

A Efetividade da Abordagem Terapêutica na Marcha de um Paciente com Impressão Basilar: Estudo de Caso

Effectiveness of the Therapeutic Approach in the Patient's Gait with Basilar Impression: Case Study

Paula Drielly de Melo Ribeiro¹, Maria Emília Ferraz Almeida de Melo²

RESUMO

Impressão basilar é uma malformação óssea em que a base do crânio se achata sobre a coluna cervical ocorrendo um deslocamento ascendente do processo odontóide. Como resultado, há a compressão de estruturas como: tronco cerebral, cerebelo e medula cervical. **Objetivo.** Avaliar a efetividade da abordagem terapêutica na marcha de um paciente com impressão basilar, através de sua análise visual e cinemática. **Método.** Paciente do sexo masculino, 75 anos, portador de impressão basilar demonstrou na avaliação clínica alteração no equilíbrio, na força, coordenação motora e marcha atáxica. Utilizando o registro em vídeo, ele foi submetido a uma análise visual e cinemática da marcha antes e após 20 sessões fisioterapêuticas para o cálculo dos parâmetros: velocidade, tempo, cadência, comprimento do passo, da passada e base de suporte. **Resultados.** Houve um acréscimo na maioria dos parâmetros, exceto na velocidade e cadência. **Conclusão.** A análise da marcha quantifica a evolução do paciente, direcionando o enfoque terapêutico. Contudo, mais estudos são necessários para transferir os resultados aos portadores de impressão basilar.

Unitermos. Impressão Basilar, Marcha, Fisioterapia.

Citação. Ribeiro PDM, Melo MEFA. A Efetividade da Abordagem Terapêutica na Marcha de um Paciente com Impressão Basilar: Estudo de Caso.

Trabalho realizado no Centro de Fisioterapia Nóbrega LTDA (Clínica São Gabriel, Caruaru-PE), Caruaru-PE, Brasil.

1. Fisioterapeuta, pós-graduada em Fisioterapia Neurofuncional pela Faculdade Integrada do Recife (FIR-PE), Recife-PE, Brasil.
2. Fisioterapeuta, especialista em Terapia Manual e Postural pelo Centro Universitário de Maringá, mestre em Patologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), professora assistente da disciplina de Neurofuncional da Universidade de Pernambuco, Petrolina-PE, Brasil.

ABSTRACT

Basilar Impression is a bone malformation in which the skull base is compressed on the cervical spine through an upward movement of the odontoid process. As a result, some structures such as brainstem, cerebellum, and cervical cord are compressed. **Objective.** To verify the effectiveness of a therapeutic approach in the patient's gait with basilar impression. **Method.** A 75 year-old male patient, with basilar impression has showed in clinical evaluation distress of balance, strength, motor coordination, and ataxic gait. Using a video camera, the patient underwent a visual and kinematic gait analysis before and after physical therapy in order to calculate speed, time, cadence, step length, stride length and, walking base. **Results.** There was an increase of the most of the parameters, except speed and cadence. **Conclusion.** The use of gait analysis in patient's evaluation contributes to quantify his evolution, showing the best way to treat. However, it can be necessary more studies in order to transport the results to the people with basilar impression.

Keywords. Basilar Impression, Gait, Physical Therapy.

Citation. Ribeiro PDM, Melo MEFA. Effectiveness of the Therapeutic Approach in the Patient's Gait with Basilar Impression: Case Study.

Endereço para correspondência:

Paula Ribeiro
R Nossa Senhora de Fátima, 513
Edifício Anthurium, apto. 301
CEP 55012-600, Caruaru-PE, Brasil.
E-mail: paulinhafisiot@yahoo.com.br

Relato de Caso
Recebido em: 22/09/09
Aceito em: 25/05/10
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

A impressão basilar é uma malformação óssea em que a base do crânio se achata sobre a base da coluna cervical, ocorrendo um deslocamento ascendente do processo odontóide pelo forame magno. Com isso, ocorre a compressão de estruturas como: bulbo, ponte e mesencéfalo (tronco cerebral), cerebelo, medula cervical e a distensão dos nervos cranianos^{1,2}.

Na maioria dos casos sintomáticos destaca-se o quadro físico-funcional de tetraparesia ou paraparesia espástica leve ou grave, marcha sem coordenação, déficit de equilíbrio, ataxia cerebelar, nistagmo, paralisia dos últimos nervos cranianos e sinais de aumento da pressão podem ocorrer se a deformidade interferir na circulação do líquido céfalo-raquidiano (LCR). Visualmente, o pescoço está mais curto com limitação à movimentação devido às anomalias das vértebras cervicais³.

O diagnóstico costuma ser determinado pela aparência geral do paciente e pela história clínica, podendo ser confirmado com exames de imagem tais como tomografia computadorizada, ressonância magnética e raios-x de perfil da coluna. Neste último, deve-se traçar uma linha que une a margem posterior do forame magno à margem posterior do palato duro, denominada linha de Chamberlain. O ápice do odontóide deve estar 3 mm acima dessa linha para se confirmar o diagnóstico⁴.

O tratamento inicial de eleição para a doença em questão é a cirurgia de descompressão da fossa posterior, sendo que o tratamento fisioterapêutico vem logo em seguida focado nos principais sintomas encontrados no exame físico que são principalmente: alterações no equilíbrio, coordenação e um padrão anormal na deambulação².

Por ser difícil à observação clínica, analisar todos os movimentos e posturas que o corpo exerce durante a deambulação, estudiosos do movimento desenvolveram recursos de registro e análise da marcha tais como a análise cinemática e visual⁵.

A análise visual da marcha é um teste simples e de fácil aplicação, que permite a identificação de parâ-

metros espaço-temporais e cinemáticos como o comprimento do passo, velocidade, comprimento da passada, cadência e base de suporte^{6,7}.

Desse modo, este estudo objetivou avaliar a efetividade da abordagem terapêutica na marcha de um paciente com impressão basilar, através de sua análise visual e cinemática.

MÉTODO

A pesquisa descritiva do tipo Estudo de Caso foi realizada no Centro de Fisioterapia Nóbrega LTDA, em Caruaru-PE, no período de junho a agosto de 2009 com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Agamenon Magalhães (HAM) em Pernambuco, registrado conforme normas para pesquisa envolvendo seres humanos na resolução 196/96 de 29 de abril de 2009.

O relato de caso constou de um sujeito do gênero masculino, com faixa etária de 75 anos, portador de impressão basilar que procurou tratamento fisioterapêutico no Centro de tratamento supracitado.

Independente do tratamento que seria realizado com o paciente, este foi convidado a participar da pesquisa, recebendo informação sobre os objetivos e procedimentos do mesmo. Após a sua aceitação, o mesmo assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), critério obrigatório para o projeto de pesquisa.

Procedimento

Este estudo foi dividido em quatro etapas: na primeira, o paciente foi submetido a uma ficha de avaliação fisioterapêutica onde foram coletados os dados pessoais (nome, idade, patologia de base) e apresentação clínica. Colhendo sua história clínica foi constatado que seu diagnóstico foi descoberto em 2006 através de exames de imagem (raios-X de perfil, ressonância magnética), onde se observou, respectivamente: Linha de Chamberlain 20 mm mostrando a insinuação do processo odontóide através do forame magno e determinando compressão do tronco cerebral⁴. Apesar disto, a cirurgia de descompressão só foi feita seis meses após o referido diagnóstico. No exame físico foram encontrados: nistagmo, tetraparesia espástica, equilíbrio estático

e dinâmico deficitário, déficit de coordenação motora (dismetria e disdiadococinesia) e marcha atáxica, com passos assimétricos sendo parcialmente dependente, pois necessitava de alguém que lhe servisse de apoio para poder caminhar.

Na segunda etapa, o mesmo participou de uma análise visual e cinemática da marcha com o registro em vídeo, utilizando uma câmera digital Sony Cyber-Shot, 8.1 mega pixels, posicionada a uma distância de um metro do paciente. O tempo gasto para percorrer a distância pré-determinada (oito metros) foi mensurado na própria câmera, a fim de calcular a velocidade média (distância conhecida pelo tempo percorrido), quantificada em metros por segundo (m/s). A cadência foi calculada pela relação do número de passos com o tempo do deslocamento (passos por minuto).

Na análise cinemática da marcha foram quantificados o comprimento do passo (distância entre o contato inicial de um pé e o contato subsequente do pé contralateral), em centímetros, da passada (distância entre os dois toques consecutivos do mesmo pé), e a base de suporte (distância entre as linhas de progressão de cada pé), medidos em centímetros (cm)^{6,7}. O paciente foi instruído a caminhar de forma natural sobre um papel pardo colado ao chão, por uma distância de oito metros, tendo seus pés marcados com tinta hidrossolúvel preta, a fim de gravar todo o percurso executado. Dois observadores auxiliaram na análise, um realizando o apoio manual ao paciente, já que o mesmo não possuía equilíbrio suficiente para deambular sem apoio e o outro registrando a análise através da filmagem focalizando a marcha em diferentes âmbitos.

Na terceira etapa, após a avaliação, o paciente foi submetido a 20 sessões fisioterapêuticas individualizadas, realizadas em número de duas vezes semanais, com duração de 50 minutos cada, por um período de 10 semanas na sala de neurologia do Centro de Fisioterapia Nóbrega LTDA.

Na quarta etapa, o indivíduo foi reavaliado utilizando o mesmo critério detalhado na etapa dois. Os dados obtidos foram analisados e demonstrados através de tabelas.

RESULTADOS

Na Tabela 1 estão contidos os valores do tempo e da velocidade obtidos pela análise visual da marcha do paciente, na avaliação e na reavaliação após o tratamento. Como pode ser observado, no dia da avaliação o paciente deambulou sobre a passarela em 12 segundos e na reavaliação o tempo foi de 17 segundos, obtendo um aumento de 41%. Já a velocidade que antes foi de 0,66 metros por segundo (m/s), após o tratamento foi de 0,47 m/s, ocorrendo uma redução de 28,7%.

Tabela 1

Variáveis espaço-temporais da marcha antes e após tratamento fisioterapêutico

Variáveis	Avaliação	Reavaliação	%
Tempo (s)	12 s	17 s	41%
Velocidade (m/s)	0,66 m/s	0,47 m/s	28,7%

A quantidade de passos executados pelo paciente no trajeto determinado na avaliação foi de 15 passos e na reavaliação esses passos diminuíram para 12, representando uma redução de 20%. Os dados anteriormente citados, tempo e número de passos, foram quantificados para o cálculo da cadência do paciente.

Na Tabela 2 estão contidos os valores da cadência, do comprimento do passo, do comprimento da passada e da base de suporte na avaliação e reavaliação da marcha. Com a diminuição dos passos, a cadência também decaiu de 75 passos/min para 42,8 passos/min, correspondendo a um decréscimo de 43%. Em relação ao comprimento do passo e passada foi tomada como base uma distância de 800 cm na avaliação e reavaliação, visto que foi o ponto de partida do contato inicial do pé e foi utilizada a medida dos cinco primeiros passos e passadas para obter uma média. Assim, o tamanho do passo que antes foi de 0,05 cm passou para 0,09 cm, o que representa um aumento de 80%. Quanto ao comprimento da passada também houve uma evolução de 51%, sendo este 68 cm antes da avaliação e 102 cm após. Analisando a base de suporte, foi verificado um aumento de 11,5%, sendo 17,3 cm o valor antes do tratamento e 19,3 cm após.

Tabela 2

Variáveis cinemáticas da marcha antes e após tratamento fisioterapêutico

Variáveis	Avaliação	Reavaliação	%
Cadência	75 passos/min	42,8 passos/min	43%
Comprimento do passo	0,05 cm	0,09 cm	80%
Comprimento da passada	68 cm	102 cm	51%
Base de suporte	17,3 cm	19,3 cm	11,5%

DISCUSSÃO

Muitas vezes é difícil apreciar concomitantemente os múltiplos segmentos corporais e o movimento das articulações nas diferentes fases da marcha. Por isso, é de grande valia fazer uso da análise de marcha em vídeo, pois este permite a observação do padrão de marcha repetidamente, sem causar fadiga ao paciente, além de permitir um melhor acompanhamento do tratamento proposto⁶. Assim, análises quantitativas da marcha como a cinemática e visual têm sido utilizadas para elucidar características específicas de deambulação em indivíduos com distúrbios neurológicos.

No estudo sobre abordagem fisioterapêutica na minimização dos efeitos da ataxia em indivíduos com esclerose múltipla, ao comparar a marcha em pacientes com doença de Parkinson, ataxia cerebelar e encefalopatia arteriosclerótica subcortical foi observado que as disfunções decorrentes destas enfermidades refletirão em alterações na velocidade, comprimento do passo, da passada, base de suporte, tempo e cadência⁸.

O paciente da atual pesquisa demorou mais tempo para percorrer a passarela e concluir o ciclo da marcha após ter realizado as sessões fisioterapêuticas. E em relação a sua velocidade na marcha houve um decréscimo de 28,7% se comparado ao dia da avaliação. Há de se ressaltar que o paciente conseguiu finalizar o percurso sem apoio.

No estudo sobre fatores típicos de uma marcha cerebelar atáxica, o indivíduo tenta ampliar a base de sustentação, apresentando instabilidade, passos irregu-

lares, aumento na velocidade e tremor na amplitude de movimento⁹.

A ataxia por ser um distúrbio de coordenação e movimento demonstra movimentos desajeitados sendo a marcha irregular e muito rápida. Quanto mais rápida for a velocidade, maior será a oscilação e assim, o desequilíbrio.

No caso do paciente do estudo em questão, ele reduziu a velocidade da marcha para tentar se equilibrar e desempenhar uma marcha mais cautelosa e tendo realizado o percurso sem apoio, demonstrou maior independência.

Sobre o controle postural em idosos institucionalizados há exemplos de que o treinamento de marcha mais efetivo é aquele que possui uma velocidade mais lenta, pois requer do indivíduo mais conhecimento, oportunidade de correção e portanto, maior qualidade¹⁰.

Numa pesquisa sobre independência e qualidade de vida em idosos os autores explicam que a independência é definida como capacidade de funcionar satisfatoriamente e sem ajuda nas mais simples atividades diárias tais como: asseio pessoal, alimentação, deambulação, tarefas domésticas, vestir-se, tomar banho, mantendo habilidades física e mental para tal¹¹.

Os mesmos autores ainda afirmam que o Brasil está passando por duas importantes transições: a demográfica, com aumento do número de idosos na população, e a epidemiológica, com mudança no perfil de morbi-mortalidade, sendo as doenças infecto-contagiosas substituídas pelas crônico-degenerativas. Hoje, as principais doenças no Brasil além de crônicas, geram incapacidade e dependência, influenciando desfavoravelmente, a qualidade de vida dos indivíduos e de seus familiares¹¹.

Nesse contexto, mesmo sendo idoso e portador de uma doença neurológica que apresenta como principais características a instabilidade, alteração na coordenação motora, marcha atáxica e cambaleante pelo comprometimento do cerebelo¹², o que altera a realização de suas atividades básicas como o ato de caminhar, o paciente estudado nesta pesquisa obteve um importante ganho para seu cotidiano já que reduziu, embora de

forma ínfima sua velocidade na marcha pela tentativa de provocar poucas oscilações de tronco e assim, manter-se mais estável, independente e com uma maior qualidade de movimento na sua locomoção, dispensando a ajuda de terceiros.

Outros parâmetros avaliados no presente estudo foram a cadência e a base de suporte. Em outra pesquisa sobre abordagem fisioterapêutica na minimização dos efeitos da ataxia em indivíduos com esclerose múltipla há relatos de que a marcha atáxica é caracterizada pelo aumento da base de suporte e redução na velocidade dos passos (cadência), ressaltando que a espasticidade, paresia, incoordenação, distúrbios de equilíbrio, aumentam os prejuízos no padrão de deambulação¹³.

Apesar da impressão basilar pura não ser considerada uma síndrome cerebelar, o vestibulocerebelo (lobo floculonodular) recebe informações dos núcleos vestibulares contidos no bulbo, tendo uma importante função na manutenção do equilíbrio durante a postura e a marcha. Deste modo, uma lesão (compressão) no bulbo, como acontece diretamente na impressão basilar através das intrínsecas conexões do bulbo-cerebelo irá atingir o cerebelo e provocará perturbação do equilíbrio, incluindo marcha atáxica e uma posição em pé compensatória com base larga¹⁴.

No caso do paciente desta pesquisa, houve uma redução de 43% na cadência e 11,5% na base de suporte depois do tratamento fisioterapêutico. Isto pode ter decorrido do fato de que o número de sessões realizadas no tratamento (20 sessões) tenham sido insuficientes para uma evolução satisfatória em todos os parâmetros da marcha abordados. Além disso, o período entre o diagnóstico de impressão basilar e o tratamento cirúrgico realizado demorou cerca de seis meses, ou seja, suficiente para que ocorresse uma progressão dos sinais neurológicos resultantes da compressão a nível do tronco cerebral.

Em contrapartida, houve um aumento no comprimento do passo e da passada em 80% e 51%, respectivamente.

Embora a reabilitação não elimine o dano neurológico, ela pode atuar no tratamento de sintomas espe-

cíficos favorecendo a funcionalidade. A terapia deve ser adaptada continuamente, de acordo com os déficits do paciente, e a combinação de técnicas pode ser efetiva, devendo ser experimentada para o tratamento de sintomas mais resistentes como a ataxia¹⁵.

Partindo desse conceito, o protocolo de tratamento do paciente do estudo teve como objetivos e respectivas condutas: melhorar a força muscular global a partir de movimentos em diagonais e espiral (Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva) simulando atividades funcionais e permitindo uma maior aplicabilidade na vida diária¹⁶; melhorar a postura do tronco, o equilíbrio e a coordenação motora com exercícios na bola em diversas posturas. Quando se utiliza a bola, na postura sentada, por exemplo, o corpo se ajusta sem parar a fim de manter o equilíbrio exercitando desta forma os músculos posturais¹⁷; por último, melhorar o padrão de marcha do paciente através do treino em ortostatismo focando as fases da marcha e dinâmico com facilitações enfatizando assim, um melhor posicionamento do tronco, balanço dos braços e uma menor dependência deste na locomoção¹⁸.

O fisioterapeuta deve ainda procurar neutralizar os ajustes posturais e de movimento feitos pelo paciente atáxico no intuito de incentivar a estabilidade postural, o tamanho do passo e da passada e o desvio dinâmico de peso, aumentando consequentemente a coordenação dos movimentos¹⁹.

Em uma análise realizada sobre os efeitos de dois métodos terapêuticos nos distúrbios da marcha de pacientes com esclerose múltipla, onde um grupo participou de uma abordagem de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e o outro grupo foi voluntário de uma abordagem funcional baseada nas incapacidades apresentadas (exercícios com bola), foi descoberto que após um período de cinco a sete semanas de reabilitação ambos os grupos apresentaram melhoras significativas nos padrões cinemáticos da marcha tais como o comprimento do passo e da passada, equilíbrio e coordenação²⁰.

Em outro estudo de caso sobre um paciente de 60 anos, com diagnóstico de síndrome cerebelar, apresentando marcha atáxica, incoordenação e desequilí-

brio foi observado que após doze sessões de reabilitação, realizadas duas vezes semanais, utilizando exercícios de Frankel adaptados com a bola terapêutica, houve uma diminuição na base de suporte, aumento do comprimento da passada, melhora do ritmo, adequação da posição dos membros superiores e da dissociação de cinturas pélvica e escapular²¹.

A bola terapêutica tem sido eficaz no tratamento de lesões cerebelares por englobar muitos objetivos simultâneos, tais como o fortalecimento muscular, trabalho de coordenação de membros e tronco, precisão dos movimentos, alinhamento visando um melhor equilíbrio e treino preparatório para a marcha. Além disso, após a sequência de bola comandada pelo terapeuta deve-se realizar uma atividade funcional envolvendo tais exercícios, para que haja um efeito positivo ao se desempenhar uma função²².

Com um programa de exercícios de fortalecimento muscular, equilíbrio, coordenação e treino de marcha, há uma melhora substancial na velocidade em realizar as tarefas de vida diária nos indivíduos com ataxia cerebelar²³.

O paciente deste estudo relata, no decorrer do tratamento, que houve uma significativa melhora do equilíbrio e da coordenação para a realização de tarefas rotineiras e no caminhar, onde o mesmo conseguiu deambular dentro de casa sem apoiar-se nas paredes ou em terceiros.

Melhoras subjetivas, embora não sejam quantitativas, refletem a satisfação dos pacientes. Achados subjetivos ou informações qualitativas, embora não possam ser quantificados, não devem ser ignorados, sob pena de se perder dados importantes como a explicação para adesão ou não ao tratamento²².

Da mesma forma qualquer ganho considerável na recuperação funcional, melhora a auto-estima e a qualidade de vida, sendo que, para um paciente com deficiência física, qualquer melhora, pode significar muito²⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo demonstraram que apesar do pouco tempo de tratamento fisioterapêutico (20 sessões), houve uma discreta melhora nos parâmetros

cinemáticos da marcha: comprimento do passo, da passada e velocidade. Em relação a esta última, o paciente reduziu-a, sentindo-se mais seguro e equilibrado, demonstrando que poderia concluir o percurso determinado sem auxílio, de forma mais independente.

Para o indivíduo do estudo o resultado de uma velocidade lenta da marcha e seu relato embora subjetivo em relação a uma possível aquisição de independência na deambulação sugere que na formulação do tratamento fisioterapêutico, o que deve ser priorizado são os objetivos funcionais, estabelecendo os componentes do movimento e as deficiências significativas que interferiam no desempenho de suas atividades.

Assim, esta pesquisa parece ser relevante ao passo que a análise visual e cinemática torna-se um meio de quantificar melhoras dos pacientes durante e após o tratamento fisioterapêutico. E, tal método deve ser adicionado ao exame clínico destes por ser de baixo custo, fácil análise e ainda permitir observar se a terapêutica preconizada foi adequada ou necessita de mudanças, através da reavaliação dos parâmetros.

No entanto faz-se necessário mais estudos, com amostragem maior, a fim de transferir os resultados à população de portadores de impressão basilar, estendendo a outros pacientes com patologias neurológicas diversas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao voluntário que concordou em participar do estudo, a Dolores Nóbrega e às amigas Wellane Barros e Luciana Accioly que me auxiliaram na pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Chambers WR. Headache as the first and only sign of Basilar Impression. *J Bone Joint Surg Am* 1955;37-A:189-92.
2. Greer M. Malformações estruturais. In: Lewis PR. Merritt tratado de neurologia. 10ª. ed. Araújo CLC, Mundim FD. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p.426-7.
3. Silva JAG, Holanda MMA, Leiros MD, Melo LRS, Araújo AF, Almeida EB. Basilar Impression associated with impacted cisterna magna, spastic paraparesis and distress of balance: case report. *Arq Neuropsiquiatr* 2006;64:668-71. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2006000400029>

4. Barros MC, Farias W, Ataíde L, Lins S. Basilar Impression and Arnold-Chiari Malformation: a study of 66 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1968;31:596-605.
<http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.31.6.596>
5. Saad M, Battistella LR, Maziero D. Técnicas de análise de marcha. *Acta Fisiátrica*. 1996;3:23-6.
6. Rose J, Gamble JG. Cinemática da marcha humana normal. In: Rose J, Gamble JG. *Marcha: teoria e prática da locomoção humana*. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p.45.
7. Delisa JA, Gans BM. *Tratado de medicina de reabilitação: princípios e prática*. 3ª. ed. São Paulo: Manole, 2002, 654p.
8. Ebersbach G, Sojer M, Valdeoriola F, Wissel J, Müller J, Tolosa E, et al. Comparative analysis of gait in Parkinson's disease, Cerebellar Ataxia and Subcortical Arteriosclerotic Encephalopathy. *Brain* 1999;122:1349-55.
9. Stolze H, Klebe S, Petersen G, Raethjen J, Wenzelburger R, Witt K, et al. Typical features of cerebellar ataxic gait. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;73:310-2.
<http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.73.3.310>
10. Albinet C, Bernard PL, Palut Y. Attentional control of postural stability in institutionalised elderly people: effects of a physical exercise program. *Ann Readap. Med Phys* 2006;49:625-31.
11. Teixeira-Salmela LF, Faria SDCM, Guimarães CQ, Goulart F, Parreira VF, Inacio EP, et al. Treinamento físico e destreinamento em hemiplégicos crônicos: impacto na qualidade de vida. *Rev Bras Fisioter* 2005;9:347-53.
12. Calsoni ICA, Lopes DV, Pessiner LL. Relato de Caso. A influência da ataxia cerebelar progressiva na marcha humana. *Fisioterapia Brasil* 2008;9:427-31.
13. Neves MAO, Mello MP, Dumard CH, Antonioli RS, Botelho JP, Nascimento OJM, et al. Abordagem fisioterapêutica na minimização dos efeitos da ataxia em indivíduos com esclerose múltipla. *Rev Neurocienc* 2007;15:153-59.
14. Durward BR, Baer GD, Rowe PJ. *Velocidade da marcha. Movimento funcional humano: mensuração e análise*. São Paulo: Manole, 2001, p.95-6.
15. Thompson AJ. Symptomatic management and rehabilitation in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;71:22-7.
16. Kabat H. Introdução à facilitação neuromuscular proprioceptiva. In: ABBA produção editorial Ltda. *PNF: Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva*. Monica de Barros Ribeiro Cilento. São Paulo: Manole, 1999, p.1-2.
17. Craig C. Pilates e a bola de exercício: uma parceria formidável. *Pilates com a bola*. 2ª. ed. Juliana de Medeiros Ribeiro e Juliana Pinheiro de Souza e Silva. São Paulo: Phorpe, 2005, p.11-3.
18. Bobath B. Recuperar a marcha funcional. In: Avit's Estúdio Gráfico. *Hemiplegia: tratamento para pacientes após AVC e outras lesões cerebrais*. 2ª. ed. Reinaldo Guarany. São Paulo: Manole, 2008, p.325-41.
19. Armutlu K, Karabudak R, Nurlu G. Physiotherapy approaches in the treatment of ataxic multiple sclerosis: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair* 2001;15:203-11.
<http://dx.doi.org/10.1177/154596830101500308>
20. Lord SE, Wade DT, Halligan PW. A comparison of two physiotherapy treatment approaches to improve walking in multiple sclerosis: a pilot randomized controlled study. *Clin Rehabil* 1998;2:477-86.
<http://dx.doi.org/10.1191/026921598675863454>
21. 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. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2002;6:151-7.
22. Schuster RC, San CR, Dalbosco V. Efeitos de eletroestimulação elétrica funcional (FES) sobre o padrão de marcha de um paciente hemiparético. *Acta Fisiatr* 2006;14:82-86.
23. Pérez-Ávilla I, Fernandez-Vieitez JÁ, Martínez-Góngora E, Ochoa-Mastrapa R, Velázquez-Manresa MG. Efectos de um programa de ejercicios físicos sobre variables neurológicas cuantitativas em pacientes com ataxia espinocerebelosa tipo 2 em estágio leve. *Rev Neurol* 2004;39:907-10.
24. Prado ER, Canali JC, Lopes MS, Lopes LG. Biofeedback EMG como coadjuvante no tratamento de pé-equino decorrente de acidente vascular encefálico - relato de caso. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2004;8:135-41.