

Influência da Realidade Virtual no Equilíbrio de Paciente Portador de Disfunção Cerebelar - Estudo de Caso

Virtual Reality Influence on Balance of Patient with Cerebellar Dysfunction - Case Study

Alessandra Maria Schiavinato¹, Bruna de Carvalho Machado², Marcela de Araújo Pires², Cristiano Baldan³

RESUMO

Objetivo. Demonstrar a influência da realidade virtual, com a utilização do sistema de jogos Wii, no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar e seus efeitos em médio prazo. **Método.** Foi selecionado um indivíduo com diagnóstico médico de ataxia cerebelar precoce, submetido a um protocolo de tratamento com a utilização do Wii, atribuindo a este, dois jogos de equilíbrio que exigiram deslocamentos látero-lateral e ântero-posterior. Para mensuração e posterior comparação dos resultados, foram utilizadas as escalas de Berg, Índice de Marcha Dinâmica, Índices de Barthel e Lawton; ambas foram aplicadas antes e imediatamente após a aplicação do protocolo e, para verificação dos efeitos em médio prazo, foram reavaliadas após 80 dias do término do mesmo. **Resultados.** O indivíduo estudado demonstrou melhora da pontuação em todas as escalas na avaliação pós-tratamento. Em médio prazo os resultados se mantiveram, apesar de observado um decréscimo nas pontuações. **Conclusão.** Com os resultados obtidos, sugere-se que o sistema de jogo Wii possa proporcionar resultados positivos no equilíbrio de pacientes portadores de disfunção cerebelar, podendo se tornar grande aliado da fisioterapia convencional.

Unitermos. Doenças Cerebelares, Ataxia Cerebelar, Equilíbrio Postural, Jogos de Vídeo, Fisioterapia.

Citação. Schiavinato AM, Machado BC, Pires MA, Baldan C. Influência da Realidade Virtual no Equilíbrio de Paciente Portador de Disfunção Cerebelar - Estudo de Caso.

ABSTRACT

Objective. To demonstrate the influence of virtual reality, using the Wii gaming system, the balance of a patient with cerebellar dysfunction and its effects in the medium term. **Method.** Was selected an individual with a medical diagnosis of early cerebellar ataxia, who underwent a treatment protocol using the Wii, attributing this, two balance games that required shifts latero-lateral and anteroposterior. For measurement and subsequent comparison of the results, we used the scales Berg, Dynamic Gait Index, Barthel Index and Lawton, were applied both before and immediately after application of the protocol and to verify the effects in the medium term, were reassessed after 80 days the end of it. **Results.** The individual studied showed improved scores on all scales in post-treatment. In the medium term results were maintained, despite a decrease in scores. **Conclusion.** With these results, it is suggested that the Wii gaming system can provide positive results in the balance of patients with cerebellar dysfunction, and may become a major ally of conventional physiotherapy.

Keywords. Cerebellar Diseases, Cerebellar Ataxia, Postural Balance, Video Games, Physiotherapy.

Citation. Schiavinato AM, Machado BC, Pires MA, Baldan C. Virtual Reality Influence on Balance of Patient with Cerebellar Dysfunction - Case Study.

Trabalho realizado na Clínica de Fisioterapia da Universidade Paulista - UNIP, Campus Alphaville, Santana de Parnaíba-SP, Brasil.

1. Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Motora aplicada à Neurologia pela UNIFESP, Profª e Preceptora de Estágio em Neurologia, Universidade Paulista – UNIP, São Paulo-SP, Brasil.
2. Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista - UNIP, Campus Alphaville, Santana de Parnaíba-SP, Brasil.
3. Fisioterapeuta, Coord. Curso de Fisioterapia - UNIP, Campus Alphaville, Santana de Parnaíba-SP, Prof. Cursos de Graduação em Fisioterapia - UNIP e UMESP, São Paulo-SP; São Bernardo do Campo-SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Alessandra Maria Schiavinato
Av. Yojiro Takaoka, 3500
CEP 06500-000, Santana de Parnaíba-SP, Brasil.
E-mail: ale_schiavinato@yahoo.com.br

Relato de Caso
Recebido em: 05/02/10
Aceito em: 03/05/10
Conflito de interesses: não

INTRODUÇÃO

As disfunções cerebelares são caracterizadas por lesões no cerebelo, que podem ocorrer em qualquer parte de sua estrutura. Sua etiologia inclui: tumores, degeneração do córtex cerebelar, acidente vascular cerebral, traumatismo craniano, consanguinidade entre os pais, entre outros. As lesões cerebelares possuem sintomas clássicos, como ataxia, hipotonia muscular, nistagmo, disartria e alteração do equilíbrio estático e dinâmico^{1,2}.

O cerebelo funciona como um mecanismo comparador e corretor de erros. Uma de suas principais funções é avaliar se os movimentos iniciados pelas áreas motoras do cérebro estão sendo realizados com perfeição. Se o movimento iniciado pelo córtex motor cerebral não está sendo executado corretamente, o cerebelo detecta a discrepância e envia sinais de *feedback* para corrigir os erros e, conseqüentemente, modificar os movimentos. Esse *feedback* ajuda a regularizar e coordenar as sequências complexas de contrações dos músculos esqueléticos, as quais incluem sinergias musculares, padrões de movimentos articulares, torques e forças de contato. Além de coordenar os movimentos dependentes de habilidades, o cerebelo é a principal região do encéfalo reguladora da postura e do equilíbrio^{3,4}.

Cerca de 10% das alterações de equilíbrio provêm de lesões cerebelares vestibulares, proprioceptivas e de diversas vias de integração com o restante do Sistema Nervoso Central. Estas alterações podem ocorrer devido a uma ausência da sinergia neuromuscular, ou seja, a musculatura antagonista não age em sincronia com a musculatura agonista envolvida, gerando assim, oscilações do corpo em bipedia².

Diversos são os métodos de tratamentos fisioterapêuticos que visam promover melhora do déficit de equilíbrio causado pelas disfunções cerebelares. A escolha do tipo de tratamento varia de acordo com as limitações sensoriais e motoras de cada paciente. O programa de tratamento escolhido deve promover desafios ao paciente nos limites de suas habilidades, os quais devem ser determinados pelo mesmo⁵.

O principal objetivo da reabilitação é promover melhora quantitativa e qualitativa das atividades funcionais, conseqüentemente, melhorando a qualidade de vida do paciente, visando maior independência funcional. Para tal, existem três fatores determinantes, são eles: intervenção precoce, tarefas orientadas para a formação do movimento e intensidade de repetições. Para haver melhora funcional devem ser estimulados os sistemas sensorial, motor e cognitivo⁶.

Atualmente, um recurso que vem ganhando destaque na reabilitação de pacientes neurológicos inclui a realidade virtual. Há muitos anos vem se desenvolvendo novas formas de interação com o mundo virtual, de forma que as pessoas consigam experimentar as mais variadas sensações e experiências sem sair de casa, assim, o termo *Realidade Virtual* foi tomando conhecimento nas mais diversas áreas. Este termo foi empregado por volta de 1980, quando Jaron Lamier resolveu diferenciar os ambientes virtuais que criava das simulações tradicionais da época. Deustsch et al. definiram a realidade virtual como uma experiência virtual imersiva, interativa, tridimensional, que ocorre em tempo real^{7,8}.

Acredita-se que a utilização da realidade virtual possa ser bastante eficaz na reabilitação de pacientes neurológicos, pois oferece oportunidade de vivência em diversas situações e de maneira individualizada; encoraja a participação ativa do paciente, mesmo com incapacidade física e/ou cognitiva; propicia um ambiente motivador para a aprendizagem e facilita o estudo das características das habilidades e capacidades perceptuais e motoras do paciente. Outro aspecto de grande importância na reabilitação, promovido pela realidade virtual é a possibilidade de um *feedback* imediato por parte do paciente, ou seja, ao interagir com o mundo virtual, o paciente obtém respostas imediatas da eficiência de suas ações, o que possibilita que o mesmo exija o máximo de si, estimulando o cérebro/cerebelo para que façam as correções necessárias para um bom desempenho^{6,9,10}.

Diversos são os tipos de ambientes virtuais utilizados para reabilitação de pacientes neurológicos nos

últimos anos. Em um dos estudos, os autores utilizaram a realidade virtual na reabilitação de pacientes com lesão cerebral devido a acidente vascular cerebral (AVC) e traumatismo cranioencefálico (TCE). Foram propostas tarefas planejadas para funções executivas, atenção, memória e cálculo, objetivando uma melhora qualitativa nas atividades de vida diária dos pacientes. Ao final do treinamento, observou-se que um grande número de pacientes conseguiu realizar as tarefas de forma correta, refletindo num aprendizado visivelmente significativo e conseqüentemente, em maior independência para a execução das atividades de vida diária¹⁰.

Outro estudo demonstra a utilização da realidade virtual na melhora da postura dos pacientes estudados. Foi utilizado como método de tratamento o Sistema de Ambiente Virtual e Orientação Postural (VEPO), cujos pacientes deveriam deslocar o corpo ântero-posteriormente sobre uma plataforma para controlar o jogo transmitido em 3D. Após a aplicação do protocolo, os autores concluíram que a utilização de ambientes multimodais para intervenção da reabilitação pode promover um sistema contínuo de estímulos sensoriais que favorecem as correções apropriadas da postura em contextos virtuais¹¹.

O embasamento científico sobre a utilização do sistema de jogo Wii como terapia de reabilitação ou os efeitos deste no equilíbrio de pacientes com disfunções neurológicas, ainda é escasso. Poucos são os estudos encontrados na literatura.

Com o objetivo de verificar a influência do sistema de jogo Wii na funcionalidade de indivíduo portador de Paralisia Cerebral, um grupo americano⁷ delineou um relato de caso, cujo protocolo utilizou jogos do vídeo game *Wii Sports* de acordo com o interesse do paciente, incluindo boxe, tênis e golfe. Os jogos foram aplicados em posições estratégicas, que visavam melhora do equilíbrio, com transferência de peso em membros inferiores. Após o término do estudo, os autores observaram melhora no processamento das percepções visuais, além de melhora significativa do equilíbrio e mobilidade funcional – marcha com muletas⁷.

Em outro estudo, o *Wii Fit* promoveu aumento significativo do equilíbrio e força muscular em 10 mulheres saudáveis, com idades entre 30 e 60 anos, quando as mesmas foram submetidas a sessões de 30 minutos, 2 vezes por semana, durante 10 semanas¹².

Considerando que o déficit de equilíbrio se traduz como uma das queixas mais incapacitantes relatadas pelos portadores de disfunção cerebelar¹³ e que há carência de suporte científico sobre os efeitos da realidade virtual no equilíbrio de tais pacientes, o objetivo deste estudo foi demonstrar a influência da realidade virtual, com a utilização do sistema de jogo *Wii*, no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar e seus efeitos em médio prazo.

MÉTODOS

Amostra

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista – UNIP (Protocolo nº 163/09 CEP/ICS/UNIP) para realização deste estudo, participou de modo voluntário e após esclarecimento verbal e escrito detalhado dos procedimentos e finalidades do estudo, 01 indivíduo, portador de Ataxia Cerebelar Precoce, que se encaixou nos critérios de inclusão, sendo estes: diagnóstico médico de disfunção cerebelar confirmado pelo prontuário do indivíduo; déficit de equilíbrio, porém, com condições de permanecer em bipedia sem auxílio, (avaliado pela capacidade de manter-se sem auxílio em posturas com base diminuída); cognição preservada, [avaliada através do Mini Exame do Estado Mental (MMSE)]; indivíduos que já realizassem tratamento na clínica de Fisioterapia vinculada à Universidade Paulista – UNIP, Campus Alphaville. E como critérios de exclusão: presença de deformidades severas em membros inferiores e/ou tronco; indivíduos com deficiência visual; não adaptação ao protocolo de tratamento.

Relato do Caso

Paciente de 24 anos, sexo feminino, caucasiana, relatou que em sua infância sofreu quedas frequentes, porém, procurou auxílio de um neurologista somente

na adolescência, período em que os déficits de equilíbrio e coordenação acentuaram-se. O diagnóstico médico de Ataxia Cerebelar Precoce fora confirmado há 08 anos, através de Ressonância Magnética. Relatou ainda, consanguinidade dos pais, tendo uma irmã com o mesmo diagnóstico. Quanto à funcionalidade, relatou dificuldade (a qual se acentuou lentamente no decorrer dos anos) em permanecer em pé durante o banho, pendurar roupas no varal, entre outras atividades que exijam principalmente equilíbrio. Realiza tratamento fisioterapêutico há 06 anos, o que aos poucos proporcionou maior independência à mesma. Ao exame físico, apresentou ADM ativa preservada globalmente, hipotonia muscular, hiporreflexia (aos reflexos bicipital, tricipital, patelar e Aquileu) e sensibilidade exteroceptiva e propioceptiva inalteradas. Em relação à sintomatologia característica, apresentou dismetria, disdiadococinesia, discinergia e tremor cinético, de intenção e postural. Adota e mantém a bipedia sem auxílio, com a base de apoio alargada, demonstrando dificuldade na elaboração das estratégias motoras do equilíbrio, frequentemente utilizando reação de proteção com as mãos. Realiza marcha sem auxílio, necessitando somente de supervisão, com a base de apoio alargada, sem dissociação de cinturas pélvica e escapular, demonstrando dificuldade em manter linha reta e, devido à instabilidade, mantém os membros superiores em atitude protetora.

Instrumentação

Para avaliação do equilíbrio foram utilizados a escala de Berg e o Índice de Marcha Dinâmica, os quais são muito comuns em pesquisas científicas, por promoverem resultados fidedignos, confiabilidade, além de apresentarem fácil aplicabilidade^{13,14}.

A escala de Berg é composta por 14 itens que avaliam o equilíbrio de forma estática e dinâmica. Cada item possui pontuação que varia de 0 a 4 pontos, onde 0 corresponde a incapacidade de realizar a tarefa e 4 corresponde a capacidade de realizá-la sem dificuldade, podendo totalizar ao final 56 pontos, sendo que quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio¹⁵.

O Índice de Marcha Dinâmica é composto por 8 itens com diferentes tarefas funcionais, variando de 0 a 3 pontos, sendo 0 correspondente a incapacidade de realizar a tarefa e 3 correspondente a capacidade de realizá-la sem dificuldades, podendo totalizar ao final da avaliação 24 pontos¹⁶.

Para avaliação da influência do tratamento sobre as atividades de vida diária e vida prática do indivíduo estudado, utilizou-se o Índice de Barthel e o Índice de Lawton. Ambos avaliam o potencial funcional do mesmo. O primeiro é composto por 10 tópicos com pontuação variando entre 0, 5 e 10, sendo 0 correspondente a total dependência e 10 correspondente a independência funcional, podendo ao final, totalizar 100 pontos¹⁷. Já o Índice de Lawton é composto por oito tópicos, cada um contendo 3 ou 4 itens variando entre 0 e 1 de pontuação. Sendo 0 correspondente a total dependência e 1 correspondente a independência funcional, podendo totalizar até 8 pontos¹⁸.

Todas as escalas citadas acima foram aplicadas antes do início do protocolo de tratamento, imediatamente após o término do mesmo e após um intervalo de 80 dias.

Procedimentos

Como método de tratamento utilizou-se o vídeo game da marca Nintendo®, denominado Wii, atribuindo a este, o jogo *Wii Fit*, o qual é acompanhado por um acessório denominado *Balance Board*, sendo o mesmo, responsável pela interface entre máquina e jogador. Para o estudo foram selecionados dois jogos de equilíbrio. O primeiro, *Wii Fit Penguin Slide*, trata-se de um pinguim sobre um *iceberg*, onde o jogador deve deslocar seu centro de gravidade látero-lateralmente para que o pinguim pegue o maior número de peixes fora da água sem cair do *iceberg*. O segundo jogo, *Wii Fit Balance Mii 25*⁹⁸, trata-se de uma personagem dentro de uma bolha de sabão em um rio, onde o jogador deve deslocar seu centro de gravidade ântero-posteriormente para que a personagem siga pelo rio e látero-lateralmente para que a bolha não estoure o que ocorre ao encostar-se às margens do rio.

Os jogos descritos visam o treino dos ajustes posturais ântero-posteriores e látero-laterais, assim como o controle do equilíbrio, através da interação entre indivíduo e jogo. Ambos os jogos exigiram que o indivíduo permanecesse em bipedia sobre a *Balance Board*.

A execução do protocolo foi mantida por 5 semanas, 2 vezes por semana, totalizando 10 terapias, com duração de aproximadamente 40 minutos cada. Cabe expor que o tratamento fisioterapêutico convencional não foi mantido durante a execução deste estudo, pois poderia interferir nos resultados finais da pesquisa.

Análise dos Resultados

Os resultados foram analisados através de análise quantitativa da comparação das pontuações obtidas na escala de Berg e Índice de Marcha Dinâmica, imediatamente antes e depois do protocolo de tratamento, assim como após um intervalo de 80 dias. Destacando que, quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio. A mesma análise foi realizada em relação aos Índices de Barthel e Lawton, sendo quanto maior a pontuação, melhor a independência funcional.

RESULTADOS

À análise do equilíbrio estático e dinâmico, o indivíduo apresentou na avaliação pós-tratamento

pontuação maior do que quando comparada a inicial. Em médio prazo, apresentou um pequeno decréscimo da pontuação quando comparada à avaliação pós-tratamento, porém, comparando-a com a inicial, a pontuação apresentou-se ainda maior (Gráfico 1).

Com relação à análise da marcha em diferentes contextos funcionais, o indivíduo apresentou melhora da pontuação na avaliação pós-tratamento, porém, na avaliação em médio prazo a pontuação caiu além da obtida na avaliação inicial (Gráfico 2).

À análise das atividades de vida diárias, o indivíduo manteve a mesma pontuação na avaliação pós-tratamento com relação à avaliação inicial, porém apresentou melhora da pontuação na avaliação em médio prazo (Gráfico 3).

E, com relação à análise das atividades de vida práticas, o indivíduo apresentou a máxima pontuação já na avaliação inicial, a qual manteve-se nas demais avaliações (Gráfico 4).

DISCUSSÃO

O déficit de equilíbrio é relatado com frequência como uma das mais limitantes alterações decorrentes das disfunções cerebelares, visto que proporciona ao indivíduo maior risco de quedas, o que dificulta a realização das atividades de vida diária e vida prática com segurança¹³. Diversas são as formas de intervenção fisioterapêutica que visam promover melhora do equi-

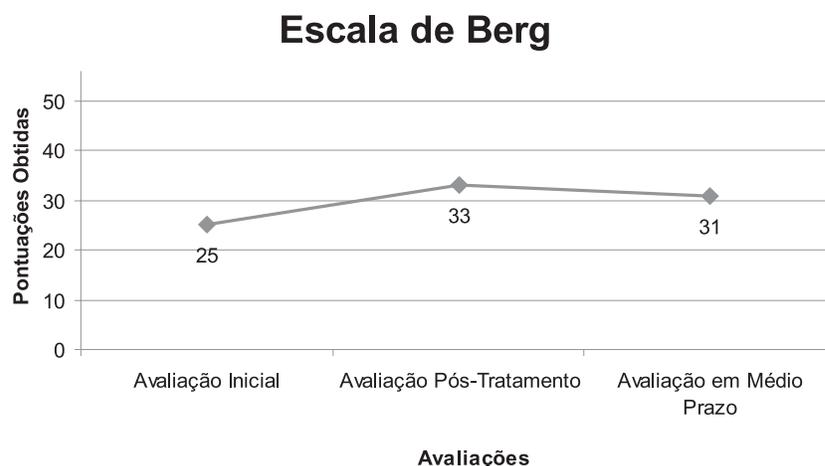


Gráfico 1. Análise do equilíbrio do indivíduo estudado, ao decorrer do tratamento e em médio prazo, através da Escala de Berg.

Índice de Marcha Dinâmica

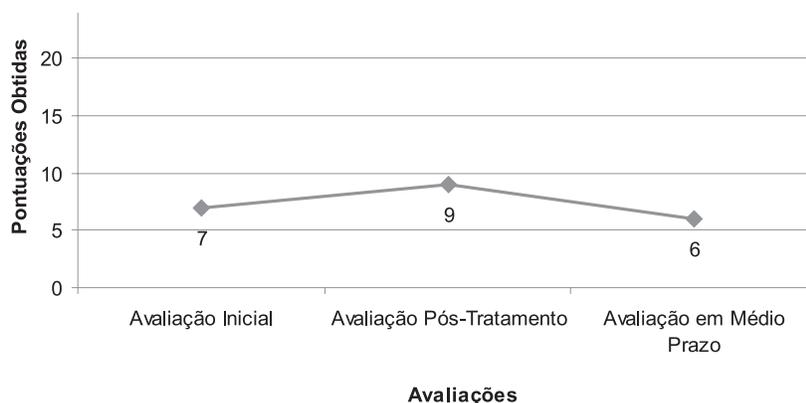


Gráfico 2. Análise do equilíbrio do indivíduo estudado, ao decorrer do tratamento e em médio prazo, através do Índice de Marcha Dinâmica.

Índice de Barthel

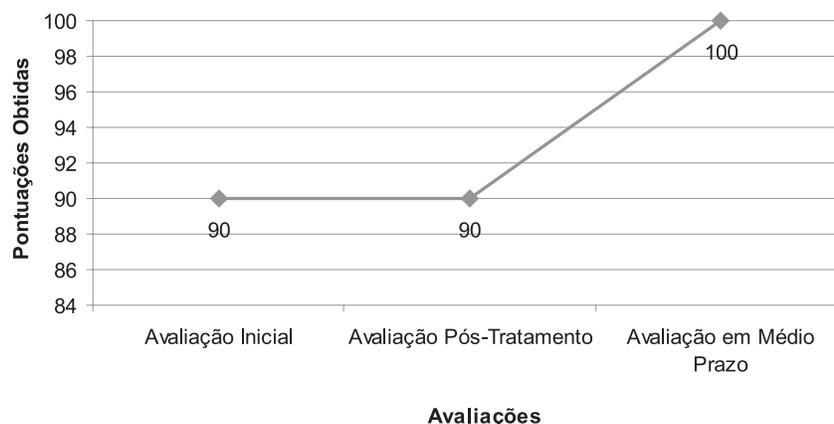


Gráfico 3. Análise da influência do protocolo proposto nas atividades de vida diária do indivíduo estudado através do Índice de Barthel.

líbrio e consequente independência funcional⁵, para tal, devem ser estimulados os sistemas sensorial, motor e cognitivo do paciente⁶.

A realidade virtual é uma tecnologia computadorizada que simula a vida real e permite aumentar a intensidade do treinamento enquanto providencia um aumento tridimensional e um *feedback* sensorial direto (visual e sensitivo). Esta é uma tecnologia recente que os usuários aumentam a interação com um cenário gerado por computador (um mundo virtual) fazendo alterações simultaneamente à realização da tarefa^{6,9,10}.

O sistema de jogos Wii, utilizado como proto-

colo de tratamento neste estudo, pode ser visto como um método de realidade virtual, uma vez que também oferece interação com cenário virtual, promovendo ao paciente resposta imediata de seus movimentos e possibilitando as correções necessárias simultaneamente.

Atualmente, poucos são os estudos publicados sobre a eficiência e a eficácia de protocolos de reabilitação mediados pelo sistema de jogos Wii. Por outro lado, alguns autores tem demonstrado a importância da utilização da realidade virtual no atendimento de portadores de disfunções neurológicas^{6,9-11}. No entanto, todos os programas relacionados apresentam custos

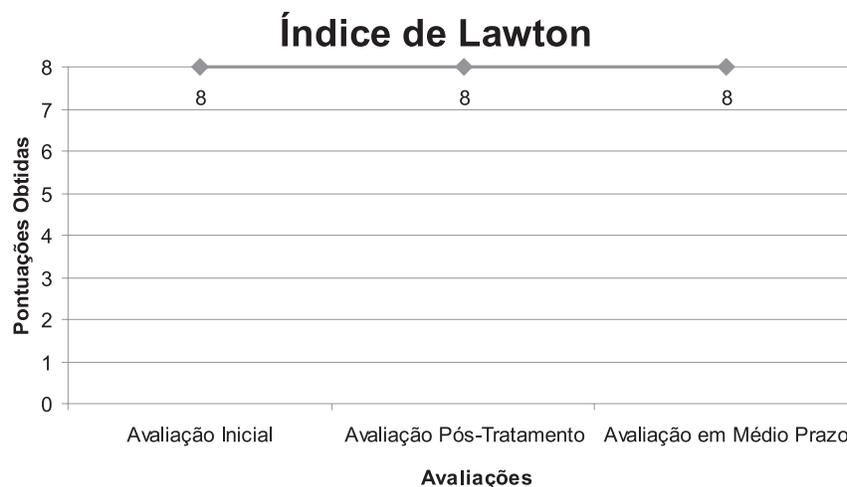


Gráfico 4. Análise da influência do protocolo proposto nas atividades de vida prática do indivíduo estudado através do Índice de Lawton.

muito superiores ao do sistema avaliado nesta pesquisa⁷, o que dificulta sua utilização nas clínicas de reabilitação.

Para a manutenção do equilíbrio é necessário que haja integridade do sistema sensorio-motor, o qual inclui força muscular, propriocepção, mecanismos antecipatórios e adaptativos, dentre os quais se destacam as estratégias motoras (tornozelo, quadril e passo)³. Os jogos selecionados para este estudo oferecem desequilíbrios látero-lateral e ântero-posterior e, consequentemente, estimulam o recrutamento de tais estratégias motoras, o que pode ser facilitado pelo *feedback* visual imediato através da interação com o sistema.

O indivíduo selecionado para este estudo apresentou aumento da pontuação na avaliação pós-tratamento na escala de Berg e Índice de Marcha Dinâmica, o que de acordo com as escalas, se traduz em melhor equilíbrio¹⁵ e maior independência funcional¹⁶. Este fato pode estar relacionado com o *feedback* visual imediato oferecido pelo ambiente virtual, o qual fornece ao indivíduo um retorno imediato de seu desempenho, influenciando diretamente nos parâmetros posturais. Resultados semelhantes foram encontrados na literatura, onde os autores sugeriram que ambientes multimodais para intervenção da reabilitação podem promover um sistema contínuo de estímulos sensoriais, os quais

favorecem as correções apropriadas da postura em contextos virtuais¹¹.

Em estudo que utilizou o sistema de jogos Wii em indivíduos saudáveis, os autores encontraram melhora significativa do equilíbrio e força muscular¹². Embora a força não tenha sido objeto de estudo deste delineamento e o indivíduo estudado seja portador de disfunção cerebelar, o equilíbrio também sofreu impacto positivo no caso aqui descrito, denotando que esta variável pode ser beneficiada em populações distintas.

O sistema de jogos Wii foi utilizado em estudo⁷ cujos autores observaram melhora das percepções visuais, além de melhora no equilíbrio postural, o que refletiu em maior mobilidade funcional, corroborando com os achados neste estudo. Sugeriram, então, que o *feedback* visual oferecido pelo Wii pode ser relevante para o desempenho de tarefas motoras, pois pode facilitar a realização das atividades de vida diária e vida prática. Neste estudo, a utilização do Índice de Barthel e Lawton não contribuiu para análise do efeito do equilíbrio na realização destas atividades, pois o indivíduo estudado apresentou alta pontuação já na avaliação pré-tratamento em ambas as escalas.

Apesar de a literatura demonstrar aplicação preferencial dos Índices de Barthel e Lawton em

indivíduos idosos, não foram encontrados estudos que inutilizassem seu uso em adultos jovens. Embora semelhantes, ambas as escalas abordam algumas atividades diferentes, que necessitam de equilíbrio postural para serem realizadas. O indivíduo estudado apresentou a máxima pontuação no Índice de Lawton já na avaliação inicial, mantendo-a nas avaliações subsequentes, fato que dispensa sua análise. Houve aumento da pontuação no Índice de Barthel na avaliação em médio prazo, porém, acredita-se que não houve relação com o protocolo proposto, uma vez que na avaliação pós-tratamento a pontuação obtida foi equivalente à inicial. Sugere-se que devido ao tempo de lesão, e, conseqüentemente às experiências individuais, o indivíduo possa criar adaptações que o auxiliem na realização das atividades de vida diária e vida prática¹⁹.

O indivíduo selecionado neste estudo foi reavaliado após 80 dias do término do protocolo. Neste período, permaneceu sem qualquer intervenção terapêutica, o que pode ter contribuído para o pequeno decréscimo observado na escala de Berg e no Índice de Marcha Dinâmica neste intervalo.

Quando observadas as escalas, nota-se um decréscimo absoluto mais evidente no Índice de Marcha Dinâmica, fato que pode estar relacionado à presença de uma terceira pessoa, estranha ao estudo, no momento da aplicação deste índice, o que pode ter afetado seu desempenho nas tarefas solicitadas, fato que não ocorreu durante a aplicação da escala de Berg. O fator emocional/psicológico é um fato relevante, pois um possível transtorno emocional pode afetar diretamente o desempenho em tarefas motoras²⁰.

Imediatamente após o término do protocolo de tratamento utilizado para este estudo, observou-se aumento nas pontuações da escala de Berg e Índice de Marcha Dinâmica, apesar dos decréscimos apresentados em médio prazo. Desta forma, sugere-se que o sistema de jogos Wii possa ser um valioso instrumento

para o tratamento fisioterapêutico de pacientes com disfunções cerebelares, pois com a interface adquirida entre indivíduo e máquina, o *feedback* visual é imediato, tornando-se um estímulo cada vez mais presente para o indivíduo, além de se mostrar um recurso com alto grau de motivação.

O processo de reabilitação de pacientes neurológicos é, muitas vezes, um desafio para o terapeuta, pois se trata de um processo que requer o máximo esforço por parte do paciente. Para que este processo possa ser executado da melhor forma, é necessário que o indivíduo esteja motivado e empenhado, para tal, o terapeuta deve diversificar os exercícios de modo que consiga estimular e motivar o indivíduo para sua recuperação^{6,8}. O sistema de jogos Wii foge dos exercícios fisioterapêuticos convencionais, muitas vezes monótonos e repetitivos, proporcionando desafios novos ao paciente com maior motivação.

Cabe ressaltar a carência de estudos sobre o tema na literatura, o que encoraja a realização de estudos futuros. Além da necessidade de elucidar de forma mais significativa os resultados encontrados neste estudo, com um número maior de pacientes, julga-se necessária a complementação de alguns dados, como a mensuração da força muscular.

CONCLUSÃO

Apesar de se tratar de um estudo de caso, sugere-se através dos resultados encontrados, tanto a curto quanto a médio prazo, que a realidade virtual, com a utilização do sistema de jogos Wii, seja um instrumento de tratamento valioso no equilíbrio de portadores de disfunção cerebelar, o qual pode complementar o tratamento fisioterapêutico convencional.

Além disso, este estudo demonstrou a fácil aplicabilidade deste recurso de tratamento, o qual, além de estimular os sistemas sensorial, motor e cognitivo do paciente, ofereceu um alto grau de motivação durante a terapia.

REFERÊNCIAS

1. Nascimento PS, Finkler M, Striebel VL. Abordagem fisioterapêutica na ataxia cerebelar: relato de caso. *Fisioter Bras* 2005;70:28-31.
2. Torriani C, Queiroz SS, Sakakura MT, Zicati M, Volpini AF, Trindade AA, et al. Estudo comparativo do equilíbrio de pacientes com disfunção cerebelar e com sequelas de acidente vascular encefálico. *RBPS*. 2005;18:157-61.
3. Carvalho RL, Almeida GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Rev Neurocienc* 2009;17:156-60.
4. Melo F. Controle postural: controle reflexo versus controle dinâmico. *Rev. bras. educ. fis. esp.* 2006;20:107-9.
5. Melnick ME, Oremland B. Disfunção do movimento associada a problemas cerebelares. In: Umphred DA. *Fisioterapia neurológica*. 4ª. ed. Barueri: Manole, 2004, p.757-65.
6. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehabil* 2004;1:1-8.
7. Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn H, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys ther* 2008;88:1196-207.
8. Braga M. Realidade virtual e educação. *Rev. biol. ciênc. terra*. 2001;1:1-8.
9. Montero EF, Zanchet DJ. Realidade virtual e a medicina. *Acta cir bras* 2003;18:489-90.
10. Cardoso L, Costa RM, Piovesana A, Carvalho J, Ferreira H, Lopes M, et al. Utilização de ambientes virtuais na reabilitação de pacientes com lesão cerebral por AVC e TCE. *Edita CT-Saúde* 2004;24:1-6.
11. Keshner EA, Kenyon RV. Using immersive technology for postural research and rehabilitation. *Assis Technol* 2004;16:27-35.
12. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. Austrália: University of Queensland. (última atualização: 11/2009; citado em: 11/2009). Disponível em: <http://www.netmed.com.br/pubmed/abstract.php?bd=pubmed&submit=y&eword=wii&cids=19905991>.
13. Azevedo ER, Macedo LS, Paraízo MF, Oberg TD, Lima NM, Cacho EW. Correlação do déficit de equilíbrio, comprometimento motor e independência funcional em indivíduos hemiparéticos crônicos. *Acta Fisiátrica* 2008;15:225-8.
14. Figueiredo KMO, Lima KC, Guerra RO. Instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2007;9:408-13.
15. Berg KO, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clin Geriatr Med* 1996;12:705-23.
16. Shumway-Cook A, Woolacott MH. Control of posture and balance. In: Shumway-Cook A, Woolacott MH. *Motor control theory and practical applications*. Maryland: Williams & Wilkins, 1995, p.120.
17. Mahoney F, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel index. *Md. State Med J* 1965;14:61-5.
18. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9:179-86.
19. Borella MP, Sacchelli T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. *Rev Neurocienc* 2009;17:161-9.
20. Godinho, MRC. Efeitos da alteração dos níveis de ansiedade no desempenho de ratos em uma tarefa de discriminação apetitiva (Dissertação). Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008, 49p.