

Relato de caso

A influência da ataxia cerebelar progressiva na marcha humana

Influence of progressive cerebellar ataxia on human gait

Isabel Christina de Andrade Calsani, Ft.*, Daniela Vincci Lopes, Ft., M.Sc.***, Luciane Lacre Pessina, Ft.***

.....
Especialista em Fisioterapia Respiratória e Intensiva pelo Centro Universitário Claretiano de Batatais, **Especialista em Neurologia pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Docente da Universidade Paulista (UNIP) e da Universidade de Ribeirão Preto (UNA-ERP), *Especialista em Neurologia pela Universidade de Franca (UNIFRAN), Docente da Universidade Paulista (UNIP)*

Resumo

O cerebelo é uma estrutura importante para a formação, coordenação e equilíbrio do movimento. Seu distúrbio resulta na marcha atáxica. Este estudo teve como objetivo caracterizar a influência da lesão cerebelar na marcha de um paciente com ataxia cerebelar progressiva (participante A), comparando-a com a marcha de um indivíduo sem lesão neurológica (participante B). Utilizou-se avaliação subjetiva da marcha, dividindo suas fases, associando os movimentos das articulações do quadril, joelho e tornozelo. Foi feita ainda uma avaliação objetiva pela plantigrafia, utilizando os dados de velocidade em um espaço de quatro metros e a distância da passada e do passo. Na avaliação subjetiva, o participante A realizou a marcha com déficit de equilíbrio, falta de dissociação de cinturas, de homogeneidade e de seqüência nos movimentos com assimetria de membros. O participante B apresentou domínio do movimento, integração da ação muscular e movimentos simétricos de membros inferiores. Na análise cinemática da marcha, não houve diferença entre os dois participantes na média do tamanho dos passos, que foram proporcionais às passadas, mas a velocidade do participante A foi três vezes menor. Este estudo permitiu concluir que a lesão cerebelar altera a elaboração e a realização de diversos aspectos da motricidade, especialmente da marcha.

Palavras-chave: marcha, cerebelo, ataxia, análise cinemática.

Abstract

The cerebellum is a very important structure to regulate muscular coordination, voluntary movement and balance. Its disorder results on ataxic gait. The aim of this study was to characterize the influence of a cerebellum lesion on the gait of a patient with progressive cerebellum ataxia (participant A), comparing it with the normal gait of an individual with no neurological lesion (participant B). A subjective gait evaluation was used, by dividing its phases, associating it to the motions of the hip, knee and ankle joints. An objective evaluation was made with a kinematic analysis of the gait through plantigraphy, using speed data in a 4-meter space and the distance of the stride and step. In the subjective evaluation, participant A, with progressive cerebellum ataxia, performed gait with an equilibrium deficit, lack of waist dissociation, lack of homogeneity and sequence in movements with limb asymmetry. Participant B, with no neurological lesion, did not show imbalance or insecurity in the movements performed, with predominance of a homogenous movement, simultaneous muscular action integration to decompose the gait and symmetric movements of lower limbs. On kinematic analysis of the gait, there was no significant difference between the two patients in the step size average, which was proportional to the strides, but the speed was significantly lower in participant A. This case study allowed for the conclusion that the cerebellum lesion alters the preparation and performance of various aspects of motricity, especially of the human gait.

Key-words: gait, cerebellum, ataxia, kinematic analysis.

Recebido em 9 de setembro de 2008; aceito em 8 de dezembro de 2008.

Endereço para correspondência: Daniela Vincci Lopes, Av. Afonso Valera, 250 – casa 21, Recreio das Acácias, 14098-561 Ribeirão Preto SP, Tel: (16) 3011-9320, E-mail: daniela@fisioneuro.com.br

Introdução

O Sistema Nervoso (SN) humano é composto por regiões distintas, cada uma com funções interdependentes, com múltiplos sistemas menores desenvolvendo uma complexa rede de informações somatossensoriais, autonômicas e motoras somáticas. O controle somático e motor trabalham através de receptores que enviam, por fibras aferentes, estímulos sensoriais e recebem a ação do movimento por fibras eferentes gerando respostas motoras [1].

O SN divide-se em periférico (SNP), que corresponde às raízes nervosas, e central (SNC), que corresponde à medula e ao encéfalo. Estes sistemas possuem uma comunicação através da medula, onde ocorre o circuito dos impulsos nervosos. O SNC envolve quatro regiões importantes: tronco cerebral, gânglios da base, cerebelo e córtex cerebral, que determinam o controle, a sincronização, a coordenação e o aprendizado do movimento [2].

O cerebelo possui uma conexão através de vias nervosas com as estruturas do SNP e do SNC. Com a periferia, o cerebelo possui uma rede de fibras aferentes e eferentes que recebem sinais dos receptores proprioceptivos localizados nas articulações, nos músculos e em todos os pontos que dão informação sobre o estado físico do corpo. No SNC, toda vez que o córtex motor, os gânglios da base e o tronco cerebral enviam sinais para os músculos, essas fibras se duplicam e enviam sinais para o cerebelo [2].

O cerebelo recebe impulsos dos canais semicirculares localizados no aparelho vestibular permitindo a coordenação e a manutenção do equilíbrio. Recebe impulsos nervosos dos receptores dos fusos musculares e órgãos neurotendíneos denominados proprioceptores e exteroceptores controlando do grau de contração muscular, regulação do tônus e postura. Recebe também amplas conexões do córtex cerebral modulando movimentos de coordenação fina [3,4].

O cerebelo possui uma ação muscular múltipla. Na marcha, a integridade cerebelar é fundamental para o controle e o desenvolvimento dos passos e das passadas. Deve haver um controle importante do mecanismo corporal, como o balanço dos membros superiores e inferiores e o movimento da cabeça, dependendo de reflexos posturais, labirínticos e de endireitamento [5].

A ataxia cerebelar progressiva é uma patologia causada pela lesão cerebelar. Esta lesão é uma das principais causas que afetam a coordenação e a realização da marcha. Os movimentos passam a ser incertos, inseguros e descoordenados, caracterizando a marcha atáxica [5].

Segundo a NAF [6], ataxia é um sintoma e não uma doença específica, originada da palavra grega “*ataxis*”, que significa “sem ordem” ou “incoordenação”. Em outras palavras, é a perda da coordenação muscular.

Na marcha atáxica, o indivíduo apresenta seu padrão instável, tem a base larga e cambaleante, suas passadas são incertas, ora muito amplas com abdução exagerada da coxa,

ora pequenas e sem excesso de abdução; os pés geralmente são separados e com desvio lateral; o tronco desloca-se em blocos com oscilação lateral, com desvio para esquerda, o que impede a marcha em linha reta e caracteriza a marcha ebriosa [7,8]. Em lesões unilaterais do cerebelo, geralmente ocorre um desvio para o lado afetado durante a marcha. Como o equilíbrio é bastante alterado é preciso manter a base alargada para a sustentação.

A ataxia possui também sintomas associados, como a dismetria (imprecisão em alcançar uma posição da extremidade final), o tremor (oscilação durante o curso do movimento) e a discinergia (falta de coordenação envolvendo várias articulações), todos eles interferindo no processo da marcha [8].

Com essas alterações, o quadro motor do paciente fica debilitado. A marcha é um componente essencial para a qualidade de vida dos pacientes e seu controle significa mobilidade, independência e função.

A reabilitação da marcha atáxica vem sendo realizada através da Fisioterapia. O programa de tratamento depende da avaliação minuciosa que deve ser realizada para determinar a melhor conduta e o recurso mais indicado para alcançar a evolução.

O objetivo deste estudo foi caracterizar a influência da lesão cerebelar na marcha humana de um paciente com ataxia cerebelar progressiva, comparando-a com a marcha normal de um indivíduo sem lesão neurológica.

Material e métodos

Participaram deste estudo dois indivíduos, ambos com idade de 40 anos, do sexo masculino. Um deles (participante A) apresenta diagnóstico clínico de Ataxia Cerebelar Progressiva. O participante B não apresenta nenhuma alteração motora. Este relato de caso foi realizado na clínica de fisioterapia da Universidade Paulista de Ribeirão Preto, em sala de atendimento apropriada.

A pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista e, após a aprovação foi dado início à coleta dos dados.

Neste estudo, foram utilizados os seguintes materiais: papel pardo, tinta guache, fita métrica, cronômetro e filmadora.

Foi utilizada avaliação subjetiva da marcha em todas as suas fases através de filmagem do corpo dos participantes, registrando os movimentos das articulações do quadril, do joelho e do tornozelo.

Foi feita ainda uma avaliação objetiva através de análise cinemática da marcha pela plantigrafia, com a pintura dos pés dos participantes com tinta guache. Foi solicitado aos participantes que caminhassem em um papel pardo a uma distância de quatro metros. Foi cronometrada a velocidade em que os participantes realizaram a marcha e foi medida a distância dos pés na passada e no passo.

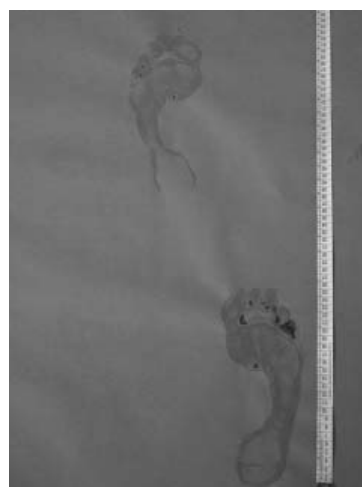
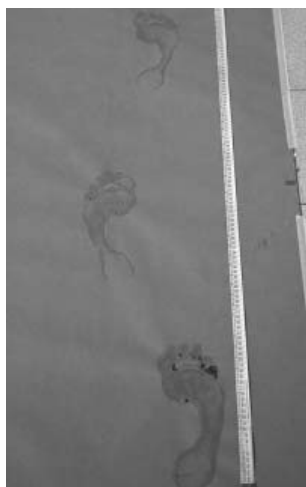


Tabela I - Avaliação subjetiva da marcha, caracterizando o posicionamento dos membros inferiores direito e esquerdo durante as fases da marcha (n = 2).

Fase da marcha	Participante A						Participante B					
	MIE			MID			MIE			MID		
	QUA	JOE	TOR	QUA	JOE	TOR	QUA	JOE	TOR	QUA	JOE	TOR
Apoio inicial	F/RI AD	F	FP	F	F	FP	F	E	DF	F	E	DF
Tomada de peso	F AD	F	FP	F	F	FP	F	E	N	F	E	N
Apoio médio	N	HP	I	N	HP	N	N	E	N	N	E	N
Apoio final	E	E	FP	E	E	FP	E	E	FP	E	E	FP
Pré-balanço	E	F	FP	E	F	FP	E	E	FP	E	E	FP
Balanço inicial	N	F	FP	N	F	FP	F	F	FP	F	F	FP
Balanço médio	F RI	F	N	F	F	N	F	F	DF	F	F	DF
Balanço final	F RI	F	DF	F	F	DF	F	F	DF	F	F	DF

MIE: membro inferior esquerdo; MID: membro inferior direito; QUA: quadril; JOE: joelho; TOR: tornozelo; F: flexão; E: extensão; RE: rotação externa; RI: rotação interna; N: neutro; DF: dorsi-flexão; FP: flexão plantar; E: eversão; I: inversão; AD: adução; AB: abdução; HP: hiper-extensão.

Resultados

Os resultados do presente estudo estão organizados em duas etapas. Primeiramente, serão apresentados os resultados relativos da avaliação subjetiva dos participantes durante as fases da marcha. Em seguida, serão apresentados os resultados relativos à avaliação da plantigrafia.

A Tabela I mostra os resultados da avaliação subjetiva dos participantes, avaliando os membros inferiores direito (MID) e esquerdo (MIE) em relação às fases da marcha.

Na avaliação subjetiva, o participante A realizou a marcha com pouco equilíbrio a todo o momento. No apoio inicial, o quadril esquerdo realizou uma rotação interna, associada à flexão e adução; já o quadril direito apresentou os mesmos componentes de movimento do quadril esquerdo, exceto pela rotação interna, que não foi observada. No apoio médio, em relação à articulação do joelho, ficou nítida a fraqueza muscular do músculo quadríceps, quando sua carga era completa no solo e o participante realizava hiperextensão. Na articulação do tornozelo, o participante teve tendência de realizar inversão do pé esquerdo, o que não foi observado no pé direito. Durante a realização da marcha na avaliação o participante A buscou se equilibrar com o auxílio dos braços e movimentos das extremidades na tentativa de utilizar os membros superiores para atenuar os efeitos da falta de controle adequado dos membros inferiores. A falta de equilíbrio juntamente com a falta de dissociação das cinturas pélvica e escapular causaram um movimento alterado do ponto de vista homogêneo e seqüencial, dificultando o controle sobre o movimento.

Quanto ao participante B, na avaliação subjetiva, foi observada apenas uma rotação externa do quadril excessiva, diagnosticando funcionalmente uma postura viciosa da marcha, com encurtamento muscular dos rotadores externos do quadril. Não foi observado desequilíbrio ou insegurança nos movimentos realizados. O participante B demonstrou ter o domínio da marcha e apresentou movimentos homogêneos. A integração da ação muscular simultânea para decompor a marcha e os movimentos do membro inferior esquerdo foi igual à do membro inferior direito.

A Tabela II apresenta os resultados da avaliação objetiva da marcha através de análise cinemática por plantigrafia, com uma média da distância dos passos e passadas realizadas.

Observa-se na Tabela II que o participante A realizou, em 4 metros, 8 passos e 4 passadas no tempo 18,97 segundos. O participante B realizou em 4 metros, 6 passos e 3 passadas no tempo de 5,45 segundos. Devido à insegurança na realização do movimento, o participante A apresentou velocidade três

vezes menor que o participante B. A velocidade menor do participante A deve-se ao fato de que ele precisa realizar seus movimentos de forma lenta, para associar as informações proprioceptivas, visuais e vestibulares na tentativa de suprir a falta do equilíbrio e da coordenação para o controle do movimento pela deficiência do cerebelo. A falta de força muscular do participante A, por locomover-se cada vez menos em seu dia-a-dia, também foi fator de influência na velocidade da marcha, que está se tornando mais difícil devido à progressão da patologia.

Quanto à média da distância do passo e das passadas, observa-se que o participante A apresentou passos e passadas menores quando comparado ao participante B, o que explica o número maior de passos e passadas para completar o percurso de quatro metros propostos na avaliação. Apesar disso, não houve discrepância significativa nas médias das distâncias do passo e das passadas entre os dois participantes, evidenciando que a velocidade na realização dos movimentos foi o fator mais importante do ponto de vista funcional para a alteração da marcha normal.

Discussão

O estudo desenvolvido focalizou aspectos do desenvolvimento da marcha humana que podem estar acometidos em um paciente com ataxia cerebelar progressiva, utilizando-se de metodologia observacional. Alguns resultados trazem dados relevantes quanto à velocidade de execução da marcha, bem como em relação ao posicionamento dos membros inferiores durante a realização desta atividade. Os resultados encontrados indicaram diferenças entre os dois participantes estudados, nas diferentes variáveis pesquisadas.

A marcha é um dos movimentos mais complexos executados pelo ser humano e integra a ação de todo o corpo através da ação do cerebelo. Assim sendo, a marcha é a principal função afetada no indivíduo com disfunção cerebelar. O desenvolvimento da marcha observado neste estudo, associado aos sintomas da ataxia, mostrou que o participante A, durante todo o momento da avaliação, realizou a marcha tentando se equilibrar com o auxílio de seus braços e movimentos das extremidades, evidenciando a falta de coordenação para o controle da localização precisa dos pés. A marcha cambaleante, sem dissociação das cinturas pélvica e escapular também foi observada. Estes dados corroboram as afirmações de Nitrini [7] e Valade, Blenton e Chevalier [9] de que as anormalidades da marcha de um paciente com ataxia cerebelar incluem a dificuldade com a localização precisa dos pés para adequação da gravidade e a alteração da postura e da dissociação

Tabela II - Avaliação objetiva da marcha através de análise cinemática por plantigrafia, com distância de 4 metros (n = 2).

Participante	Tempo (segundos)	Nº de passos	Nº de passadas	Distância média do passo (cm)	Distância média da passada (cm)
A	0:18:97	8	4	44,1	88,1
B	0:05:45	6	3	58,7	117,3

de cinturas. Para Verne *et al.* [10] o mecanismo corporal, o balanço do tronco, o balanço dos braços e o movimento da cabeça dependem de vários reflexos posturais, labirínticos e de endireitamento e estes reflexos realizam importantes conexões com o cerebelo.

As alterações das fases da marcha foram influenciadas pela dificuldade do participante A em decompor o movimento, alterando sua coordenação motora para ações precisas dos músculos que compõem a marcha. A inversão do pé esquerdo, a adução cruzada e a rotação interna do quadril e a hiperextensão do joelho mostraram que os controles motores para força dinâmica e estática estavam acometidos. Este dado confirma a idéia de que o cerebelo funciona para seqüenciar e cadenciar movimentos simples em um ato homogêneo e complexo; na sua ausência, o movimento torna-se separado em componentes individuais [7, 8, 11].

Apesar de o participante A ter apresentado a medida do passo proporcional à sua passada como ocorre na marcha normal, ele realizou uma marcha lenta, com dificuldade para desempenhar movimentos alternados rápidos das articulações envolvidas. Quando se compara com os resultados da marcha do participante B, nota-se que a diferença significativa entre os dois foi em relação à velocidade, que foi menor no participante A. Segundo Leitão [12], na marcha, a incoordenação dos membros inferiores é manifestada pela incapacidade dos segmentos corporais de realizarem os movimentos adequados e rápidos que o cerebelo ajuda a controlar.

Diferentemente dos resultados dos estudos desenvolvidos por Salmoria, Marques e Chiquetti [5] e Finkler e Nascimento [8], que relataram marcha com base alargada em pacientes com lesão cerebelar, o participante A não apresentou sua base larga durante a marcha. Em vez disso, tentou se equilibrar aduzido suas pernas e encurtando suas passadas. Este resultado pode ser devido à falta de força demonstrada pelo participante A, que relatou locomover-se cada vez menos no seu dia-a-dia.

Conclusão

Através deste estudo de caso, pode-se concluir que o cerebelo possui uma função fundamental na elaboração dos movimentos, especialmente na realização da marcha. O controle do movimento, a força executada, o tônus muscular e a estabilidade postural, dependem da integridade do cerebelo em sintonia com os circuitos fisiológicos corticais e espinhais.

Ficou evidenciado que, comparando-se com um indivíduo com marcha normal que possui a integridade do circuito córtico-cerebelo-córtico-espinhal, o paciente com ataxia cerebelar progressiva apresenta alterações de postura, dificuldade de equilíbrio para decompor o movimento e acometimento da harmonia e da velocidade da marcha, dificultando sua locomoção.

Para a fisioterapia, uma avaliação realizada de forma simples, mas minuciosa, pode detectar os problemas encontrados na marcha de um paciente com ataxia cerebelar progressiva e, sabendo de suas principais necessidades, pode-se definir objetivos de tratamento concretos e funcionais para serem alcançados. Os procedimentos de avaliação utilizados neste estudo mostraram-se eficientes para a detecção dos problemas e alterações na marcha de um paciente com ataxia cerebelar progressiva e podem ser utilizados com segurança por outros profissionais com o mesmo objetivo.

Referências

1. Ekman LL. Introdução à neurociência. In: Ekman LL. Neurociência: fundamentos para a reabilitação. 1a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.1-13.
2. Stokes M. Neurologia para fisioterapeutas. 1a ed. São Paulo: Premier; 2000.
3. Cosenza RM. Fundamentos da neuroanatomia. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.
4. Machado ABM. Estrutura e funções do cerebelo. In: Machado ABM. Neuroanatomia funcional. 2a ed. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 215-27.
5. Salmoria JG, Marques LMPC, Chiquetti EMS. Exercícios de Frenkel adaptados e modificados no tratamento de paciente com marcha atáxica e incoordenação motora: relato de caso. Rev Arq Ciênc Saúde Unipar 2002;2(6):151-7.
6. NAF – National Ataxia Foundation (FAQ); Ataxia. Minneapolis: NAF, 1993.
7. Nitrini R, Bacheschi LA. Propedêutica neurológica. In: Nitrini R, Bacheschi LA. A Neurologia que todo médico deve saber. 1a ed. São Paulo: Atheneu; 2003. p.1-54.
8. Finkler M, Nascimento PS. Abordagem fisioterapêutica na ataxia cerebelar: Relato de Caso. Fisiobrasil 2005;70(8):28-31.
9. Valade D, Blenton JP, Chevalier AM. Rehabilitación de la postura y del equilibrio. Enciclopedia médico-quirúrgica; 2002.
10. Verne T et al. Locomoção humana. In: Rose J, Gamble JG. Marcha humana. 2a ed. São Paulo: Premier; 1998. p.1-3.
11. Umphered DA. Fisioterapia neurológica. 1ª ed. São Paulo: Manole; 1994.
12. Leitão A. Reabilitação neurológica. 2ª ed. Rio de Janeiro: Artetnova; 1972. p.23.