

# Reabilitação vestibular com realidade virtual em pacientes com disfunção vestibular

Artigo Original

Recebido em 02/11/2009

Aprovado em 10/11/2009

*Vestibular rehabilitation with virtual reality in patients with vestibular dysfunction*

Priscila Regina dos Santos<sup>1</sup>, Andrea Manso<sup>2</sup>, Cristina Freitas Ganança<sup>3</sup>, Anna Paula Batista de Avila Pires<sup>4</sup>, Natalia Waldmann Okai<sup>5</sup>, Tathiany Silva Pichelli<sup>6</sup>

1) Graduada em fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo (Fonoaudióloga)

2) Mestre em Ciências pelo Programa de Distúrbios da Comunicação Humana da UNIFESP-EPM (fonoaudióloga do Hospital Cema)

3) Doutora em Ciências pelo Programa de Distúrbios da Comunicação Humana da UNIFESP-EPM (Professora convidada da disciplina de Otoneurologia do Programa de Distúrbios da Comunicação Humana da UNIFESP-EPM)

4) Mestranda do Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da UNIFESP -EPM (Médica Otorrinolaringologista)

5) Graduada em fonoaudiologia pela UNIFESP-EPM (Fonoaudióloga Clínica)

6) Graduada em fonoaudiologia pela UNIFESP-EPM (Fonoaudióloga Clínica)

Trabalho realizado nos Departamentos de Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil

Andréa Manso, Av Conceição 111 ap22 A2, Carandiru, CEP 02072-000, SP, São Paulo, Brasil - Auxílio da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP 07/56483-9

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a eficácia da Reabilitação Vestibular (RV) com realidade virtual em pacientes com disfunção vestibular. **Método:** Estudo prospectivo envolvendo a avaliação de pacientes submetidos à RV para o tratamento de síndrome vestibular crônica. A casuística foi composta por 8 pacientes, sendo cinco (62,5%) do sexo feminino, e três do sexo masculino (37,5%), que fizeram a RV com realidade virtual, 1 vez por semana, durante 8 sessões. Os resultados das avaliações (DHI, Escala analógica de tontura e Posturografia) foram submetidos à análise estatística. **Resultados:** As conclusões à VENG computadorizada foram: SVPI bilateral (cinco pacientes / 62,5%), SVPD à direita (um paciente/12,5%) e SVPD à esquerda (dois pacientes/25%). No DHI cinco pacientes (62,5%) apresentaram melhora no score total em comparação com o score inicial, por outro lado, três pacientes (37,5%) apresentaram piora no score total do questionário, não foi possível dizer que houve diferença estatisticamente significativa. Na EVA sete pacientes (87,5%) deram nota menor para sua tontura após a RV, sendo que quatro desses apresentaram diferença igual ou maior que 50% e apenas um paciente (12,5%) manteve a mesma nota inicial. Houve diferença estatisticamente significativa nos resultados da EVA. Na posturografia todos os pacientes apresentaram aumento estatisticamente significativo do LOS, mas não apresentaram resultado estatístico quanto à diminuição da área de elipse e velocidade de oscilação. **Conclusão:** A RV com realidade virtual se mostrou eficaz na melhora do quadro clínico otoneurológico da maioria dos pacientes com vestibulopatia periférica crônica, comprovada pelo DHI, EVA e ao parâmetro do LOS avaliado pela posturografia.

**Descritores:** Doenças Vestibulares, Tontura, Equilíbrio Musculoesquelético

## ABSTRACT

**Objective:** To assess the effectiveness of RV with virtual reality in patients with vestibular dysfunction, the improvement of clinical otoneurological. **Method:** A prospective study involving the evaluation of patients who underwent RV for the treatment of chronic vestibular syndrome. The series was composed by 8 patients that the RV with virtual reality, it happened once a week for 8 sessions. The results of evaluations (DHI, Analog Scale of dizziness and Posturography) were subjected to statistical analysis. **Results:** females (62.5%) and males (37.5%). The conclusions were computed to VENG: SVPI bilateral (62.5%), SVPD right (12.5%) and SVPD left (25%). All patients responded to DHI pre-and post-RV, and by comparing these data, obtained the following results: 62.5% showed improvement in total score of DHI compared with the original score, in addition, 37.5% had deterioration in the total score of the questionnaire, but it was not possible to say that there was a statistically significant difference. The patients also responded to EVA pre-and post-RV. It was noted that 87.5% reported feeling less dizziness after the RV, which had four such difference equal to or greater than 50% and only 12.5% remained the same note original. There was a statistically significant difference in the results of EVA. In posturography all patients had statistically significant increase in LOS, but did not show the same result as to decrease the statistical area of ellipse and speed of oscillation. **Conclusion:** The RV with virtual reality was effective in improving the clinical otoneurological the majority of patients with chronic peripheral vestibulopathy, as evidenced by DHI, EVA and the parameters of LOS evaluated by posturography.

**Keywords:** Vestibular diseases, Dizziness, Musculoskeletal equilibrium

## INTRODUÇÃO

A manutenção do equilíbrio corporal durante a movimentação do corpo e da cabeça depende de uma harmoniosa interação entre os sistemas sensoriais motores e um processamento preciso dessas informações. O SNC necessita de informações redundantes provenientes dos sistemas vestibular, visual e proprioceptivo a respeito do que ocorre no meio ambiente; e se houver uma lesão em alguns destes sistemas, ocorrerá uma discrepância nas informações ocasionando um conflito, podendo surgir sintomas de desequilíbrio corporal, como a tontura<sup>(1)</sup>. Tais manifestações podem limitar as atividades e comprometer outros órgãos e sistemas com grande repercussão psicológica do paciente<sup>(2)</sup>.

A tontura apresenta alta incidência na população mundial, sendo relatada por muitos autores como a principal queixa após os 65 anos de idade, presente em cerca de 80% da população. No indivíduo adulto, as repercussões deletérias dos transtornos do equilíbrio corporal sobre a qualidade de vida podem afetar com maior ou menor intensidade o desempenho social e profissional. A tontura crônica, intermitente ou constante, pode levar à restrição de atividades físicas, insegurança psíquica, ansiedade, depressão, pânico<sup>(3)</sup>.

A RV consta de um programa de exercícios físicos repetitivos e ativos de olhos, cabeça, corpo ou manobras físicas realizadas pelo terapeuta ou pelo próprio paciente, visando estimular o sistema vestibular e potencializar a neuroplasticidade do SNC, promovendo a recuperação do equilíbrio corporal, acelerando e estimulando os mecanismos naturais de compensação, adaptação e habituação<sup>(4)</sup>.

Este tratamento se baseia na mudança do sistema de controle postural pela experiência de vários ambientes visuais, com estímulos congruentes e conflitantes, e que depende da integração dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial para a adaptação pelo SNC. Os exercícios objetivam diminuir a tontura e a instabilidade corporal, aumentando a estabilização do olhar, o controle postural (estabilidade e alinhamento corporal), para melhorar a competência e o bem estar na realização de atividades do dia-a-dia<sup>(5)</sup>.

Pacientes com vertigem crônica apresentam diminuição do ganho do RVO durante os movimentos da cabeça. E segundo estes autores, mudanças no movimento da imagem visual podem induzir a adaptação das respostas vestibulares, o que pode ser alcançado pelo uso de dispositivos de realidade virtual que controlam os estímulos visuais e causam a adaptação<sup>(6)</sup>.

A realidade virtual possibilita a imersão em um mundo ilusório, onde a percepção do ambiente é modificada por um estímulo sensorial artificial, o qual pode provocar um conflito vestibulo-ocular e a mudança do ganho deste mesmo reflexo<sup>(7)</sup>.

O objetivo de realizar a RV usando um sistema de realidade virtual é recriar mudanças ambientais dos estímulos visuais, vestibulares e somatossensoriais, para ajustar os RVO e RVE envolvidos no controle postural e nas estratégias de equilíbrio. A realidade virtual permite que o sujeito com disfunção vestibular seja exposto a situações de conflito dentro de um ambiente controlado, o qual diminui a dependência visual para

o controle postural, aumentando a contribuição dos estímulos vestibulares e somatossensoriais<sup>(8)</sup>.

Nas últimas décadas, muito se tem pesquisado, descoberto e trabalhado no campo da otoneurologia, visando, além de aliviar o sofrimento dos pacientes, o pronto restabelecimento do equilíbrio corporal, prevenir o aparecimento ou a recorrência dos quadros clínicos vestibulares e a reintegração às atividades rotineiras com a maior brevidade possível.

A recente aquisição de uma plataforma de Realidade Virtual, possibilita o desenvolvimento de estudos nesta área, visto que, na literatura pesquisada, encontramos escassez de pesquisas sobre a RV realizada com realidade virtual, o que mostra a necessidade de estudos nesta área, a fim de se evidenciar o melhor método terapêutico para pacientes com distúrbios do equilíbrio corporal.

O objetivo desse estudo foi verificar a eficácia da reabilitação vestibular com realidade virtual em pacientes com disfunção vestibular, na melhora do quadro clínico otoneurológico.

## MÉTODO

Esta pesquisa constou de um ensaio clínico prospectivo, durante os anos de 2007 e 2008.

O projeto teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa - protocolo nº 1253/07 e todos os pacientes incluídos neste estudo foram esclarecidos a respeito do mesmo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Como critério de inclusão, os pacientes, de ambos os sexos, deveriam apresentar idades entre 18 e 60 anos e hipótese diagnóstica de disfunção vestibular crônica, levantada por médico otorrinolaringologista desta mesma instituição. Foram excluídos os pacientes com hipótese diagnóstica de VPPB, doença de Menière não compensada, vestibulopatias de origem central, com história clínica de alterações neurológicas, osteomusculares, neuromusculares, cardiovasculares, pulmonares, hipertensão arterial e/ou diabetes mellitus não controlados, os que já haviam sido submetidos a algum protocolo de RV e que faltassem em três sessões consecutivas.

A casuística foi composta por oito pacientes que fizeram RV com realidade virtual, baseada em estímulos visuais, controlados pelo computador. Os pacientes não foram medicados para a tontura e foram submetidos a uma série de exames pré e pós RV.

Estes pacientes foram submetidos à avaliação otoneurológica, composta por: avaliação otorrinolaringológica, anamnese, Dizziness Handicap inventory (DHI), escala analógica de tontura (EVA), audiometria tonal, vocal, imitanciometria, vectonistagmografia digital e posturografia.

A anamnese foi composta por perguntas relacionadas à tontura, perda auditiva e zumbido, além dos antecedentes pessoais e familiares; para avaliar a auto-percepção dos efeitos incapacitantes impostos pela tontura, foi aplicado o DHI<sup>(9)</sup>, um questionário de 25 questões (7 referentes ao aspecto físico, 9 ao aspecto emocional e 9 ao aspecto funcional), o qual foi adaptado para o português<sup>(10)</sup>; para medir a intensidade dos sintomas otoneurológicos como a vertigem e o desequilíbrio, foi utilizada a EVA<sup>(11)</sup>, no qual os indivíduos devem dar uma

pontuação à sua tontura, que varia de 0 a 10, 0 (zero) indica o menor nível de tontura e o 10 (dez), o maior.

A vectonistagmografia digital foi realizada no equipamento VEC WIN digital Neurograff e foi composta por calibração dos movimentos oculares, pesquisa do nistagmo posicional e de posicionamento, nistagmo espontâneo e semi-espontâneo, movimentos sacádicos fixos e randomizados, rastreo pendular, nistagmo optocinético, prova rotatória pendular decrescente e prova calórica.

A posturografia foi realizada utilizando o equipamento BRU, da Medica A, uma plataforma de equilíbrio que converte a pressão aplicada sobre uma superfície plana em sinais elétricos para determinar a área do centro de pressão do paciente e a velocidade de oscilação<sup>(12)</sup>. Foi necessário que o paciente permanecesse em pé sobre a plataforma e utilizasse óculos de realidade virtual com diferentes estímulos. O paciente pôde determinar quantos intervalos eram necessários para descanso entre cada teste.

A RV foi baseada em um programa de realidade virtual, utilizando o equipamento BRU, da Medica A, o qual fornece estímulos visuais que elicitam respostas oculomotoras de perseguição, movimentos sacádicos, optocinético, RVO e a interação visual e vestibular. Neste programa os estímulos visuais disponíveis são: foveal (perseguição ocular lenta e sacádico), retinal (barras optocinéticas, túnel optocinético e trem optocinético) e integração sensorial (RVO, supressão do RVO e optocinético vestibular). Em cada etapa da reabilitação, o paciente foi instruído a acompanhar o objeto com os olhos e algumas vezes deveria dizer em voz alta qual ícone (figura ou letra) aparecia na superfície dos óculos, de maneira que o terapeuta pudesse verificar se o paciente estava realizando corretamente o exercício.

O programa permite configurar parâmetros como latência, duração, frequência, movimento e profundidade dos estímulos visuais. O terapeuta pode configurar estes parâmetros dependendo das habilidades ou necessidades do paciente e, conforme a sua evolução, os estímulos podem ter a velocidade aumentada.

Este programa de RV consistiu em um treinamento realizado uma vez por semana, por 40 minutos, durante oito semanas, e foi baseado principalmente na estimulação das condições sensoriais em que cada paciente mostrou maiores alterações nos parâmetros de controle postural. Com este sistema de realidade virtual foi possível fazer mudanças na velocidade angular, na extensão do alvo visual e no volume de percepção durante o treinamento de simulação de estímulos ambientais. Os parâmetros de análise e medida da posturografia foram baseados em valores pré determinados para o uso deste equipamento<sup>(13)</sup>.

Os pacientes foram informados a respeito de todas as etapas do tratamento, as quais seguiram as etapas dos protocolos descritos para RV deste equipamento<sup>(12)</sup>, dependendo do tipo de alteração encontrada a vestibulometria (uni ou bilateral), e da possibilidade de aumento da tontura com a prática dos exercícios, principalmente na fase inicial, onde é provável e esperável que o paciente note aumento dos sintomas.

Ao final, os resultados das avaliações (DHI, EVA e Posturografia) pré e pós RV foram submetidos à análise estatística através dos testes de Wilcoxon, Intervalo de confiança para média e p-valor, utilizando o nível de significância de 0,05 (5%).

## RESULTADOS

Foi realizada a RV com realidade virtual em oito pacientes com disfunção vestibular crônica. A maior parte da amostra, cinco pacientes (62,5%), foi constituída por indivíduos do sexo feminino, e 3 do sexo masculino (37,5%). A idade mínima foi de 22 anos e a máxima de 60 anos, sendo a média etária de 40,5 anos.

As conclusões à VENG computadorizada foram: Síndrome Vestibular Periférica Irritativa Bilateral (5 pacientes/ 62,5%), Síndrome Vestibular Periférica Deficitária à direita (1 paciente/12,5%) e Síndrome Vestibular Periférica Deficitária à esquerda (2 pacientes/25%), sendo que dois desses pacientes adquiriram Síndrome Vestibular Periférica Irritativa bilateral após traumatismo crânio-encefálico (vertigem pós-traumática), quatro apresentavam cinetose, 1 pós-cirúrgico de Shwanoma Vestibular há dois anos e 1 de causa idiopática, sendo todas as hipóteses diagnósticas levantadas por médico otorrinolaringologista.

Todos os pacientes, à anamnese queixaram-se de tontura, iniciada há no mínimo dois anos e no máximo nove anos. Cinco pacientes referiram sentir tontura de caráter súbito e três de forma constante. Quanto à intensidade, quatro pacientes referiram ser intensa, três com tontura leve a apenas um moderada. Em relação à ocorrência da tontura, três pacientes referiram muito freqüente (diária), dois, freqüente (semanal) e três, esporádica. No que diz respeito à duração da tontura, apenas um paciente referiu sentir tontura por horas, dois por minutos e o restante, cinco pacientes, com duração de segundos. Quanto à caracterização, cinco casos relataram vertigem (tontura rotatória), sendo dois de forma subjetiva e três objetiva; dois pacientes referiram vertigem postural e um caso, tontura não rotatória. Dentre os pacientes da amostra, três apresentam perda auditiva unilateral, dois bilateral e os demais não tiveram a audição afetada.

Antes do início da terapia e após o término das sessões, cada paciente respondeu ao questionário DHI, assim, através da comparação dos dados obtivemos os seguintes resultados: cinco (62,5%) pacientes apresentaram melhora no *escore* total do DHI em comparação com o *escore* inicial e três pacientes (37,5%) apresentaram piora no *escore* total. Apenas um paciente obteve melhora significativa, ou seja, diferença acima de 18 pontos na pontuação do *escore* total pré e pós-tratamento. Os outros quatro pacientes que apresentaram melhora no DHI não a tiveram em pontuação suficiente para ser significativa. Embora exista diferença entre os momentos para todos os domínios de DHI entre o pré e o pós RV, as mesmas não puderam ser consideradas estatisticamente significantes (tabela 1).

**Tabela 1** – Valores das médias dos *escores* do DHI pré e pós RV, seguido pelo teste de Wilcoxon.

DHI	Físico		Emocional		Funcional		Total	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	14,5	12,5	12,25	10	15	14,75	41,5	37,5
p-valor	0,305		0,596		0,892		0,400	

Em relação à EVA, pudemos observar que sete pacientes (87,5%) deram nota menor para sua tontura, sendo que quatro desses, apresentaram diferença igual ou maior que 50% e apenas um paciente (12,5%), manteve a mesma nota inicial. Com a análise estatística dos valores pré e pós RV relacionados à EVA, podemos concluir que existiu diferença estatisticamente significativa entre os momentos de EVA, com redução dos valores médios (tabela 2).

**Tabela 2** – Valores das Médias da EVA pré e pós RV, seguido pelo teste de Wilcoxon.

Momento	EVA	
	Pré	Pós
Média	6,25	3,5
p-valor	0,017*	

Foi realizada avaliação posturográfica antes do início da reabilitação e o resultado foi comparado à reavaliação pós RV. Em relação ao parâmetro do LOS, foi observado um aumento do valor da Área do LOS em todos os pacientes. De acordo com a comparação da média da amostra, observamos diferença estatisticamente significativa entre os momentos, com o aumento dos valores (tabela 3).

**Tabela 3** – Valores das Médias do LOS pré pós RV, seguido pelo teste de Wilcoxon.

Momento	Estabilidade	
	Pré	Pós
Média	186	254,6
p-valor	0,012*	

Pudemos observar que em 4 dos 8 pacientes, houve diminuição de 90 a 100% das condições sensoriais da Área de Elipse. Porém, 2 pacientes apresentaram aumento de 80% dessas mesmas condições. Em todas as condições existiu diferença entre os momentos, ora para maior, ora para menor. No entanto, estas diferenças não foram consideradas estatisticamente significantes, ou seja, os momentos possuem resultados semelhantes.

Em relação à Velocidade de Oscilação, 3 pacientes apresentaram diminuição de 80% ou mais das condições sensoriais, em contrapartida, 3 pacientes apresentaram aumento de 70% ou mais e 1 apresentou aumento de 100% dessas condições. Concluímos que também para a velocidade de oscilação as diferenças em todas as condições não foram estatisticamente significativas. Na condição 1, embora não exista diferença entre os momentos, observamos que existiu uma tendência à diferença, pois o p-valor está muito próximo do limite de aceitação ( $p = 0,093$ ).

## DISCUSSÃO

Todos os pacientes que realizaram RV com realidade virtual, fizeram, no início e no final da RV, a posturografia computadorizada, na qual foi possível observar melhora significativa da capacidade de compensação de estratégias vestibulares, se compararmos os resultados pré e pós RV no parâmetro de LOS. Observamos que não houve diferença significativa entre os pacientes com SVPI e SVPD quanto ao LOS, porém, todos apresentaram aumento desse parâmetro. Apenas o paciente com SVPD à esquerda e hipótese diagnóstica de tontura idiopática apresentou aumento (piora) na área de elipse, e os demais apresentaram melhora deste parâmetro, porém não de forma significativa.

Quanto à velocidade de oscilação, três pacientes apresentaram piora pós RV, dois com SVPI bilateral e um com SVPD à direita, os demais pacientes apresentaram melhora, porém não significativa. Alguns autores, obtiveram resposta postural da área da elipse e dos valores da velocidade de oscilação mais baixos após 6 semanas de tratamento, evidenciando diminuição nas amplitudes e no conteúdo da frequência da oscilação sob ambas condições de estímulo (estática e dinâmica), sugerindo uma adaptação postural<sup>(13)</sup>, o que diferiu dos nossos achados.

Uma das pacientes da amostra se queixou de zumbido à anamnese pré RV, após a mesma, com os testes objetivos da posturografia e subjetivos, DHI e EVA, a paciente referiu melhora de seu sintoma, com diminuição da intensidade de zumbido. Gagey<sup>(14)</sup> avaliou 800 pacientes com queixa de zumbido no ouvido utilizando a Posturografia Dinâmica Computadorizada. A análise estatística dos dados concluiu que esses indivíduos apresentavam alterações no sistema vestibular a nível sensorial, quando comparados com indivíduos saudáveis sem a queixa de zumbido.

A literatura assinala a importância da Posturografia Dinâmica Computadorizada, por se tratar de um teste objetivo de avaliação funcional do equilíbrio corporal que pode ser usado para comparação intra e inter-indivíduos. Refere que quando os resultados são fisiologicamente inconsistentes, evidenciam exagero dos sintomas (uma possível simulação)<sup>(15)</sup>. A Posturografia Dinâmica Computadorizada foi utilizada neste estudo para comparação de momentos pré e pós RV de um indivíduo e dele em relação aos demais, com o objetivo de verificar a eficácia da RV. De acordo com alguns autores, pacientes com perda da função vestibular apresentam dificuldades quando os sistemas visual ou proprioceptivo estão significativamente diminuídos e sugerem que a avaliação dos pacientes com alterações vestibulares deve incluir um teste que identifique distúrbios visuais e proprioceptivos, como a posturografia<sup>(16)</sup>. Indivíduos submetidos à estimulação vestibular se comportam significativamente melhor do que os não submetidos a essa estimulação<sup>(17)</sup>. Todos os pacientes deste estudo submetidos à RV com realidade virtual apresentaram melhora, alguns, mais discreta e outros, mais perceptível na visão do próprio paciente e dos terapeutas envolvidos.

Nessa amostra, pudemos observar que os pacientes com hipótese diagnóstica de cinetose apresentaram menores prejuízos nas avaliações subjetivas e maior melhora clínica nas

avaliações subjetivas e objetivas. Em contrapartida, os pacientes com vertigem pós-traumática foram os mais prejudicados na avaliação subjetiva. O paciente com tontura de origem idiopática foi o que apresentou maior porcentagem de melhora na avaliação objetiva do LOS (92,2%), indicando maior compensação de estratégias vestibulo-espinais, porém, esse mesmo paciente apresentou piora nas avaliações subjetivas pós RV (DHI e EVA). Os pacientes que apresentaram melhora clínica maior que 50% pós RV, dois tinham SVPI bilateral e dois SVPD, mostrando que não houve diferença significativa entre os tipos de síndromes vestibulares.

As pacientes com cinetose eram todas do sexo feminino e não necessitaram ser medicadas para tontura, porém foram as que apresentaram maior índice de melhora, percebida pelas terapeutas e pelas próprias pacientes. Essas pacientes referiram diminuição ou até mesmo anulação dos sintomas antes sentidos principalmente em meios de transporte. A RV, como medida terapêutica única é indicada com sucesso nos casos de cinetose<sup>(18)</sup>.

Dentre os pacientes da amostra, três se mostraram visivelmente abatidos emocionalmente por sofrerem de tontura crônica, o que pôde ser confirmado pela avaliação dos aspectos emocionais desses indivíduos no DHI. A utilização da RV como medida terapêutica pode diminuir a sensação de mal estar físico e psíquico, prevenindo, muitas vezes, doenças como depressão decorrente da não aceitação dos prejuízos causados na QV desses indivíduos. A RV previne patologias, pois a disfunção vestibular costuma comprometer seriamente a habilidade de comunicação e o comportamento psicológico<sup>(19)</sup>.

Dentre os instrumentos de avaliação subjetiva (DHI e EVA) e objetiva (posturografia), pôde ser observado que a EVA foi o parâmetro subjetivo mais sensível quanto à melhora clínica do paciente e na avaliação objetiva o parâmetro LOS, pois os dois mostraram melhora estatisticamente significativa na comparação

de momentos pré e pós RV. O DHI não apresentou diferença significativa, porém também se mostrou um importante instrumento de avaliação dos sintomas e da caracterização do quadro clínico. É importante que sejam feitas comparações entre análises subjetivas e objetivas para que se possa obter o máximo de informações a respeito da evolução clínica dos pacientes vertiginosos com diferentes resultados de exames vestibulares e hipóteses diagnósticas, e assim, esses pacientes recebam um tratamento ainda mais adequado às suas necessidades.

Durante os exercícios de RV com realidade virtual, todos os pacientes da amostra sentiram tontura e instabilidade em algum momento, sendo, muitas vezes necessárias, pausas para descanso, porém foi possível observar melhora na aceitação desses exercícios em todos os pacientes no decorrer da terapia. De acordo com Resende et al.<sup>(20)</sup>, os exercícios de RV visam melhorar a interação vestibulovisual durante a movimentação cefálica, ampliar a estabilidade postural estática e dinâmica nas condições que produzem informações sensoriais conflitantes e diminuir a sensibilidade individual à movimentação cefálica.

A reabilitação vestibular com realidade virtual é uma medida terapêutica inovadora. Por esse motivo, ainda há escassez de pesquisas com este equipamento na literatura, o que dificultou a comparação direta com nossos achados. É de grande importância que novos estudos sejam realizados nessa área, com casuísticas maiores, envolvendo diversas vestibulopatias, a fim de se comprovar a eficácia terapêutica deste método e observar os diferentes resultados que podem ajudar de forma mais específica e significativa a melhorar a QV de pacientes vertiginosos.

## CONCLUSÃO

A RV com realidade virtual se mostrou eficaz na melhora do quadro clínico otoneurológico da maioria dos pacientes com vestibulopatias periféricas crônicas, comprovada pelo DHI, EVA e ao parâmetro do LOS avaliado pela posturografia.

## REFERÊNCIAS

1. Caovilla HH, Ganança MM. Desequilíbrio e reequilíbrio. In: Ganança MM, editor. *Vertigem tem cura?* São Paulo: Editorial. 1998. P. 13-14.
2. Fukuda F. Distúrbio vestibular no idoso. In Ganança MM. *Princípios da Otoneurologia*. São Paulo. 1998. P. 69-73.
3. Ganança, M. M. Introdução. In: Ganança, M. M.; Vieira, R. M. e Caovilla, H. H. *Princípios de Otoneurologia. Série Distúrbios de Comunicação Humana*, São Paulo, Editora Atheneu, 1998. Vol.1, p. IX.
4. Herdman, S. J.; Whitney, S. L. Tratamento da Hipofunção Vestibular. In: Herdman, S. J. *Reabilitação Vestibular*. 2002; 2.ed. Barueri: Manole.
5. Ganança FF; Perracini MR; Ganança CF. Vertigem: Abordagens Diagnósticas e Terapêuticas. In Ganança, MM. *Reabilitação dos distúrbios do equilíbrio corporal*. São Paulo: Sintaforma, 2002. Parte 3: 3-16.
6. Virre MD, Sitarz BS. Vestibular Rehabilitation using visual displays: preliminary study 2002; 112:500-3.
7. Di Girolamo S; Picciotti P; Sergi B; Di Nardo W; Paludetti G; Ottaviani F. Vestibulo-ocular reflex modification after virtual environment exposure. *Acta Otolaryngol*. 2001 Jan; 121(2):211-5.
8. Akizuki H; Uno A; Arai K; Morioka S; Ohyama S; Nishiike S; Tamura K; Takeda N. Effects of immersion in virtual reality on postural control. *Neurosci Lett*. 2005. Apr 29; 379(1):23-6.
9. Jacobson, G.P. e Newman, C.W. The development of Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116(4):424-7.
10. Castro, A.S.O. Dizziness Handicap Inventory: adaptação cultural para o português brasileiro, aplicação e reprodutibilidade e comparação com os resultados à vestibulometria [tese]. São Paulo: Universidade Bandeirante de São Paulo; 2003.
11. Whitney, S.L. Tratamento do Idoso com Disfunção Vestibular. In: Herdman, S.J. *Reabilitação Vestibular*. Barueri: Editora Manole, 2002; P. 505-527.
12. BRU™. Unidade de Reabilitação do Equilíbrio. Manual do usuário. Versão 1.0.7. Versão do Software: 1.3.5.0. Uruguaí: Medicaa; 2006. P. 132.
13. Suárez, H; Suárez, A; Lavinsky, L; Postural adaptation in elderly patients with instability and risk of falling after balance training using a virtual-reality system; 2006; 12(1):41-4.
14. Gagey, PM, Non-vestibular dizziness and static posturography. *Acta Otorhinolaringologica Belg*, 1991; 45: 335-9.
15. Nashner, LM. Sensory feedback in human posture control. Massachusetts, Institute of Technology report MTV- , 1970; 70-3, Cambridge, Mass, MIT.
16. Herdman, S.J; Schubert, MC; Tusa, R.J. Strategies for balance rehabilitation. *Annals New York Academy Sciences*.2001; 394-412.
17. Ottenbacher, K.J; Petersen, Paul. The Efficacy of Vestibular Stimulation as a Form Specific Sensory Enrichment. *Clinical Pediatrics*, 1984. Vol 23, No 8, 428-433.
18. Bittar, RSM; Pedalini MEB; Medeiros, IRT; Bottino MA; Bento RF; *Reabilitação Vestibular na criança: estudo preliminar*. *Rev Bras Otorrinolaringol*, 2002, 4(68): 496-499.
19. Ganança MM, Caovilla HH. *Labirintopatias infantis. Atualização e Terapêutica*. *Rev Bras Clin Terap* 1989, 18:350-69.
20. Resende, C.R.; Taguchi, C.K.; Almeida, J.G.; Fujita, R. R. Reabilitação vestibular em pacientes idosos portadores de vertigem posicional paroxística benigna. *R. Bras. Otorrinol.*, São Paulo, jul-ago. 2003., v. 69, n. 34, p. 34-38.