



Audiology - Communication Research

ISSN: 2317-6431

Academia Brasileira de Audiologia

Aguiar, Maria Carolaine Ferreira; Santos, Edson de Sousa;  
Costa, Ana Paula Machado; Diniz, José; Mantello, Érika Barioni  
Interface entre as medidas de benefício após a reabilitação vestibular – relato de casos  
Audiology - Communication Research, vol. 27, e2659, 2022  
Academia Brasileira de Audiologia

DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2022-2659pt>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=391569852045>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

UAEM [redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Informação Científica Redalyc  
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal  
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Interface entre as medidas de benefício após a reabilitação vestibular – relato de casos

## Interface between measures of benefit after vestibular rehabilitation – case report

Maria Carolaine Ferreira Aguiar<sup>1</sup> , Edson de Sousa Santos<sup>2</sup> , Ana Paula Machado Costa<sup>3</sup> , José Diniz Júnior<sup>4</sup> , Érika Barioni Mantello<sup>1</sup> 

### RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar o efeito da reabilitação vestibular (RV) sobre o ganho do reflexo vestibulo-ocular (RVO), a ocorrência das sacadas compensatórias, bem como sobre o equilíbrio corporal e a qualidade de vida, em três pacientes com hipofunção vestibular periférica. Trata-se de um estudo descritivo. Participaram da pesquisa três pacientes do gênero feminino, duas com 55 anos e uma com 67 anos, com diagnóstico médico de disfunção vestibular periférica. As participantes foram submetidas à anamnese, questionário *Dizziness Handicap Inventory* (DHI), avaliação clínica do equilíbrio corporal e ao Vídeo Teste do Impulso Cefálico (vHIT), pré e após RV. A RV foi aplicada de forma personalizada, baseada no protocolo de Cawthorne e Cooksey, associada a estímulos de realidade virtual. Após a RV, observou-se a redução da média do escore total do DHI, sugestivo da diminuição na restrição de participação. Na avaliação clínica do equilíbrio obtiveram-se resultados dentro da normalidade para as provas alteradas, pré RV. Quanto ao vHIT, constatou-se aumento do ganho do RVO para os canais semicirculares anteriormente afetados, condizente com padrões de normalidade, e extinção ou diminuição de ocorrência das sacadas compensatórias, nos três casos avaliados. O aumento do ganho do RVO e a extinção ou redução das sacadas compensatórias, após a RV, evidenciam sinais sugestivos de compensação vestibular. Esses resultados mostraram-se compatíveis com o aumento da estabilidade postural e menor restrição da qualidade de vida. Os achados, em conjunto, demonstram o benefício proporcionado pela RV nos três casos avaliados.

**Palavras-chave:** Reabilitação; Realidade virtual; Equilíbrio postural; Teste do impulso de cabeça; Relato de caso

### ABSTRACT

The purpose of this research is to characterize the vestibular rehabilitation (VR), vestibulo-ocular reflex (VOR) gain, the occurrence of compensatory saccades, the static and dynamic balance, and the impact on quality of life in three patients with peripheral vestibular hypofunction. This is a descriptive study, approved by the ethics in research committee, under number 4,462.519. Three female patients participated in the study, two aged 55 and one aged 67, with a medical diagnosis of peripheral vestibular dysfunction. The participants underwent anamnesis, Dizziness Handicap Inventory (DHI) questionnaire, clinical assessment of postural balance and Video Head Impulse Test (vHIT), pre and post VR. The VR was applied in a personalized manner, based on the Cawthorne and Cooksey protocol, associated with virtual reality stimuli. After VR, a reduction in the total score average of DHI was observed, suggesting a decrease in participation restriction. The clinical balance assessment results were within the normal range for the altered tests, pre VR. In the three evaluated cases, vHIT showed increased RVO gain for the previously affected semicircular ducts (SCDs), compatible with normality standards, and reduction or extinction in the occurrence of compensatory saccades. The increase in VOR gain and the reduction or suppression of compensatory saccades after VR are suggestive signs of vestibular compensation. These results were compatible with increased postural stability and less restricted quality of life. These findings demonstrate the benefit provided by VR in the three evaluated cases.

**Keywords:** Rehabilitation; Virtual reality; Postural balance; Head impulse test; Case reports

Trabalho realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal (RN), Brasil.

<sup>1</sup>Programa Associado de Pós-graduação (Mestrado) em Fonoaudiologia – PPGFon, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UFPB/UFRN/UNCISAL – Natal (RN), Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal (RN), Brasil.

<sup>3</sup>Ambulatório de Otorrinolaringologia, Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – EBSEH, Hospital Universitário Onofre Lopes – HUOL, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal (RN), Brasil.

<sup>4</sup>Ambulatório de Otoneurologia, Departamento de Cirurgia, Hospital Universitário Onofre Lopes – HUOL, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal (RN), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** MCFA participou da idealização do estudo, coleta, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; ESS e APMC participaram da coleta, análise e interpretação dos dados; JDJ participou da análise e interpretação dos dados; EBM participou, na condição de orientadora, da idealização do estudo, análise, interpretação dos dados e redação do artigo.

**Financiamento:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001.

**Autor correspondente:** Maria Carolaine Ferreira Aguiar. E-mail: maria.aguiar.018@ufrn.edu.br

**Recebido:** Abril 03, 2022; **Aceito:** Setembro 09, 2022

## INTRODUÇÃO

O equilíbrio corporal é garantido pela integração harmoniosa de diferentes informações sensoriais provenientes do sistema visual, proprioceptivo e vestibular. Qualquer conflito nesse conjunto pode desencadear a tontura, uma das queixas mais frequentes em meio a uma infinidade de doenças e sintomas<sup>(1)</sup>.

Na maior parte dos casos, a tontura resulta de alterações no sistema vestibular e comprometerá a qualidade de vida dos indivíduos acometidos<sup>(1,2)</sup>. A reabilitação vestibular (RV) emerge como uma eficaz opção terapêutica para casos indicados<sup>(2)</sup>.

A RV consiste no tratamento dos sinais e sintomas relacionados às disfunções vestibulares, por meio de exercícios que promovam a estimulação do sistema vestibular e mecanismos de neuroplasticidade envolvidos<sup>(1,2)</sup>. Os exercícios utilizados na RV buscam beneficiar as interações visuais, somatossensoriais e vestibulares, de modo a promover a melhor estabilidade visual e postural, mesmo diante de informações sensoriais conflitantes<sup>(3,4)</sup>.

O fonoaudiólogo pode complementar a RV convencional com a realidade virtual imersiva (RVI), um recurso terapêutico que permite a incorporação de uma ampla gama de estímulos com maior especificidade visual, produz conflitos sensoriais controlados em um ambiente seguro e cujo objetivo principal é a estimulação do ganho do reflexo vestibulo-ocular (RVO) deficitário, de forma a atingir a compensação completa do sistema vestibular<sup>(4)</sup>. Estudos demonstram eficácia da RV quando associada a RVI, a fim de induzir a adaptação das respostas vestibulares e auxiliar na recuperação do controle postural<sup>(2,4)</sup>.

O uso de testes objetivos e subjetivos associados, com a finalidade de avaliar e monitorar os resultados da RV, é recomendado pela *Vestibular Evidence Database to Guide Effectiveness* (VEDGE)<sup>(5)</sup> e Guia de Orientação da Atuação Fonoaudiológica na Avaliação e Reabilitação do Equilíbrio Corporal. Nesse contexto, vários testes clínicos, funcionais e instrumentais têm sido amplamente utilizados na prática clínica e científica, como o *Dizziness Handicap Inventory* (DHI), a Escala Visual Analógica (EVA), a *Activities-specific Balance Confidence Scale* (ABC-Scale), o *Timed up and go* (TuG), o *Dynamic Gait Index* (DGI), o Vídeo Teste do Impulso Cefálico - *Video Head Impulse Test* (vHIT), a Posturografia Dinâmica Computadorizada (PDC), o Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP), entre outros.

Dentre os testes objetivos, destaca-se o Vídeo Teste do Impulso Cefálico como um instrumento de avaliação do RVO à alta frequência, de forma rápida e objetiva, sem ocasionar desconforto ao paciente<sup>(6)</sup>. O vHIT avalia o ganho do RVO em cada canal semicircular (CSC) individualmente, na frequência fisiológica da aceleração angular da cabeça, por meio de impulsos cefálicos de rápida aceleração e curta amplitude. Fornece informações para o diagnóstico da lesão, como quais canais semicirculares foram afetados, grau da disfunção, presença de nistagmo espontâneo e ocorrência das sacadas compensatórias, cujos parâmetros de ocorrência, amplitude e latência, caracterizam-se como indicadores objetivos no acompanhamento da compensação vestibular<sup>(6,7)</sup>.

Tradicionalmente, a maior parte das pesquisas desenvolvidas para mensurar os resultados da RV é fundamentada por testes funcionais e/ou questionários de autoavaliação, que ressaltam medidas clínicas importantes, porém, evidenciam uma lacuna em relação à avaliação objetiva do sistema vestibular. Desse modo, torna-se importante a aplicação de testes instrumentais combinados com testes clínicos e funcionais<sup>(8)</sup>.

O objetivo deste estudo foi caracterizar o efeito da reabilitação vestibular sobre o ganho do RVO, ocorrência das sacadas compensatórias, bem como sobre o equilíbrio corporal e qualidade de vida, em três pacientes com hipofunção vestibular periférica.

## APRESENTAÇÃO DOS CASOS CLÍNICOS

### Procedimentos realizados

O presente estudo trata de uma série de casos de caráter prospectivo observacional. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) (parecer 4.462.519) e realizado mediante a concordância expressa dos indivíduos recrutados, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram incluídas três pacientes do gênero feminino, encaminhadas pelo ambulatório de Otoneurologia do HUOL para realizar a RV, com diagnóstico de disfunção vestibular periférica por hipofunção de um ou mais CSCs, sendo duas de 55 anos de idade e uma de 67 anos, com histórico de tontura, desequilíbrios e/ou quedas.

As pacientes foram submetidas à avaliação clínica otoneurológica, realizada por médico otorrinolaringologista, que incluiu anamnese, exames laboratoriais específicos ao caso, provas de avaliação do equilíbrio postural estático e dinâmico. A avaliação audiológica básica, composta por audiometria tonal limiar, logaudiometria e imitanciometria, bem como a realização do exame vHIT e aplicação do questionário DHI foram realizadas por fonoaudióloga.

O DHI<sup>(9)</sup> foi aplicado no formato de entrevista, com o objetivo de mensurar o impacto da tontura na qualidade de vida das pacientes. O instrumento é composto por 25 questões, divididas em três domínios: aspectos físicos, emocionais e funcionais. Cada resposta “sim” corresponde a 4 pontos; resposta “às vezes” vale 2 pontos e resposta “não”, zero ponto. O escore final é o somatório total da pontuação obtida e, quanto mais próximo de 100 pontos, maior o prejuízo causado pela tontura na qualidade de vida do paciente.

A avaliação clínica do equilíbrio foi composta pelo teste de Romberg, Romberg sensibilizado e Passos de Fukuda<sup>(2)</sup>. No teste de Romberg, o paciente é orientado a permanecer em posição ortostática, com os calcanhares juntos formando 30°, olhando para frente e, em seguida, a fechar os olhos, por cerca de 60 segundos. O exame é considerado positivo quando há oscilações do corpo com desequilíbrio e forte tendência à queda. No teste Romberg sensibilizado, os pés são posicionados um na frente do outro e a análise é semelhante à anterior.

Na prova Passos de Fukuda<sup>(2)</sup>, o indivíduo deve marchar, elevando os joelhos em 45°, com duração de 60 segundos, a fim de verificar o deslocamento com e sem o apoio visual. Em casos de deslocamentos superiores a 50 centímetros ou rotação superior a 30°, é sugestivo de alteração vestibular.

O exame vHIT<sup>(6)</sup> foi realizado no equipamento ICS Impulse, *software* OTOsuite Vestibular, da marca Otometrics, para integrar a avaliação otoneurológica, o qual foi estabelecido como exame pré RV. Após o término do tratamento, foi realizado um novo exame pela mesma fonoaudióloga integrante da pesquisa, definido como vHIT após RV. A análise dos resultados do vHIT foi realizada em conjunto pelas fonoaudiólogas participantes do estudo.

Em relação aos valores de referência usados na análise do vHIT, foram considerados os propostos por MacDougall et al.<sup>(6)</sup> e Hougaard, nos quais o ganho do RVO está entre 0,8 e 1,20 ms para os canais laterais e 0,7 e 1,20 ms para os verticais. A anormalidade pode ser indicada por um ganho do RVO reduzido e/ou presença de sacadas compensatórias<sup>(6,7)</sup>.

Com relação as sacadas compensatórias, foram considerados os parâmetros de ocorrência, amplitude, latência e agrupamento. A latência foi utilizada para classificar os tipos da sacada como encobertas - iniciadas antes da finalização do movimento de cabeça, com velocidade média entre 70 ms e 100 ms -, ou evidentes - após o impulso cefálico e com velocidade maior que 100 ms<sup>(10)</sup>. A amplitude das sacadas é usada especificamente para avaliar os CSCs laterais, em que valores acima de 100% são considerados como alterados.

O percentual de agrupamento das sacadas é classificado a partir do *Perez and Rey Score* – Perez e Rey Score (PR Score), cujo objetivo é medir a organização das sacadas compensatórias em função do tempo. Os valores variam de zero a 100 pontos e, quanto maior a pontuação, maior será a dispersão das sacadas, enquanto pontuações inferiores indicam maior agrupamento e organização sacádica que, em consonância ao ganho aumentado do RVO, evidenciam sinais de compensação vestibular<sup>(10)</sup>.

Iniciou-se, então, a etapa de RV, na seguinte ordem: exercícios para relaxamento e alongamento cervical, seguidos de exercícios baseados no protocolo de Cawthorne-Cooksey, que envolvem uma progressão dos movimentos oculares, associados a deslocamento da cabeça e do corpo, como, inclinar-se, sentar-se, de pé, jogar uma bola e caminhar, com olhos abertos e fechados<sup>(3)</sup>. Por fim, utilizou-se dos estímulos de realidade virtual, baseados nos estudos de Manso et al.<sup>(2)</sup> em cada sessão.

Os exercícios de RV foram indicados de modo personalizado à queixa e condição física da paciente<sup>(3)</sup>. As pacientes foram orientadas a realizar dois tipos de exercícios em domicílio, diariamente, cerca de dez repetições, duas vezes por dia. Cada exercício foi treinado em consultório, sob supervisão das fonoaudiólogas responsáveis pela pesquisa, junto de um acompanhante, quando necessário. As pacientes receberam uma ficha de controle para anotar a prática diária dos exercícios, como forma de reforço visual positivo e lembrete para realização.

O treino de realidade virtual foi aplicado nos óculos Gear VR, da marca Samsung, modelo SM-R323 (2016), um dispositivo com tecnologia em 3ª dimensão (3D), experiência rotatória em 360° e capacidade para visualização de fotos e filmes, de forma imersiva. Foram empregados estímulos sacádicos, optocinéticos e de rastreamento visual<sup>(2)</sup>, acessados no aplicativo *Samsung Gallery*, aliado à interação em ambiente virtual, que simulava situações de vida diária, com duração total de 15 minutos exclusivos de realidade virtual, por sessão.

Os estímulos de realidade virtual foram apresentados inicialmente com a paciente sentada, depois em pé sobre piso firme, seguido de piso instável (almofada de dimensões 1.80x60x5) marchando e, por fim, deambulando com movimentação de cabeça, a fim de dificultar, gradativamente, o treino em cada sessão. Os atendimentos terapêuticos ocorreram em sete sessões semanais, com duração total de 50 a 60 minutos. Após o término do protocolo, foram reaplicados o questionário DHI, as provas clínicas de equilíbrio e o exame vHIT, além da reavaliação dos casos, pelo médico otorrinolaringologista.

## Especificidades dos casos clínicos

### Caso 1

Gênero feminino, 67 anos e 7 meses. Recebeu diagnóstico nosológico de tontura postural perceptual persistente (TPPP). Referiu sensação de cabeça “zozza” e desequilíbrio, além de episódios diários de vertigem, com duração de minutos, especialmente quando deitava para o lado esquerdo. Os sintomas iniciaram há cinco anos e pioraram nos últimos quatro meses. Na avaliação audiológica, apresentou perda auditiva sensorioneural de grau moderado na orelha direita (OD) e perda auditiva mista de grau moderado na orelha esquerda (OE), após episódio prévio de perfuração da membrana timpânica. Descreveu zumbido bilateralmente. No exame vHIT, pré RV, apresentou hipofunção vestibular bilateral, com comprometimento dos CSCs anterior esquerdo e posterior direito. Não fazia uso de medicamento para tontura. Apresentava hipertensão arterial sistêmica (HAS) e artrose como comorbidades, em tratamento medicamentoso.

### Caso 2

Gênero feminino, 55 anos e 9 meses. Recebeu diagnóstico nosológico de doença de Ménière. Referiu episódios frequentes de desequilíbrios e vertigem, especialmente para o lado direito, com duração de dias, agravados com movimentos rápidos de cabeça, horizontais e rotatórios, que iniciaram na adolescência e tornaram-se mais intensos nos últimos 15 dias, sempre em crises intervaladas por períodos sem sintomas. Na avaliação audiológica, apresentou perda auditiva do tipo sensorioneural de grau leve na OD e limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade na OE. Descreveu presença de zumbido na orelha direita. No exame vHIT, pré RV, apresentou hipofunção vestibular bilateral com comprometimento dos CSCs anterior esquerdo e posterior direito. Fazia uso de cinarizina, por prescrição médica, para controle da tontura. Como antecedentes patológicos, possuía HAS compensada.

### Caso 3

Gênero feminino, 55 anos e 5 meses. Diagnóstico nosológico de doença de Ménière. Referiu sensação de cabeça “zozza”, desvio de marcha e desequilíbrio para o lado esquerdo, já tendo sofrido quedas, além de episódios frequentes de vertigem, com duração de horas a dias e relacionou o agravamento da tontura com movimentos de cabeça e virar na cama, mas também descreveu presença de sintomas sem realizar mudanças de posição. Os sintomas iniciaram há cinco anos, com o último episódio há sete dias. Na avaliação audiológica, apresentou perda auditiva do tipo sensorioneural de grau leve e zumbido bilateralmente. No exame vHIT, pré RV, constatou-se hipofunção vestibular unilateral com comprometimento do CSC anterior esquerdo. Suspendeu uso de medicação antivertiginosa, por orientação médica, quando foi encaminhada para RV. Como antecedentes patológicos, possuía HAS, osteoporose, fibromialgia e depressão, fazia uso de medicamentos, por prescrição médica, para todas essas comorbidades.



## Descrição comparativa dos resultados dos testes realizados, nos casos estudados

Os escores do questionário DHI indicaram que a melhora dos sintomas após a RV levou à redução da restrição de participação nos casos avaliados (Tabela 1).

Na avaliação clínica do equilíbrio corporal pré RV, foram observadas alterações apenas na condição de olhos fechados (OF) para o teste Romberg sensibilizado, nos três casos clínicos, e para a prova Passos de Fukuda, nos Casos 2 e 3. Após o tratamento, constataram-se resultados dentro dos limites de normalidade para os testes alterados anteriormente.

No vHIT, observou-se alteração dos valores de ganho do RVO, pré RV, indicativo de hipofunção vestibular para um ou

mais CSCs, os quais aumentaram, compatíveis com padrão de normalidade, após a RV (Tabela 2).

Quanto ao percentual de ocorrência das sacadas compensatórias, verificou-se, pré RV, maior ocorrência para os CSCs laterais, com redução na condição após tratamento. Constatou-se ainda, extinção completa das sacadas nos canais verticais e diminuição considerável dos valores de PR Escore, após RV, para os CSCs que apresentavam algum valor de dispersão das sacadas, antes da terapia (Quadro 1).

## DISCUSSÃO

Foram descritos três casos de mulheres com disfunção vestibular periférica, por hipofunção de CSCs, sendo duas pacientes com

**Tabela 1.** Caracterização dos valores individuais obtidos no questionário *Dizziness Handicap Inventory* nos casos descritos (n = 3)

Aspectos	Caso 1		Caso 2		Caso 3	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
DHI Emocional	12	2	12	4	18	6
DHI Físico	16	6	18	4	22	8
DHI Funcional	18	4	18	6	20	8
DHI Total	46	12	48	14	60	22

**Legenda:** n = número de pacientes; DHI = *Dizziness Handicap Inventory*; Pré = pré-reabilitação vestibular; Pós = após reabilitação vestibular

**Tabela 2.** Descrição dos valores de ganho do reflexo vestibulo-ocular nos casos estudados (n=3)

Variável		Caso 1		Caso 2		Caso 3	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Ganho do RVO por CSC	CSCLD	1,03	1,16	1,13	1,2	0,96	1,24
	CSCLE	1,09	1,24	1,08	1,17	1,16	1,06
	CSCPD	0,48*	0,92	0,56*	0,96	0,77	0,88
	CSCPE	0,72	1,09	0,99	1,03	1,01	0,79
	CSCAD	0,86	0,8	0,8	1,14	0,9	0,95
	CSCAE	0,67*	0,81	0,61*	0,81	0,58*	0,83

\*Valor alterado

**Legenda:** n = número de pacientes; RVO = reflexo vestibulo-ocular; CSC = canal semicircular; CSCLD = canal semicircular lateral direito; CSCLE = canal semicircular lateral esquerdo; CSCPD = canal semicircular posterior direito; CSCPE = canal semicircular posterior esquerdo; CSCAD = canal semicircular anterior direito; CSCAE = canal semicircular anterior esquerdo

**Quadro 1.** Caracterização das médias de ocorrência, amplitude, latência e percentual de agrupamento Perez e Rey Escore das sacadas compensatórias para os canais semicirculares, pré e após reabilitação vestibular, nos casos descritos (n=3)

Sacadas		Percentual de ocorrência (%)			Latência (ms)			Amplitude (°/s)			PR Escore (%)		
		Pré	Pós	Dif	Pré	Pós	Dif	Pré	Pós	Dif	Pré	Pós	Dif
Lateral	Encobertas	70	0	-70	205	NA	-205	106	NA	-106	54	0	-54
Direito	Evidentes	59	57,5	-1,5	357	303	-54	133	120	-13	42	38	-4
Lateral	Encobertas	22	0	-22	104	NA	-104	127	NA	-127	19	0	-19
Esquerdo	Evidentes	44	11	-33	307	256	-51	109	204	+95	10	0	-10
Anterior	Encobertas	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	0
Direito	Evidentes	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	0
Anterior	Encobertas	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	0
Esquerdo	Evidentes	20	0	-20	422	NA	-422	182	NA	-182	0	0	0
Posterior	Encobertas	25	0	-25	96	NA	-96	209	NA	-209	21	0	-21
Direito	Evidentes	25	0	-25	168	NA	-168	149	NA	-149	38	0	-38
Posterior	Encobertas	0	0	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	0
Esquerdo	Evidentes	28	0	-28	378	NA	-378	127	NA	-127	0	0	0

**Legenda:** n = número de pacientes; % = percentual; ms = milissegundos; °/s = graus por segundo; Pré = pré-reabilitação vestibular; Pós = após reabilitação vestibular; Dif = Diferença da variável pré e após; NA = ausência de sacada para o canal semicircular avaliado; PR Escore = Perez e Rey Escore

55 anos e uma de 67 anos. As principais queixas foram de vertigem, sensação de cabeça “zonz”, desequilíbrio e quedas, sendo observado predomínio das comorbidades HAS, artrose e osteoporose.

As disfunções vestibulares são descritas com maior prevalência no gênero feminino, por volta dos 60 anos; tais índices aumentam conforme a progressão da idade, exposição a alterações metabólicas e hormonais, bem como maior procura aos serviços de saúde<sup>(2)</sup>. A HAS é referida pela literatura como um dos principais problemas circulatórios que podem comprometer a oxigenação da orelha interna e ocasionar alterações no sistema vestibular<sup>(11)</sup>. Já os casos dos distúrbios osteomusculares, são justificadas pela associação da tontura com outras condições geriátricas comuns, sendo a tontura, nestes casos, decorrente de uma desordem multifatorial, com impacto no nível de confiança para realização de atividades de vida diária que envolvem o equilíbrio<sup>(12)</sup>.

A mudança nos escores do DHI é considerada significativa quando a diferença dos escores antes e depois da intervenção é superior a 18 pontos<sup>(2)</sup>, compatível com os resultados deste estudo, de modo a apontar o DHI como importante ferramenta de monitoria da restrição de participação ocasionada pela tontura, com a diminuição do impacto dos sintomas na qualidade de vida.

Os achados observados na avaliação clínica do equilíbrio permitiram identificar a redução da dependência visual para controle do equilíbrio estático e dinâmico, especialmente na condição de olhos fechados (OF), com adaptação das respostas vestibulares após a RV, indicativo de recuperação da estabilidade postural<sup>(11)</sup>.

Quanto aos resultados do vHIT, verificou-se, após a RV, aumento do ganho do RVO para os CSCs acometidos pela hipofunção vestibular, condizente com os padrões de normalidade, diminuição na ocorrência e no PR Escore das sacadas compensatórias. Esses achados confirmam que o vHIT foi um instrumento propício para monitorar o ganho do RVO após a RV, de forma a caracterizar, objetivamente, os sinais indicativos de compensação vestibular<sup>(12,13)</sup>.

Conforme o ganho do RVO aumenta, os parâmetros de ocorrência, amplitude, latência e PR Escore das sacadas tendem a diminuir, dada a estreita relação entre os sistema vestibular e sacádico<sup>(14)</sup>. A latência reduzida sugere que o cérebro aprendeu a interpor as sacadas durante a recuperação da lesão, fato considerado preditor importante para monitorar a evolução da compensação vestibular<sup>(13)</sup>, o que justifica a extinção das sacadas compensatórias nos CSCs verticais e, ainda, a redução ou extinção das sacadas dos CSCs laterais, após RV, neste estudo.

A maior ocorrência de sacadas nos CSCs laterais no presente estudo justifica-se devido à maior velocidade do impulso de cabeça necessária para realizar o teste nesses canais, gerando, também, maiores valores de amplitude, quando comparados aos canais verticais<sup>(15)</sup>.

A manutenção de sacadas compensatórias no CSC lateral esquerdo, porém com valores de ganho do RVO dentro da normalidade, indica uma condição clínica de hipofunção vestibular compensada após RV<sup>(15)</sup>.

Os dados obtidos no vHIT, aliados à redução da sintomatologia, revelaram que o aumento do ganho do RVO está diretamente ligado à estabilização da acuidade visual dinâmica, um dos principais objetivos da RV<sup>(13-15)</sup>.

Salienta-se, ainda, a importância da realização, sistemática e diária dos exercícios de RV, uma vez que a compensação vestibular é dependente de fenômenos da neuroplasticidade, como no caso da habituação, em razão da estimulação repetitiva

dos exercícios, da adaptação como o reajuste do ganho do RVO e RVE e da substituição das respostas vestibulares ausentes ou irregulares por outros sistemas de movimentação ocular, de forma a compensar o déficit existente<sup>(2,4)</sup>.

Não há consenso sobre a quantidade de sessões terapêuticas da RVI aliada à RV tradicional, necessárias para alta, sendo observada uma considerável variação entre seis e dez sessões, na literatura consultada<sup>(4)</sup>. A utilização da RVI pode resultar em maior adesão aos exercícios, sendo descrita como um elemento motivacional e prazeroso, contribuindo para a redução do número de sessões<sup>(4,8)</sup>.

Por fim, ressalta-se a relevância do uso combinado de testes instrumentais, clínicos e funcionais para avaliar e monitorar o efeito do tratamento empregado sobre a função vestibular e equilíbrio corporal, a fim de obter marcadores objetivos da compensação vestibular e, ainda, respaldar a prática clínica otoneurológica e fonoaudiológica baseada em evidências<sup>(5,8)</sup>.

Sugere-se, para estudos futuros, um maior número amostral para compor um estudo original e, ainda, a importância do acompanhamento longitudinal desses pacientes, tendo em vista o caráter flutuante e recidivante de algumas doenças que acometem o sistema vestibular.

## COMENTÁRIOS FINAIS

Observou-se aumento do ganho do RVO até os valores de normalidade e a extinção ou redução parcial da ocorrência e do PR Escore das sacadas compensatórias, após a RV, evidenciando sinais sugestivos de ocorrência da compensação vestibular. Esses resultados mostraram-se compatíveis com o aumento da estabilidade postural nas provas clínicas de equilíbrio com OF e com a diminuição do impacto dos sintomas vestibulares na qualidade de vida dos pacientes avaliados.

Os achados, em conjunto, dos testes clínicos, funcionais e instrumental aplicados demonstram o benefício proporcionado pela RV nos três casos estudados.

## REFERÊNCIAS

1. Gazzola JM, Perracini MR, Ganança MM, Ganança FF. Fatores associados ao equilíbrio funcional em idosos com disfunção vestibular crônica. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72(5):683-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992006000500016>.
2. Manso A, Ganança MM, Caovilla HH. Vestibular rehabilitation with visual stimuli in peripheral vestibular disorders. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2016;82(2):232-41. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.05.019>.
3. Kida ASB, Soares AD, Mourão AM. Planos Terapêuticos Fonoaudiológicos (PTFs). São Paulo: Pró-Fono; 2015. Planos Terapêuticos Fonoaudiológicos (PTFs) para reabilitação vestibular em grupos de adultos e idosos; p. 403-12.
4. Rosiak O, Krajewski K, Woszczak M, Jozefowicz-Korczynska M. Evaluation of the effectiveness of a Virtual Reality-based exercise program for Unilateral Peripheral Vestibular Deficit. *J Vestib Res*. 2019;28(5-6):409-15. <http://dx.doi.org/10.3233/VES-180647>. PMID:30714985.
5. Scherer MR, Horn LB, Dannenbaum E, Fay JF, Lambert KH, Rice TA et al., Vestibular Evidence Database to Guide Effectiveness (VEDGE). Roseville: Academy of Neurologic Physical Therapy; 2013.

6. MacDougall HG, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS, Weber KP. The Video Head Impulse Test (vHIT) detects vertical semicircular canal dysfunction. *PLoS One*. 2013;8(4):e61488. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0061488>. PMID:23630593.
7. Hougaard DD, Abrahamsen ER. Functional testing of all six semicircular canals with video head impulse test systems. *J Vis Exp*. 2019;18(146):1-14. PMID:31058885.
8. Evangelista ASL, Cordeiro ESG, Nascimento GFF, Gazzola JM, Araújo ES, Mantello EB. Speech-Language-Hearing intervention in vestibular rehabilitation with the use of technologies: an integrative literature review. *Rev CEFAC*. 2019;21(6):e2219. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/20192162219>.
9. Castro ASO, Gazzola JM, Natour J, Ganança FF. Versão brasileira do Dizziness Handicap Inventory. *Pro Fono*. 2007;19(1):97-104. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872007000100011>. PMID:17461352.
10. Rey-Martinez J, Batuecas-Caletrio A, Matíño E, Perez Fernandez N. HITCal: a software tool for analysis of video head impulse test responses. *Acta Otolaryngol*. 2015;135(9):886-94. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2015.1035401>. PMID:25857220.
11. Whitney SL, Sparto PJ, Furman JM. Vestibular rehabilitation and factors that can affect outcome. *Semin Neurol*. 2020;40(1):165-72. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-3402062>. PMID:31887754.
12. Viziano A, Micarelli A, Augimeri I, Micarelli D, Alessandrini M. Long-term effects of vestibular rehabilitation and head-mounted gaming task procedure in unilateral vestibular hypofunction: a 12-month follow-up of a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019 Jan;33(1):24-33. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215518788598>. PMID:30012022.
13. Pogson JM, Taylor RL, McGarvie LA, Bradshaw AP, D'Souza M, Flanagan S, et al. Head impulse compensatory saccades: visual dependence is most evident in bilateral vestibular loss. *PLoS One*. 2020;15(1):e0227406. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0227406>. PMID:31940394.
14. Navari E, Cerchiai N, Casani AP. Assessment of vestibulo-ocular reflex gain and catch-up saccades during vestibular rehabilitation. *Otol Neurotol*. 2018;39(10):e1111-7. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0000000000002032>. PMID:30303945.
15. Perez-Fernandez N, Eza-Núñez P. Normal gain of VOR with refixation saccades in patients with unilateral vestibulopathy. *J Int Adv Otol*. 2015;11(2):133-7. <http://dx.doi.org/10.5152/iao.2015.1087>. PMID:26381003.