* 2000;22:96-9.
8. Espindula AP, Assis ISA, Simões M, Ribeiro MF, Ferreira AA, Ferraz PF, et al. Material de montaria para equoterapia em indivíduos com síndrome de Down: estudo eletromiográfico. *ConsSaude*. 2014;13(3):349-356.
9. Kwon JY, Chang HJ, Lee JY, Ha Y, Lee PK, Kim YH. Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(5):774-9.
10. Espindula AP, Ribeiro MF, Aparecida L, de Souza PS, Ferreira AA, de Paula Antunes V. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de Down submetidos à equoterapia. *Rev Neurocienc*. 2015;23(2):218-226.
11. Rajendra AU, Joseph PK, Kannathal N, Lim CM, Suri JS. Heart rate variability: a review. *Med Bio Eng Comput*. 2006;44(12):1031-51.
12. Pumprla J, Howorka K, Groves D, Chester M, Nolan J. Functional assessment of heart rate variability: physiological basis and practical applications. *Int J Cardiol*. 2002;84(1):1-14.
13. Vanderlei LCM, Silva RA, Pastre CM, Azevedo FM, Godoy MF. Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. *Braz J Med Biol Res*. 2008;41(10):854-9.
14. Godoy MF, Takakura IT, Correa PR. Relevância da análise do comportamento dinâmico não linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Arq Ciênc Saúde*. 2005;12(4):167-71.
15. Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, Rantaaho PO, Karjalainen PA. Kubios HRV – A Software for Advanced Heart Rate Variability Analysis. *ECIFMBE*. 2009;24:1022-5.
16. Vanderlei LC, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009;24(2):205-17.
17. Marães, VRFS. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. *Rev Andal Med Deporte*. 2010;3(1):33-42.
18. Aubert AE, Seps B, Beckers F. Heart rate variability in athletes. *Sports Med*. 2003;33(12):889-919.

19. Paschoal MA, Petrelluzzi KFS, Gonçalves NVO. Controle autônomo cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa intensidade Rev Soc Cardiol. 2003;13(5):1-11.
20. Brunetto AF, Roseguini BT, Silva BM, Hirai DM, Guedes DP. Limiar ventilatório e variabilidade de frequência cardíaca em adolescentes. Rev Bras Med Esporte. 2005;11(1):22-7.
21. Selig SE, Carey MF, Menzies DG, Patterson J, Geerling RH, Williams AD, et al. Moderate intensity resistance exercise training in patients with chronic heart failure improves strength, endurance, heart rate variability and forearm blood flow. J Card Fail. 2004;10(1):21-30.
22. Ande Brasil. Apostila do curso básico de Equoterapia. Brasília; 2011.
23. Thayer JF, Friedman BH, Borkovec TD. Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. Biol Psychiatry. 1996;39(4):255-266.
24. Macêdo L, Lima I, Cardoso F, Beresford H. Avaliação da relação entre o déficit de atenção e o desempenho grafo-motor em estudantes com síndrome de Down. Rev Bras Educ Espec. 2009;15(3):431-440.
25. Limongi SCO, Carvalho AMA, Silva TP, Picchi PD, Andrade RV. As noções de classificação e seriação na criança com síndrome de Down. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2010;15(2):219-5.
26. Appelhans BM, Luecken LJ. Heart rate variability as an index of regulated emotional responding. Rev Gen Psychol. 2006;10(3):229.
27. Watkins LL, Grossman P, Krishnan R, Blumenthal JA. Anxiety reduces baroreflex cardiac control in older adults with major depression. Psychosom Med. 1999; 61(3):334-340.
28. Dekker JM, Crow RS, Folsom AR, Hannan PJ, Liao D, Swenne CA, et al. Low heart rate variability in a 2-minute rhythm strip predicts risk of coronary heart disease and mortality from several causes: The ARIC Study. Circulation. 2000;102(11):1239-1244.

