



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

PÂMELLA KAROLLINE ARAÚJO BATISTA

**Aplicação de protocolo de equilíbrio em jovens com sintomas de
disfunções vestibulares: um estudo de caso**

CAMPINA GRANDE - PB

2013

PÂMELLA KAROLLINE ARAÚJO BATISTA

**Aplicação de protocolo de equilíbrio em jovens com sintomas de
disfunções vestibulares: um estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado sob forma de artigo ao Curso de Graduação de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^ª. Esp. Alba Lúcia da Silva Ribeiro

CAMPINA GRANDE - PB

2013

B333a

Batista, Pâmella Karolline Araújo.

Aplicação de protocolo de equilíbrio em jovens com sintomas de disfunções vestibulares [manuscrito]: um estudo de caso / Pâmella Karolline Araújo Batista.– 2013.

24 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2013.

“Orientação: Prof. Esp. Alba Lúcia da Silva Ribeiro, Departamento de Fisioterapia”.

1. Equilíbrio corporal. 2. Fisioterapia vestibular. 3. Videogame.
I. Título.

21. ed. CDD 615.82

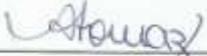
PÂMELLA KAROLLINE ARAÚJO BATISTA

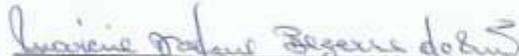
**Aplicação de protocolo de equilíbrio em jovens com sintomas de
disfunções vestibulares: um estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado sob forma de artigo ao Curso de
Graduação de Fisioterapia da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento à
exigência para obtenção do grau de Bacharel
em Fisioterapia.

Aprovada em 13 / 12 / 2013.


Prof^ª Esp Alba Lúcia da Silva Ribéiro / UEPB
Orientadora


Prof. Ms. Aleksandra Ferreira Tomáz / UEPB
Examinadora


Prof^ª Esp. Márcia Darlene Bezerra de Melo / UEPB
Examinadora

Aplicação de protocolo de equilíbrio em jovens com sintomas de disfunções vestibulares: um estudo de caso

BATISTA, Pâmella Karolline Araújo¹

RIBEIRO, Alba Lúcia da Silva²

RESUMO

A fisioterapia vestibular tem o objetivo de promover a remissão da vertigem e a melhora do equilíbrio corporal através de exercícios físicos específicos e repetitivos. Uma recente abordagem no tratamento do sistema vestibular é a utilização de jogos de videogames como o Nintendo Wii® que além de fornecer feedback, também permite uma forma de tratamento mais estimulante, pois proporciona um ambiente distinto ao da reabilitação habitual. O mesmo pode ser utilizado como uma proposta de complementação na terapêutica de indivíduos com sintomas de disfunções vestibulares, que apresentam alterações no equilíbrio. Diante disto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o equilíbrio em um grupo de jovens com sintomas de disfunção vestibular submetidas a um protocolo composto por cinesioterapia e software Wii Fit Plus®. Trata-se de um estudo de caso do tipo prospectivo, longitudinal, analítico-descritivo com abordagem quantitativa, cuja amostra foi do tipo não probabilística composta por oito acadêmicas com média de idade de 22,5(±0,92) anos, que foram submetidas a tratamento no período de agosto a setembro de 2013. Os dados coletados foram organizados no software Excel 2010, sendo expressos em valores máximos e mínimos, médias, desvio padrão e comparação através do programa SPSS 18.0., sendo considerados valores significantes $p < 0,05$. Após 9 sessões as participantes foram reavaliadas apresentando melhora nos escores dos testes de equilíbrio dinâmico e estático utilizados, minimização da sintomatologia otoneurológica associada, como também diminuição significativa dos desequilíbrios durante a aplicação do protocolo, quando comparado os valores iniciais e finais, mostrando-se estatisticamente significativa ($p = 0,005$). Logo, pôde-se observar que a associação da fisioterapia vestibular com a realidade virtual apresentou resultados satisfatórios diante do equilíbrio de indivíduos com sintomas de disfunção vestibular.

Palavras-chave: Equilíbrio. Realidade Virtual. Fisioterapia Vestibular. Nintendo Wii.

1 Graduada do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Email: pamella_karolline@hotmail.com.br

2 Professora Especialista do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Email: albauepb@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O equilíbrio corporal é um processo complexo que depende da integração dos sistemas visual, vestibular, somatossensitivo, coordenação central e ajuste muscular, cujas informações sensoriais são integradas no Sistema Nervoso Central (SNC) (ZANONI; GANANÇA, 2010). O SNC organiza as informações sensoriais e se encarrega do controle e planejamento motor, desencadeando reflexos vestibulares oculares e espinais adequados para manutenção do equilíbrio corporal (DONÁ et al, 2010).

Sempre que existe um conflito na integração de informações sensoriais responsáveis pelo controle da postura, surge uma sensação vertiginosa e de desequilíbrio (GANANÇA, 2002), cujos sintomas podem ser causados por disfunção vestibular, em aproximadamente 85% dos casos, sendo agudo ou crônico, associado ou não ao desequilíbrio corporal, náuseas, vômitos, quedas, zumbido, perda de memória ou concentração, cefaleia e ansiedade (DONÁ et al, 2010; TEIXEIRA; MACHADO, 2006). Entende-se então por vestibulopatia a designação genérica para os distúrbios do equilíbrio corporal, sediados no sistema vestibular periférico e/ou central (YAMAMOTO; GANANÇA, 2012).

A fisioterapia vestibular tem o objetivo de promover a remissão da tontura e a melhora do equilíbrio corporal por meio de exercícios físicos específicos e repetitivos, que ativam os mecanismos de plasticidade neuronal no SNC ajudando a resolver o conflito sensorial (DONÁ et al, 2010). Os objetivos da fisioterapia para o tratamento das vertigens e/ou tonturas incluem: treinar os reflexos vestibulo-ocular e vestibulo-espinal, o equilíbrio estático e dinâmico, melhorar o condicionamento físico geral e possibilitar ótimo desempenho nas atividades funcionais (TEIXEIRA; PRADO, 2009).

Uma recente abordagem no tratamento das vestibulopatias é a realidade virtual, uma tecnologia de interface entre um usuário (paciente) e um sistema computadorizado, que recria um ambiente com sensações de realidade e possibilita a interação em tempo real (ZANONI; GANANÇA, 2010). A plataforma de “realidade virtual” possibilita a imersão em um mundo ilusório, no qual a percepção do ambiente é modificada por um estímulo sensorial artificial (YAMAMOTO; GANANÇA 2012).

A realidade virtual através de jogos de videogames como o Nintendo Wii ou XBOX 360 com Kinect® além de fornecer feedback, também permite uma forma de tratamento mais estimulante e proporciona um ambiente distinto ao da reabilitação habitual (MELDRUM et al, 2012). Pode vir a ser utilizada como uma proposta de complementação no tratamento de indivíduos com vestibulopatias, apresentando disfunções no equilíbrio.

Assim, o presente estudo terá como objetivo avaliar o equilíbrio em um grupo de jovens com sintomas de disfunção vestibular submetidas a um protocolo composto por cinesioterapia e software Wii Fit Plus®.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA VESTIBULAR

O aparelho vestibular é composto por um sistema sensorial localizado na orelha interna, margeada lateralmente pela orelha média e medialmente pelo osso temporal (HAIN et al, 2002), sabendo que dentro do mesmo encontra-se um labirinto membranoso dentro de um labirinto ósseo. O labirinto membranoso é a parte funcional do aparelho, que consiste na cóclea (principal área sensorial para audição) e três ductos semicirculares, compostos pelo utrículo e o sáculo (área sensorial de equilíbrio) denominados de órgãos otólitos (PARIKH; BID, 2002).

Os ductos semicirculares que são responsáveis pela orientação dinâmica, apresentam uma estrutura alargada denominada ampola, na qual possui uma crista revestida por um neuroepitélio sensorial de células ciliadas, no topo das quais há uma massa gelatinosa denominada cúpula. A inclinação da cúpula em uma direção causa a despolarização das células ciliadas, enquanto que para a direção oposta causa hiperpolarização, sendo o utrículo responsável pela orientação estática horizontal e o sáculo responsável pela orientação estática vertical (PARIKH; BID, 2002).

Os três canais semicirculares são orientados em ângulo reto entre si e conhecidos como canais anterior, posterior e horizontal. O fluxo do líquido endolinfático nos canais semicirculares e ampola estimula o órgão sensorial, tendo como função medir a aceleração angular em qualquer direção. Enquanto que os órgãos otolíticos registram forças associadas à aceleração linear, reagindo ao movimento cefálico linear e à inclinação estática, em relação ao eixo vertical (HAIN et al, 2002).

Os sensores de movimentos enviam informações para o complexo nuclear vestibular e ao cerebelo, relacionado à velocidade angular da cabeça, a aceleração linear e a orientação cefálica em relação ao eixo gravitacional. O sistema nervoso central (SNC) processa esses sinais combinando-os com outras informações sensoriais, para assim estimar a orientação cefálica. Já a resposta do sistema vestibular central é passada para aos músculos extraoculares através da medula espinhal, desencadeando o reflexo vestibuloocular (RVO) e vestibulo-

espinhal (RVE) (HAIN et al, 2002). O RVO origina movimentos oculares que permitem uma visão clara enquanto a cabeça se movimenta e o RVE gera movimentos compensatórios do corpo para manter a estabilidade da cabeça e do corpo, evitando quedas. O desempenho do RVO e do RVE é monitorizado pelo SNC e quando necessário, eles são reajustados por um processador adaptativo (GANANÇA; CAOVIALLA, 1998).

Uma vez que o sistema vestibular é ao mesmo tempo sensorial e motor, ele cumpre muitas funções diferentes no controle postural, sendo as quatro mais importantes: a sua função na sensação e na percepção da posição e do movimento, na orientação da cabeça e do corpo em relação ao eixo vertical, no controle da posição do centro de massa corporal e na estabilização da cabeça durante os movimentos posturais (HAIN et al, 2002).

2.2 ALTERAÇÕES DO EQUILÍBRIO

O equilíbrio corporal é um processo complexo que depende da integração da visão, do sistema vestibular, do sistema somatossensorial, coordenação central e ajuste muscular (MASSION, 1998), tendo como objetivo a manutenção do indivíduo na postura ereta, na qual envolve os reflexos vestibuloocular (RVO) e o reflexo vestibulo espinhal (RVE) (GANANÇA; GANANÇA, 1998).

Hain et al (2002) afirma que RVO estabiliza a visão, enquanto RVE estabiliza o corpo durante o movimento cefálico. Quando uma das vias de informação (visão, propriocepção ou aparelho vestibular) falha, as outras devem compensá-la; se falharem duas é praticamente impossível manter o equilíbrio. O transtorno do equilíbrio de maior frequência é na forma de rotação, a vertigem, que aparece em certas posições da cabeça ou do corpo (KESHNER, 2002). Logo, o indivíduo acaba por apresentar insegurança psíquica, irritabilidade, perda de autoconfiança, ansiedade, depressão ou pânico. Desequilíbrio à marcha e quedas também são comuns, podendo resultar em severos traumatismos corporais (GANANÇA; CAOVIALLA, 1998).

2.3 FISIOTERAPIA VESTIBULAR

A chamada reabilitação vestibular foi criada Inglaterra em 1946 pelo médico Cawthorne e o fisioterapeuta Cookse que incentivaram pacientes a movimentarem a cabeça e os olhos em todas as direções, mantendo enquanto sentissem a tontura, tendo apresentado bons resultados, já no Brasil, está sendo implantada há duas décadas (POPPER, 2001). Em

2012, de acordo com a resolução n. 419/2012 do COFFITO, a fisioterapia vestibular foi reconhecida como áreas de atuações do fisioterapeuta, no âmbito de sua atuação profissional.

O programa de terapia destes pacientes deve ser baseado nas características clínicas e especificamente para o seu tipo particular de distúrbio labiríntico. O tratamento personalizado é orientado pela história clínica e pelos achados otoneurológicos do paciente (POPPER, 2001). Mesmo com a diminuição dos sintomas decorrentes da medicação, a reabilitação procura minimizar ou anular os sintomas, restaurar o equilíbrio corporal, normalizar tanto quanto possível às anormalidades vestibulares funcionais, melhorar a qualidade de vida do paciente e evitar possíveis recorrências (POPPER, 2001).

Segundo Ganança (1998) e Kisner (2009), os movimentos que compõem os exercícios visam provocar fenômenos fisiológicos que consigam recuperar a orientação espacial, o equilíbrio estático e dinâmico. Para Herdman (2002), é um processo central, refere-se a uma redução dos sintomas, produzido a partir de uma exposição repetitiva a uma série de exercícios, pois a estimulação repetida dos receptores vestibulares produz reações nistagmáticas progressivamente menos intensas até o seu desaparecimento (GANANÇA; GANANÇA, 1998).

2.4 REALIDADE VIRTUAL E FISIOTERAPIA

A evolução tecnológica computacional tem introduzido recursos de realidade virtual em atividades relacionadas à área da saúde para a reabilitação física de pacientes. “A realidade virtual consiste de uma interação de imagens gráficas, na qual há interface entre o indivíduo e a máquina, fazendo com que haja uma simulação de um ambiente real” (SCHIAVINATO et al, 2011, p.50).

Os termos *exergaming* ou *exer-gaming* são utilizados para os videogames que integram os jogos às tarefas motoras, possibilitando uma maior participação de movimentos complexos do corpo, não apenas os dedos ou mãos, fazendo com que o usuário participe virtualmente da ação, como o Wii Fit da Nintendo®, *Dance Dance Revolution*, PlayStation3® ou Xbox 360 Kinect® (BOGOST, 2005; SINCLAIR et al, 2007; MUELLER et al, 2008; GOBEL, 2010).

A exploração de aplicações compostas por cenas e situações simuladas em computadores, faz com que o indivíduo acredite estar em outra realidade, sendo possível a associação de comportamentos e reações aos objetos virtuais, permitindo a integração do usuário com o ambiente virtual. Os benefícios associados a este tratamento descrito na

literatura incluem: correção do equilíbrio, da postura, melhoria da locomoção, da funcionalidade de membros superiores e inferiores, promovendo ainda, motivação para o paciente (SCHIAVINATO et al, 2011).

Um dos sistemas de realidade virtual utilizado na atualidade é o console Nintendo Wii®, o qual possui softwares aplicados que simulam movimentos de esportes, exercícios físicos ou atividades da vida diária, que através do Wii Fit Plus®, composto por uma plataforma sensível à pressão, é utilizado como dispositivo de entrada junto ao console em que o paciente controla os jogos deslocando o peso entre os pés (MONTEIRO JUNIOR et al, 2011).

O estudo de Dias et al (2009) comprova o merecimento de destaque na mídia, pois se comprovou que o lúdico se apresenta como elemento motivador dentro do processo de reabilitação de pacientes e forma, em conjunto com todos os recursos presentes nos jogos, um ambiente propício para aumentar a motivação do paciente.

Os benefícios da utilização do Nintendo® Wii na Fisioterapia, como ferramenta terapêutica na literatura, incluem as correções da postura e do equilíbrio, o aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, além da motivação do paciente (MERIANS et al, 2002).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo de caso do tipo prospectivo, longitudinal, analítico-descritivo com abordagem quantitativa.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no laboratório multifuncional do departamento de fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizada no Campus I, em Campina Grande – PB, no período de agosto a setembro de 2013.

3.3 AMOSTRA

A amostra foi do tipo não probabilística composta por 8 (oito) estudantes matriculadas e frequentando os períodos do 6º a 9º do curso de fisioterapia da UEPB, que aceitaram participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram considerados critérios de inclusão pacientes do sexo feminino, com idade de 20 a 25 anos, estudantes do curso de fisioterapia da UEPB matriculadas e frequentando do 6º ao 9º e que apresentavam déficits de equilíbrio decorrentes de disfunções vestibulares. Foram excluídas aquelas que não tinham disponibilidade de horários para realização do tratamento, como também aquelas que não assinaram o TCLE.

3.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada a partir da ficha de avaliação da hipofunção vestibular adaptada de Herdman (2002) e Gazzola (2012) (APÊNDICE A), contendo dados sociodemográficos, tempo de início da sintomatologia, como também posturas/movimentos desencadeantes, além dos escores individuais dos testes realizados, que estão descritos abaixo:

- Teste de Tinetti (ANEXO A), usado para avaliar o equilíbrio e as anormalidades da marcha, consistindo de 16 itens, em que 9 (nove) são para o equilíbrio do corpo e 7 (sete) para a marcha. A contagem para cada exercício varia de 0 a 1 ou de 0 a 2, quanto menor a pontuação menor a habilidade física. Para este estudo foi utilizado apenas os itens referentes a equilíbrio (9 itens), que podem totalizar um máximo de 16 pontos (SHUMWAY-COOK et al, 1997).
- Aplicação do Índice de Marcha Dinâmica (IMD) (ANEXO B), com o objetivo de avaliar e documentar a capacidade do paciente de modificar a marcha em resposta às mudanças nas demandas de determinadas tarefas, o mesmo é constituído de oito tarefas que envolvem a marcha em diferentes contextos sensoriais, que incluem superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, giro sobre seu próprio

eixo corporal, subir e descer escadas, Com pontuação variando de 0 a 3 pontos, sendo 0 correspondente a incapacidade de realizar a tarefa e 3 a capacidade de realizá-la sem dificuldades, podendo totalizar ao final da avaliação 24 pontos (SHUMWAY-COOK; WOOLACOTT, 1995; CASTRO et al, 2006).

Foram considerados dados desta pesquisa a quantidade de desequilíbrios na primeira e última sessão, durante a aplicação do protocolo (APÊNDICE B), como também a descrição dos níveis máximos individuais atingidos no jogo *Table Title*®, que é parte do programa interativo *Wii Fit Plus*® do console Nintendo *Wii*®, na primeira e última sessão de terapia com o jogo.

3.6 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Precedendo o início das avaliações, as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que continha esclarecimentos acerca dos objetivos da pesquisa, bem como a autorização destes para coleta de dados. A coleta foi iniciada com o preenchimento da ficha de avaliação fisioterapêutica da hipofunção vestibular adaptada de Herdman (2002) e Gazzola (2012) e aplicação dos testes de Tinetti (utilizando apenas os 9 itens referentes a equilíbrio), e Índice de Marcha Dinâmica. Posteriormente, a amostra foi submetida a 9 sessões de tratamento, baseado em estudos (BRAGA et al, 2012; DONÁ et al, 2010; MERIANS et al, 2002) que realizaram tempo de intervenção restrito com número de sessões variando de 8 a 15.

O tratamento foi realizado em duas sessões semanais, sendo uma com cinesioterapia e outra com aplicação do jogo, executadas de forma alternada. A sessão de cinesioterapia seguiu um protocolo de equilíbrio adaptado de Herdman (2002), possuindo 9 modalidades de exercícios que eram realizados com olhos abertos (OA) e posteriormente com olhos fechados (OF), tendo duração de 30 minutos e o atendimento era realizado em grupo, foram utilizados colchonetes e bola suíça. A terapia com o jogo foi realizada com o console Nintendo *Wii*® através da plataforma *Wii Balance Board*® e software *Wii Fit Plus*®, cujo tempo da sessão foi de 10 minutos para cada participante, sendo esta parte do tratamento acompanhada individualmente.

O jogo utilizado para a terapia foi o *Table Title*®, do *software Wii Fit Plus*®, que é caracterizado por representar virtualmente uma plataforma com buracos e bolas, cujo objetivo do jogo é acertar as bolas nos buracos. Na medida em que os sujeitos atingiam o objetivo,

estes passavam automaticamente para outra fase com grau de dificuldade maior, existindo um total de oito fases em cada um dos três níveis de dificuldade do jogo. Em cada sessão do treinamento, os indivíduos realizaram seis minutos de prática com apoio bipodal; dois minutos de prática com apoio unipodal direito e dois minutos com apoio unipodal esquerdo. O tempo das atividades foi cronometrado enquanto o programa interativo estava ativo, totalizando os dez minutos da sessão.

Vale ressaltar que os participantes realizaram os exercícios apenas no laboratório multifuncional, durante o atendimento e com a supervisão dos pesquisadores, cuja evolução foi anotada por sessão. No que se refere ao posicionamento do equipamento, o console Nintendo Wii® foi posicionado abaixo da televisão, que estava acoplada na parede, e a colocação do Wii Balance Board®, foi com uma distância de 3 metros do videogame.

Ao término das 9 sessões as participantes foram reavaliadas, sendo reaplicados os testes de Tinetti e Índice de Marcha Dinâmica, como também as mesmas foram questionadas a respeito dos sintomas de disfunções vestibulares antes relatados, se estes ainda permaneciam ou não.

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, sendo utilizados para as variáveis categóricas, valores percentuais e de frequência relativa e para as variáveis numéricas, os valores de média e desvio padrão. Com intuito de verificar a normalidade dos dados a serem comparados, foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov (KS), sendo constatada distribuição normal para as variáveis de equilíbrio dinâmico, equilíbrio estático, e desequilíbrios durante a aplicação do protocolo. A estatística inferencial foi feita através do teste t-Student e teste de Wilcoxon, sendo estabelecido intervalo de confiança igual a 95% ($p < 0,05$). Para construção do banco de dados foi utilizado o programa Excel (2010), sendo os dados analisados através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), na versão 18.0.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba com o protocolo de número 20983113.8.0000.5187, atendendo às determinações e normas regulamentadoras vigentes a partir da Resolução

nº466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS e seus complementares.

4 DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

O presente estudo foi composto por uma amostra de oito acadêmicas do curso de fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, portadoras de sintomas de disfunção vestibular, que concordaram fazer parte deste estudo, mediante assinatura do TCLE. Tiveram idade média de 22,5 anos ($\pm 0,92$), altura média de 1,65m ($\pm 8,84$), massa corporal média de 60,6kg ($\pm 13,45$). A Tabela 1 apresenta o período em anos de início de sintomas, sendo observada uma maior prevalência no período acima de 5 anos, logo as participantes tiveram início da sintomatologia ainda na adolescência. Corroborando com o estudo de Zucco (2005), que relata a presença de sintomas de disfunções vestibulares em crianças e adolescentes. Vale salientar que nenhuma participante do presente estudo fazia uso de tratamento medicamentoso para remissão da sintomatologia.

Tabela 1 - Período de início de sintomas de disfunção vestibular

Período	N	%
1 a 2 anos	03	37,5
2 a 3 anos	01	12,5
3 a 4 anos	00	0
≥ há 5 anos	04	50
Total	08	100

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

No que diz respeito à sintomatologia otoneurológica (Tabela 2), pode-se observar no momento da avaliação maior prevalência da cefaléia (87,5%), seguida de dificuldade de memorizar/concentrar (75%), e por último, visão embaçada, instabilidade e sensação de flutuação (tontura) com 62,5%.

Tabela 2 - Prevalência de sintomas otoneurológicos associado à disfunção vestibular

Sintomas	N	%
Zumbido		
Sim	4	50
Não	4	50
Dificuldade de memorizar/concentração		
Sim	6	75
Não	2	25
Hipersensibilidade a sons		
Sim	3	37,5
Não	5	62,5
Náuseas		
Sim	4	50
Não	4	50
Insônia		
Sim	2	25
Não	6	75
Sudorese		
Sim	1	12,5
Não	7	87,5
Taquicardia		
Sim	2	25
Não	6	75
Ansiedade		
Sim	4	50
Não	4	50
Visão embaçada		
Sim	5	62,5
Não	3	37,5
Sensação de desmaio iminente		
Sim	2	25
Não	6	75
Plenitude auricular		
Sim	1	12,5
Não	7	87,5
Cefaléia		
Sim	7	87,5
Não	1	12,5
Instabilidade a marcha		
Sim	5	62,5
Não	3	37,5

Tabela 2 - Prevalência de sintomas otoneurológicos associado à disfunção vestibular
(Continuação)

Desequilíbrio			
	Sim	2	25
	Não	6	75
Flutuação (Tontura)			
	Sim	5	62,5
	Não	3	37,5
Vertigem			
	Sim	4	50
	Não	4	50
Tendência à queda			
	Sim	1	12,5
	Não	7	87,5

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

A sensação de desequilíbrio pode estar associada a outras manifestações clínicas desagradáveis, como hipoacusia, zumbido, sintomas neurovegetativos, instabilidade à marcha, hipersensibilidade a sons intensos, sensação de pressão no ouvido, incapacidade funcional e predisposição a quedas (GRIEVE, 1994; GANANÇA; CAOVIALLA, 1998).

O estudo de Paulino (2010) verificou a prevalência de sintomas de estresse e tontura em mulheres pós-graduandas *lato sensu* numa população adulta de 158 indivíduos, observando queixa de tontura em 56% dos pós-graduandos avaliados, sendo que, desse total, as mulheres representaram a maioria (84%).

Para Paulino (2009) existe uma associação significativa entre o estresse e algumas queixas vestibulares, tais como a tontura, a vertigem e o zumbido também foram observados em adultos jovens com queixas relacionadas ao equilíbrio corporal, sendo as mulheres a prevalência da população deste estudo.

Uma investigação realizada com pacientes que relatavam queixas de vertigem revelou a associação entre vertigem e sintomas psicológicos em cerca de 56% dos casos, com predomínio de angústia, seguida por ansiedade, medo, depressão e distúrbios de memória (PAIVA; KUHN, 2004). Além disto, a cefaléia é uma causa comum de vertigem episódica e do desequilíbrio, em crianças e adultos (RONALD, 2002).

Os valores percentuais referentes à sintomatologia otoneurológica no momento da avaliação, quando comparados aos valores da reavaliação (Tabela 3), apresentaram

diminuição da sintomatologia, destacando a remissão dos sintomas de náuseas, sudorese, sensação de desmaio iminente e tendência à queda, exceto a taquicardia (25%) e a plenitude auricular (12,5%) que mantiveram os mesmos valores pré e pós-tratamento. Porém, nenhuma das variáveis apresentou significância estatística.

Tabela 3 - Apresentação dos sintomas pré e pós-aplicação do protocolo

Sintomas	% (Antes)	% (Depois)	p-valor*
Zumbido	50	25	0,157
Dificuldade de memorizar/concentração	75	25	0,083
Hipersensibilidade a sons	37,5	12,5	0,157
Náuseas	50	0	0,317
Insônia	25	12,5	0,317
Sudorese	12,5	0	0,317
Taquicardia	25	25	0,317
Ansiedade	50	37,5	0,157
Visão embaçada	62,5	37,5	1,0
Sensação de desmaio iminente	25	0	1,0
Plenitude auricular	12,5	12,5	1,0
Cefaléia	87,5	75	1,0
Instabilidade	62,5	25	0,083
Desequilíbrio	25	12,5	0,317
Flutuação (Tontura)	62,5	37,5	0,157
Vertigem	50	37,5	0,317
Tendência à queda	12,5	0	0,317

*: Wilcoxon

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

Para se ativar o processo de reabilitação do sistema vestibular é necessário que o paciente use os seus reflexos vestibulares, provocando conflitos sensoriais nos órgãos do ouvido interno, da visão e propriocepção. Infelizmente esses conflitos provocam distúrbios neurovegetativos tão intensos que tornam os pacientes incapazes (BENTO et al, 1998). Este fato justifica a permanência de alguns sintomas no momento da reavaliação, assim como a

evolução no tratamento depende do grau de comprometimento de cada indivíduo.

Knobel et al. (2003) verificaram redução do grau de incômodo do zumbido em sete (58,0%) sujeitos após a fisioterapia vestibular, visto que os sistemas auditivo e vestibular estão intimamente relacionados e, por este motivo, os exercícios utilizados no tratamento para a tontura/vertigem poderiam promover a redução do zumbido. A compensação vestibular pode ser aferida subjetivamente pela redução e eliminação dos sintomas e objetivamente pelo desaparecimento gradual do desequilíbrio estático e dinâmico e outras alterações (GAZZOLA et al, 2009).

A Tabela 4 apresenta as posturas/movimentos que desencadeiam a sensação vertiginosa e/ou de tontura, levando ao desequilíbrio das pacientes avaliadas. Pode-se observar que o ato de levantar da posição deitada (87,5%) e virar a cabeça (62,5), foram os principais responsáveis pela sensação de desequilíbrio. Ao comparar os valores antes e após tratamento verificou-se que, com exceção da marcha, todas as outras variáveis citadas apresentaram diminuição no desequilíbrio. A única variável que apresentou diferença estatisticamente significativa foi o movimento de virar a cabeça ($p=0,046$).

Tabela 4 - Postura/movimentos que desencadeiam sensação de desequilíbrio

Movimento	N (Antes)	% (Antes)	N (Depois)	% (Depois)	p-valor*
Levantar da posição deitada	7	87,5	5	62,5	1,0
Virando a cabeça	5	62,5	1	12,5	0,046**
Virando o corpo	2	25	0	0	0,83
Levantar da posição sentada	1	12,5	0	0	0,317
Andando	1	12,5	1	12,5	1,0
Mudar de posição na cama	2	25	0	0	0,157
Durante exercícios	4	50	2	25	0,157

*: Wilcoxon

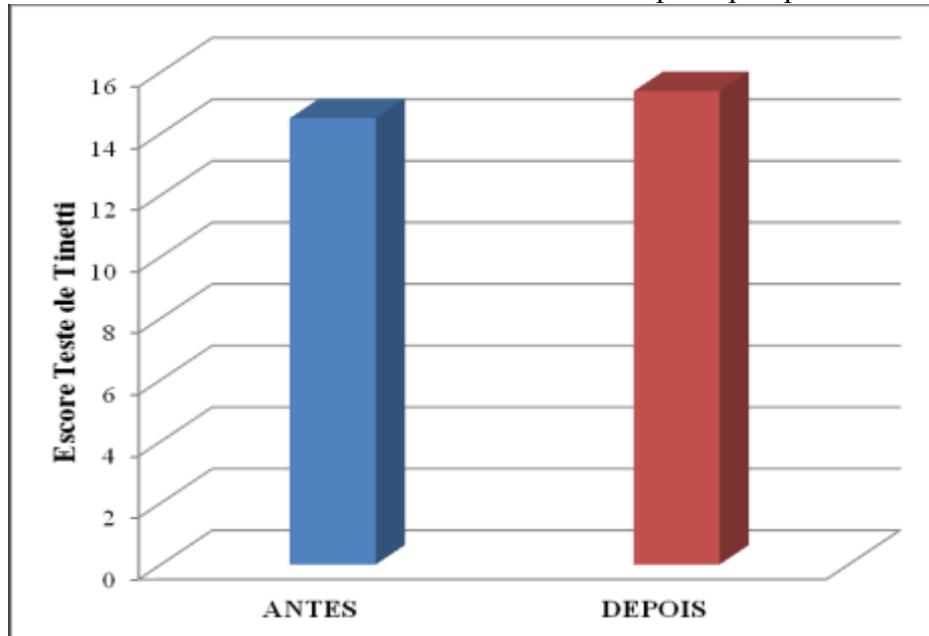
** : Estatisticamente significante ($p<0,05$)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

No Gráfico 1 está representada a comparação dos valores médios dos escores obtidos no teste de Tinetti no momento da avaliação e reavaliação, em que as participantes apresentaram escore 14,50 ($\pm 1,69$) pré-tratamento e 15,38 ($\pm 1,06$) ao término do tratamento, sendo observada uma variação estatisticamente significativa ($p=0,059$). Infere-se que o

aumento do escore esta relacionado com a melhora do equilíbrio estático.

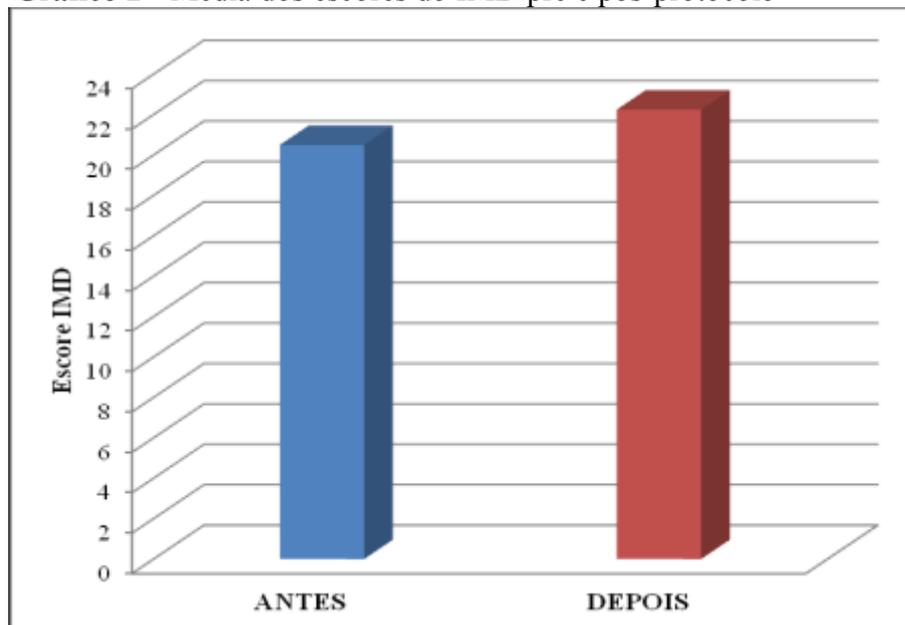
Gráfico 1 - Média dos escores do Teste de Tinetti pré e pós-protocolo



Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

Em relação ao IMD, representado no Gráfico 2 quando comparados os valores médios no momento da avaliação e da reavaliação, em que a média inicial foi de 20,50 ($\pm 1,69$) passando para 22,25 ($\pm 1,67$), indicando um aumento médio do escore no IMD de 1,75, dados estes que traduzem uma melhora clínica no equilíbrio dinâmico e na independência funcional. Embora estatisticamente não apresente significância ($p=0,13$).

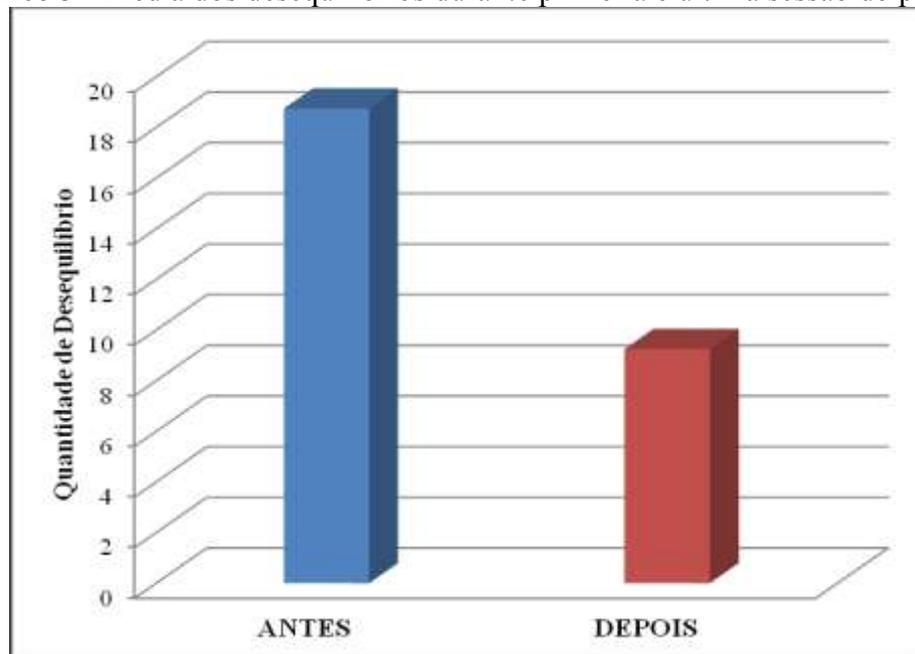
Gráfico 2 - Média dos escores do IMD pré e pós-protocolo



Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

Nas principais bases de dados não foram encontrados estudos sobre a melhora do equilíbrio em jovens com sintomas de disfunção vestibular que associe a utilização da fisioterapia vestibular concomitantemente ao treinamento com o programa Wii Fit®. Então, para melhor elucidar os valores obtidos durante a aplicação deste protocolo, consideraram-se situações de desequilíbrio, apoio da mão no chão/parede, passos, abertura dos olhos durante exercícios que necessitavam dos mesmos fechados e quedas. O Gráfico 3, apresenta os valores de desequilíbrio durante o protocolo, em que foi observado valor inicial e final de 18,75 ($\pm 7,46$) e 9,25 ($\pm 6,40$), respectivamente. Valores estes que foram estatisticamente significativos ($p=0,005$).

Gráfico 3 - Média dos desequilíbrios durante primeira e última sessão do protocolo



Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

O uso de colchonete e bolas suíças recriam situações de conflitos somatossensoriais, os quais contribuem consideravelmente para a reeducação do equilíbrio corporal (HERDMAN, 2002). Leite et al (2009) incluem a bola suíça como um instrumento usado para tratar problemas de equilíbrio, trabalho de controle postural e força muscular, pois, para que o paciente sente-se sobre uma bola terapêutica e realize os exercícios é necessário feedback vestibular e proprioceptivo para ter as respostas adaptativas apropriadas.

Além da cinesioterapia, a utilização de jogos é uma opção de complementação de tratamento lúdico, pois este recurso permitiu treinar os diferentes movimentos e reflexos oculomotores envolvidos no controle postural, utilizando uma variedade de estímulos visuais, mediante frequência, percepção de profundidade, direção e velocidade do movimento. E, de

acordo com Koster (2005), jogos podem gerar habilidades motoras, espaciais e identificação de formas. O sistema de jogos Wii foi utilizado em estudo cujos autores observaram melhora das percepções visuais, além de melhora no equilíbrio postural, o que refletiu em maior mobilidade funcional (SCHIAVINATO et al, 2011). Dados estes que confirmam a contribuição positiva da associação da fisioterapia vestibular e utilização de jogos virtuais na melhora/manutenção do equilíbrio em jovens.

No que diz respeito à evolução dos pacientes em relação aos níveis do jogo descrito na Tabela 5, observou-se uma melhora dos níveis atingidos quando comparados à primeira sessão de tratamento com o jogo e a última. O que pode ser justificado pela adaptação das participantes ao jogo, no decorrer de cada sessão, como também por se tratar de uma atividade repetitiva, em que a cada sessão com o jogo a participante começava sempre do nível 1 e não do nível em que ela havia atingido na sessão anterior. Este método envolveu a constante autocorreção, durante uma série de tarefas motoras, pelo biofeedback visual, no qual as habilidades de planejamento motor e controle motor são continuamente estimuladas e benéficas na plasticidade neural (CHO et al, 2007).

Tabela 5 - Descrição dos níveis máximos atingidos pelas pacientes em cada sessão com utilização do jogo *Table Title*®

Paciente	1ª sessão	2ª sessão	3ª sessão	4ª sessão
1	4	4	6	8
2	2	6	5	6
3	5	4	6	6
4	2	4	5	5
5	2	4	4	4
6	2	4	6	5
7	4	4	5	5
8	5	5	7	7

Fonte: Dados da Pesquisa, 2013.

É importante registrar que esta flutuação entre os níveis alcançados durante as sessões pode estar relacionada com as queixas de cefaleia, ansiedade, preocupação no momento do tratamento, sendo caracterizado à presença de estresse. Tão logo, os efeitos do estresse sobre o equilíbrio corporal são descritos há cerca de 50 anos, uma vez que, hormônios do estresse podem agir no sistema vestibular, modificando funções e afetando os eixos neuroendócrinos, resultando numa maior probabilidade de desequilíbrios (HORNER; CAZALS, 2003).

5 CONCLUSÃO

Baseado no protocolo usado nesta pesquisa, concluiu-se que a associação da fisioterapia vestibular com a realidade virtual mostrou resultados satisfatórios para a população do estudo, transformando assim a utilização de consoles como recurso de tratamento, um valioso instrumento para a fisioterapia, visto que permite feedback visual imediato, tornando-se um estímulo cada vez mais presente para o paciente.

No decorrer da pesquisa, observamos a escassez de estudos sobre a temática abordada, no que diz respeito à literatura sobre alteração do equilíbrio em jovens, como também que associem a fisioterapia vestibular à utilização de jogos virtuais. Por conseguinte, sugerimos a realização de novas pesquisas com amostras maiores que abranjam essas temáticas a partir de evidências, assim como estudos longitudinais com maior tempo de intervenção e utilização de grupos controle.

ABSTRACT

Vestibular physical therapy aims to promote the remission of vertigo and improves body balance through specific and repeated exercises. A recent approach in the treatment of vestibular system is the use of video games as games of the Nintendo Wii® and provide feedback that also allows for a more stimulating form of treatment as it provides a distinct to the usual rehabilitation environment. The same can be used as a proposal to complement the treatment of individuals with symptoms of vestibular dysfunction, which show changes in balance. Hence, the present study aimed to evaluate the balance in a group of young people with symptoms of vestibular dysfunction underwent a protocol consisting of kinetotherapy and WiiFit Plus® software. This is a case study prospectively, longitudinal, descriptive and quantitative analytical approach, whose sample was not probabilistic composed of eight academic with a mean age of 22.5 (\pm 0.92) years, who were undergoing treatment in the period August-September 2013. The data collected were organized in Excel 2010 software, and expressed in minimum and maximum values, mean, standard deviation and compared using the SPSS 18.0 program. After 9 sessions the participants were reassessed with improvement in the scores of dynamic and static balance tests used, minimizing otoneurologic associated symptoms, as well as significant reduction of imbalances during implementation of the protocol, when comparing the initial and final values, showing statistically significant ($p=0.005$). Soon, it was observed that the association of vestibular physical therapy with virtual reality show satisfactory results before the balance of individuals with symptoms of vestibular dysfunction.

Keywords: Balance. Virtual Reality. Vestibular physical therapy. Nintendo Wii.

REFERÊNCIAS

- BENTO, R. F.; MINITI, A.; MARONE, S. M. **Tratado de otologia**. São Paulo: Ed. USP, 1998.
- BOGOST, I. **The rhetoric of exergaming** - Proceedings of the digital art & culture conference. Denmark, jun, 2005.
- BRAGA, M. M. D.; NUNES, G. S.; SCHÜTZ, G. R.; MENEZES, F. S. Treinamento sensorio-motor com Nintendo Wii® e disco proprioceptivo: efeitos sobre o equilíbrio de mulheres jovens saudáveis. **Rev. bras. Cienc. e Mov**, v. 20, n.3, p37-45, 2012.
- CASTRO, S. M.; PERRACINI, M. R.; GANANCA, F. F. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. **Rev. bras. otorrinolaringol**, v.72, n.6, p. 817-825, 2006.
- CHO, S. H.; SHIN, H. K., KWON, Y. H.; LEE, M. Y.; LEE, Y. H.; LEE, C. H., et al. Cortical activation changes induced by visual biofeedback tracking training in chronic stroke patients. **NeuroRehabilitation**, v. 22, n. 2, p. 77-84, 2007.
- DIAS, R. S.; TADDEO, L. S.; SAMPAIO, I. L. A. **Fisioterapia X Wii: A Introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico**. In: VIII BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT. Faculdade Integrada do Ceará. Rio de Janeiro, 2009.
- DONÁ, F.; SANTOS, F. B. C.; KASSE, C. A. Reabilitação do equilíbrio corporal por realidade virtual em uma idosa com vestibulopatia periférica crônica. **Rev. bras. med**, v. 67, n. 3, abr. 2010.
- GANANÇA, F. F. **Tratamento da vertigem e de outras tonturas**. São Paulo: Lemos Editorial, 2002.
- GANANÇA, F. F.; GANANÇA, C. F. Vertigem na infância e na adolescência. In: GANANÇA, M. M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos Editorial, 1998. p. 37-46.
- GANANÇA, M. M.; CAOVILO, H. H. Desequilíbrios e reequilíbrios. In: GANANÇA, M. M. **Vertigem tem cura?** São Paulo: Lemos Editorial, 1998. p. 13-19.
- GAZZOLA, J. M.; DONÁ, F.; GANANÇA, M. M.; SUAREZ, H.; GANANÇA, F. F.; CAOVILO, H. H. Realidade virtual na avaliação e reabilitação dos distúrbios vestibulares. **Acta ORL / Técnicas em Otorrinolaringologia**, v. 27, n. 1, p. 22-27, 2009.
- GOBEL, S. et al. Serious games for health - personalized exergames. **Proceedings ACM multimedia**, p. 1663-1666, 2010.
- GRIEVE, G. P. **Moderna Terapia Manual da Coluna Vertebral**. São Paulo: Panamericana, 1994.
- HAIN, T. C.; RAMASWAMY, T. S.; HILLMAN, M. A. Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal. In: HERDMAN, S. J. **Reabilitação Vestibular**. 2. ed. Barueri: Manole, 2002. p. 3-24.

HERDMAN, S. J. **Reabilitação vestibular**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2002.

HORNER, K. C.; CAZALS, Y. Stress in hearing and balance in Ménière disease. **Noise Health**, v.5, n.20, p.29-34, 2003.

KESHNER, E. A. Anormalidades Posturais nas Disfunções Vestibulares. In: HERDMAN, S. J. **Reabilitação Vestibular**. 2.ed. Barueri: Manole, 2002. p. 52-76.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos – Fundamentos e Técnicas**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2009.

KNOBEL, K. A. B.; PFEILSTICKER, L. N.; STOLER, G.; SANCHEZ, T.G. Contribuição da reabilitação vestibular na melhora do zumbido: um resultado inesperado. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v. 69, n.6, p.779-84, 2003.

KOSTER, R.; WRIGHT, W. **A Theory of Fun for Game Design**. Paraglyph Press, 2005.

LEITE, N. A.; BORBAB, A. D. O.; SILVA, M. J.; NASCIMENTO, S. N.; SILVA, N. A.; CONCEIÇÃO, E. C. G. Uso da bola terapêutica no equilíbrio estático e dinâmico de pacientes com hemiparesia. **Fisioter Mov**, v. 22, n.1, p.121-31, 2009.

MASSION, J. Postural control systems in developmental perspective. **Rev Neurosci and Biobehav**, v.22, n.4, p. 456-72, 1998.

MELDRUM, D.; HERDMAN, S.; MOLONEY, R.; MURRAY, D.; DUFFY, D.; MALONE, K.; FRENCH, H.; HONE, S.; CONROY, R.; MCCONN-WALSH, R.. Effectiveness of conventional versus virtual reality based vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness, gait and balance impairment in adults with unilateral peripheral vestibular loss: a randomised controlled trial. **BMC Ear**, v. 12, n.3, 2012.

MERIANAS, A. S.; JACK, D.; BOIAN, R.; TREMAINE, M.; BURDEA, G. C.; ADAMOVICH, S. V.; RECCE, M.; POIZNER, H. Virtual reality - augmented rehabilitation for patients following stroke. **Phys Ther**, v. 82, n.9, p. 898-915, 2002.

MONTEIRO JUNIOR, R. S.; CARVALHO, R. J. de P.; SILVA, E. B.; BASTOS, F. G. Efeito da Reabilitação Virtual em diferentes tipos de tratamento. **Rev Bras Ciênc da Saúde**, ano 9, n. 29, jul-set 2011.

MUELLER, F. F.; GIBBS, M. R.; VETERE, F. Taxonomy of exertion games. **OZCHI**, v. 8, n. 12, p. 263-266, 2008.

PAIVA, A. D.; KUHN, A. M. B. Sintomas psicológicos concomitantes à queixa de vertigem em 846 prontuários de pacientes otoneurológicos do Ambulatório de Otoneurologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.70, n.4, p.512-5, 2004.

PARIKH, S. S.; BID, C. V. Reabilitação Vestibular In: DE LISA, J.A. **Tratado de medicina de Reabilitação**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2002. p. 1847-1867.

PAULINO, C. A.; PREZOTTO, A. O.; FRIAS, A. C.; BATAGLIA, P. R.; APRILE, M. R. Sintomas de estresse e tontura em estudantes de pós-graduação. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, v. 2, n. 1, p.15-26, 2010.

PAULINO, C. A.; PREZOTTO, A. O.; CALIXTO, R. F. Associação entre estresse, depressão e tontura: uma breve revisão. **Rev. Equilíbrio Corporal e Saúde**, p. 33-45, 2009.

POPPER, V. M. A **Reabilitação Vestibular na Vertigem**. 2001. 46f. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia Clínica) - Centro de Especialização em Fonoaudiologia e Audiologia Clínica, Itajaí, 2001.

RONALD, J.T. Diagnóstico e tratamento das disfunções otoneurológicas devidas a migrânea. In: HERDMAN, S. J. **Reabilitação Vestibular**. 2. ed. Barueri: Manole, 2002. p. 294-311.

SCHIAVINATO, A. M.; BALDAN, C.; MELATTO, L.; LIMA, L. S. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. **J Health Sci Inst**, v. 28, n. 1, p. 50-52, 2010.

SCHIAVINATO, A. M.; MACHADO, B. de C.; PIRES, M. de A.; BALDAN, C. Influência da Realidade Virtual no Equilíbrio de Paciente Portador de Disfunção Cerebelar - Estudo de Caso. **Rev Neurocienc**, v. 19, n. 1, p.119-127, 2011.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLACOTT, M. H. **Motor control theory and practical applications**. Maryland: Williams & Wilkins, 1995, p.120.

SINCLAIR, J.; HINGSTON, P.; MASEK, M. Considerations for the design of exergames. **ACM**, v. 1, p. 289-295, dec. 2007.

TEIXEIRA, L. J.; PRADO, G. F. do. Impacto da fisioterapia no tratamento da vertigem. São Paulo: **Rev Neurocienc**, v. 17, n. 2, p. 112-118, 2009.

TEIXEIRA, L. J.; MACHADO, J. N. P. Manobras para o tratamento da vertigem posicional paroxística benigna: revisão sistemática da literatura. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.72, n.1, p. 130-139, 2006.

YAMAMOTO, M. E. I.; GANANÇA, C. F. Posturografia com estímulos de realidade virtual nas diferentes disfunções vestibulares. **Rev Soc Bras Fonoaudiol**, v. 17, n. 1, p.54-60, 2012.

ZANONI, A.; GANANÇA, F. F. Realidade virtual nas síndromes vestibulares. **Rev. bras. med**, v. 67, n. 1, jan. 2010.

ZUCCO, F.; ZUCCO, I. **Disfunção vestibular em crianças e adolescentes com mau rendimento escolar: a intervenção fisioterápica e pedagógica**. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaudefisioterapia/cinesio/disf_vestibular_crianças.htm>. Acesso em: 04 de dezembro de 2013.