

# Reabilitação vestibular: Correlação do teste de organização sensorial e do *Dizziness Handicap Inventory*

## Vestibular rehabilitation: Correlation of the sensory organization test and the Dizziness Handicap Inventory

Sofia Sousa • Francisco Patrão • Magda Rocha • Gabriel Pereira • José Marques Santos

### RESUMO

**Objectivo:** Avaliação dos efeitos da Reabilitação Vestibular (RV) em doentes com défice vestibular periférico na estabilidade postural (através do teste de organização sensorial-SOT, na plataforma SYNAPSYS) e na incapacidade percebida (através do questionário Dizziness Handicap Inventory -DHI).

**Desenho do estudo:** Estudo prospectivo observacional.

**Material e métodos:** Avaliação dos doentes com défice vestibular periférico não compensado que realizaram RV de Janeiro de 2015 a Dezembro de 2017 no serviço de Otorrinolaringologia do CHTV. Foi realizada história clínica, exame otoneurológico e, avaliado o DHI e o SOT antes e após RV.

**Resultados:** Dos 24 doentes avaliados, 80% tinham défice vestibular periférico unilateral e 20% bilateral. Os sintomas apresentados incluíam vertigem, desequilíbrio, instabilidade, tontura, oscilopsia e queda. Após RV, verificou-se uma melhoria de 51.85% no DHI total, de 31.24% no SOT plano antero- posterior, e de 21.05% no plano médio-lateral.

**Conclusão:** A RV com auxílio de plataformas de posturografia, permitiu uma melhoria significativa da estabilidade postural e da incapacidade percebida em doentes com défices uni e bilaterais crónicos não-compensados.

**Palavras chave:** vertigem, disfunção vestibular, reabilitação vestibular, posturografia dinâmica

### ABSTRACT

**Objective:** Evaluation of the effects of Vestibular Rehabilitation (VR) in patients with peripheral vestibular hypofunction in postural stability (through the sensory organization test-SOT) on the SYNAPSYS platform) and in perceived disability (through the Dizziness Handicap Inventory-DHI questionnaire).

**Study Design:** A prospective observational study.

**Material and methods:** Evaluation of patients with uncompensated peripheral vestibular hypofunction who underwent VR from January 2015 to December 2017 at the Department of Otorhinolaryngology at CHTV. The clinical history, otoneurological examination, and DHI and SOT before and after VR were evaluated.

**Results:** 24 patients were evaluated, 80% had unilateral peripheral vestibular hypofunction and 20% bilateral. The symptoms presented included dizziness, imbalance, instability, oscillopsia and fall. After VR, there was an improvement of 51.85% in total DHI, 31.24% in the antero-posterior plane SOT, and 21.05% in the medial-lateral plane.

**Conclusion:** RV with the aid of posturography platforms allowed a significant improvement in postural stability and perceived disability in patients with both uni and bilateral non-compensated bilateral deficits.

**Keywords:** vertigo, vestibular dysfunction, vestibular rehabilitation, dynamic posturography

### INTRODUÇÃO

A capacidade do individuo em se manter em equilíbrio é afectada por alterações quer do Sistema Vestibular Periférico (quando afectam os receptores periféricos) ou Central (quando afectam as vias ou os núcleos centrais). Cerca de 35% das pessoas com mais de 40 anos de idade experimentam um distúrbio vestibular<sup>1,2</sup>, marcado por sintomas como, vertigem, nistagmo, desequilíbrio, oscilopsia, ataxia e sintomas neurovegetativos, responsáveis por importantes limitações funcionais e da qualidade de vida do doente<sup>1,2</sup>.

A conjugação e intensidade destes sintomas varia consoante a localização, etiologia e extensão da lesão, assim como da compensação central<sup>2</sup>. A vertigem e a diminuição da estabilidade postural estão associadas

#### Sofia Sousa

Serviço de Otorrinolaringologia- Hospital Tondela-Viseu

#### Francisco Patrão

Serviço de Otorrinolaringologia- Hospital Tondela-Viseu

#### Magda Rocha

Serviço de Otorrinolaringologia- Hospital Tondela-Viseu

#### Gabriel Pereira

Serviço de Otorrinolaringologia- Hospital Tondela-Viseu

#### José Marques Santos

Serviço de Otorrinolaringologia- Hospital Tondela-Viseu

#### Correspondência:

Sofia Sousa

sousa.sofiaalmeida@gmail.com

Artigo recebido a 28 de Setembro de 2018. Aceite para publicação a 26 de Outubro de 2018.

a quedas, com conseqüente aumento da morbidade, da mortalidade, aumento dos custos de saúde e restrições da mobilidade por medo da queda<sup>1-3</sup>. Alguns doentes com hipofunção vestibular não compensada apresentam limitações funcionais, como incapacidade de andar no escuro, atravessar rapidamente ruas ou ficar em pé dentro de um veículo em movimento<sup>3</sup>.

A Reabilitação Vestibular (RV) surgiu nos anos 40, após Cooksey, um fisioterapeuta e Cawthorne, um otorrinolaringologista, constataram que doentes que realizavam um conjunto de exercícios conjugando movimentos cefálicos e oculares na posição de sentado e em pé, juntamente com um conjunto de exercícios de equilíbrio dinâmicos<sup>1,2,4</sup>, recuperavam melhor e mais rapidamente de uma lesão vestibular<sup>6</sup>. Brian e Mac-Cabe, em 1968, constataram que a repetição de situações que desencadeiam a sintomatologia força os mecanismos centrais a adaptarem-se, o que viria a tornar-se a base para as técnicas de habituação vestibular associadas a Marcel Norré, no protocolo de Treino da Habituação Vestibular que desenvolveu para as vertigens de origem periférica<sup>6</sup>.

A RV surgiu assim como uma das opções de tratamento para os distúrbios vestibulares (hipofunção vestibular unilateral e bilateral e distúrbios vestibulares centrais ou mistos)<sup>1,7,8</sup>, com um crescente aumento do número de profissionais de saúde que a ela se dedicam. Através de um conjunto específico de exercícios, personalizados a cada doente e ao tipo de distúrbio vestibular<sup>1,2,6,9-11</sup> são favorecidos os mecanismos de neuroplasticidade, que estimulam a compensação vestibular<sup>1</sup>. Desta forma, ocorre um aumento da estabilidade postural, diminuição da sintomatologia<sup>11</sup> e normal restabelecimento das actividades de vida diárias<sup>1-3,8,12</sup>.

A RV é considerada uma forma de tratamento segura e eficaz, com resultados que persistem no tempo<sup>12</sup> e sem efeitos adversos reportados na literatura<sup>13</sup>. Na maioria dos doentes, a melhoria conseguida com a RV leva à descontinuação da medicação vestibulo-supressora, o que representa simultaneamente um ganho para a saúde e uma redução das despesas<sup>14</sup>. As indicações para a RV são específicas e a escolha dos doentes criteriosa. As principais indicações incluem: défices vestibulares unilaterais de instalação súbita (não compensados um mês após o seu início); défices vestibulares bilaterais, défice multissensorial no idoso; síndromas vestibulares centrais; vertigens posicionais crónicas; vertigens psicogénicas e vertigens visuais e cinetose<sup>9,10,15</sup>.

As principais estratégias de intervenção são: cadeira rotatória, a estimulação optocinética, exercícios de marcha e equilíbrio, exercícios de habituação e Plataformas de Posturografia Dinâmica.

Quanto à avaliação dos resultados obtidos com a RV, o Dizziness Handicap Inventory (DHI) permite uma avaliação subjetiva e as plataformas de posturografia uma avaliação objectiva.<sup>1,13,16,17</sup>

O DHI é um questionário de auto-avaliação sobre

as repercussões físicas, funcionais e emocionais das alterações do equilíbrio, desenvolvido para quantificar o nível de incapacidade percebida pelo doente devido aos sintomas vestibulares<sup>16</sup> e a influência dos mesmos na qualidade de vida do indivíduo<sup>16-18</sup>. Permite quantificar o nível de incapacidade e handicap em três subescalas: física (DHI Físico), funcional (DHI Funcional) e emocional (DHI Emocional), avaliando aspectos da vida do doente como: funções emocionais, vida doméstica, aquisição de bens e serviços, recreação e lazer, aspetos sociais, cívicos e comunitários, tarefas gerais, relações interpessoais, mas não inclui o meio ambiente<sup>17,19</sup>. Em 2008, Garcia et al. procederam à sua validação e adaptação para a língua e população portuguesa<sup>20</sup>.

As plataformas de posturografia permitem uma avaliação objectiva da estabilidade postural, integrando as informações vestibulares, visuais e somatossensoriais e fornecendo dados quantificáveis que podem ser comparáveis entre os doentes e no tempo. No entanto os dados obtidos não permitem quantificar os efeitos da vertigem e do desequilíbrio nas actividades de vida diária<sup>16</sup>. O Sensory Organization Test (SOT) é um teste computadorizado realizado em algumas plataformas, como a plataforma SYNAPSYS, constituído por 6 condições sensoriais diferentes que fornecem informações sobre a integração dos componentes vestibular, visual e somatossensorial no equilíbrio, indicando qual o contributo de cada sistema para a manutenção do equilíbrio estático<sup>21</sup>. É um equipamento útil na diferenciação dos indivíduos com e sem distúrbios do SV e no registo objectivo do desempenho antes e após RV e deste modo documentar a eficácia do tratamento<sup>3,22</sup>.

Na avaliação dos doentes com défice vestibular, e para a tomada de decisões sobre as estratégias de intervenção e tratamento mais adequadas para cada doente, devemos ter em conta as suas limitações físicas, funcionais e emocionais e o grau de incapacidade, bem como quais as interligações entres estes factores.

O objectivo deste trabalho é avaliar os efeitos da RV em doentes com défice vestibular periférico unilateral e bilateral, na estabilidade postural (através do SOT na plataforma SYNAPSYS) e na incapacidade percebida pelo doente (através do DHI), e verificar se existe relação entre o DHI e o SOT modificado (antes e após a RV).

## MATERIAL E MÉTODOS

Análise prospectiva de doentes com défice vestibular periférico unilateral ou bilateral não compensado com queixas, referenciados pelo médico de família, encaminhados de outras especialidades e ainda do Serviço de Urgência ORL, que realizaram RV no Centro Hospitalar Tondela Viseu, EPE, de Janeiro de 2015 a Dezembro de 2017.

Todos os doentes foram devidamente estudados em consulta prévia de Otoneurologia pelo mesmo médico, com realização de anamnese e exame

otoneurológico. Foram incluídos doentes com hiporreflexia vestibular periférica unilateral e bilateral, comprovado por videonistagmografia (défice maior ou igual a 20% de acordo com as fórmulas de Jongkees e de acordo com os valores de referência utilizados no nosso Departamento de Audiovestibulologia), que apresentavam sintomatologia de vertigem e/ou desequilíbrio. Foram excluídos do estudo doentes com nistagmo espontâneo, vertigem posicional paroxística benigna, preponderância direccional, défice cognitivo, doença neurológica conhecida e follow-up incompleto. Num total de 24 doentes foram incluídos, avaliados com o questionário DHI20, antes e 1 mês após o tratamento e com o teste clínico SOT obtido com a plataforma SYNAPSYS, antes e depois do tratamento. Todos os doentes cederam a sua autorização para a utilização dos dados obtidos. Nenhum dos doentes da amostra tomava medicação para a vertigem durante o estudo. O programa de RV, com a duração de 3 semanas, foi realizado sempre pela mesma técnica de Audiologia, e constituiu num conjunto de exercícios de estimulação optocinética (1 sessão diária durante 5 dias seguidos), reeducação/treino de controlo postural em PDC com a plataforma SYNAPSYS (3x/semana, 2 semanas) e exercícios individualizados para domicílio, personalizados a cada doente (2-3x/dia).

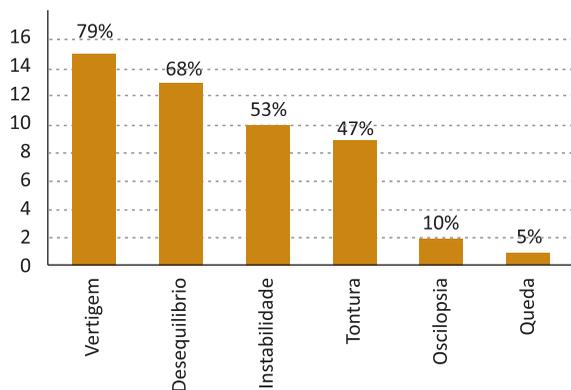
O programa informático utilizado neste estudo para proceder ao tratamento estatístico dos dados foi o SPSS 20.0. A relação entre as variações do SOT e do DHI foi avaliada recorrendo a um diagrama de dispersão e ao cálculo do coeficiente de correlação de Pearson.

## RESULTADOS

Do total dos 24 doentes incluídos, 19 (80%) apresentavam hiporreflexia vestibular periférica unilateral e 6 (20%) bilateral. A amostra era constituída maioritariamente por doentes do sexo feminino (79% do sexo feminino e 21% do sexo masculino), com idades compreendidas entre os 34 e os 78 anos (média de idades  $57 \pm 13.20$  anos). Os sintomas apresentados incluíam vertigem

### GRÁFICO 1

Caracterização dos doentes com hiporreflexia vestibular periférica quanto à sintomatologia.



(79%), desequilíbrio (68%), instabilidade (53%), tontura (47%), oscilopsia (10%) e queda (5%) (Gráfico 1)

### DHI

O DHI total inicial apresentou um mínimo de 44p e um máximo de 94p (valor máximo desta escala é 100), com uma média de  $67,25p \pm 14,53$ . A subescala do DHI Físico esteve compreendida entre 10 e 28p (o valor máximo desta subescala é de 28), com média de  $21,42p \pm 3,99$ . A subescala do DHI funcional esteve compreendida entre 15 e 35p (o valor máximo desta subescala é 36), com média de  $23,54p \pm 6,15$ . A média do DHI emocional foi de  $22,29p \pm 6,62$ , situando-se entre 10 e 33p (num máximo de 36p). (tabela 1)

O DHI total final variou de 12 a 77p, com uma média de  $32,38p \pm 14,66$ . A média do DHI Físico foi de  $12,17p \pm 5,29$ , situando-se entre 4 e 23p. O DHI funcional esteve compreendido entre 3 e 33p, com média de  $10,79p \pm 6,43$ . A média do DHI emocional foi de  $10,25p \pm 5,88$ , situando-se entre 2 e 23p. (tabela 2)

**TABELA 1**

Caracterização dos elementos da amostra quanto ao DHI Inicial

DHI inicial	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão
DHI Físico	28	10	21.42	3.99
DHI Funcional	35	15	23.54	6.15
DHI Emocional	33	10	22.29	6.62
DHI Total	94	44	67.25	14.53

**TABELA 2**

Caracterização dos elementos da amostra quanto ao DHI Final

DHI	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão
DHI Físico	23	4	12.17	5.29
DHI Funcional	31	3	10.79	6.43
DHI Emocional	23	2	10.25	5.88
DHI Total	77	12	32.38	14.66

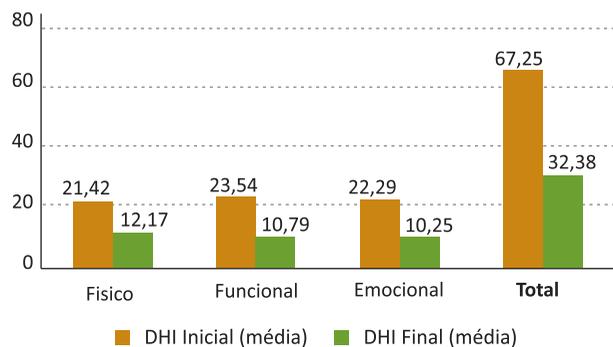
### Variação do DHI

O DHI total teve uma descida do seu valor máximo de 17p (de 94 para 77) e do seu valor mínimo de 32p (de 44 para 12). Também os scores das subescalas físicas, funcional e emocional sofreram uma redução dos seus valores máximos de 28 para 23, de 35 para 31 e de

33 para 23 respectivamente. Os valores mínimos nas subescalas sofreram igualmente uma redução de 10 para 4, de 15 para 3 e de 10 para 2, respectivamente nas subescalas físicas, funcional e emocional. No gráfico 2, podemos verificar uma diminuição de todos os valores médios do DHI e subescalas com a RV, o que traduz uma diminuição da incapacidade percebida por parte do doente. A média do DHI Total sofreu uma variação de 34.87p (de 67,25 para 32,38p), e nas subescalas físicas, funcional e emocional, de 9.25p, 12.75p e 12.04p respectivamente.

**GRÁFICO 2**

Variações das médias do DHI e subescalas física, funcional e emocional



**SOT**

Quanto à avaliação objectiva da estabilidade postural, constatou-se que o SOT inicial, no plano antero-posterior variou de 5 a 79 (média 46.83±19.40), para uma variação de 5 a 90 (média 61.46±19.82) no final da RV; no plano médio-lateral variou de 6 a 85 (média de 57.00±21.81), para 19 a 92 (media de 71.04 ±18.01) após RV. O valor máximo do SOT sofreu um aumento de 79 para 90 no plano antero-posterior e de 85 para 92 no plano médio-lateral. O valor mínimo manteve-se (5) no plano antero-posterior e subiu no plano médio-lateral (6 para 19).

**TABELA 3**

Caracterização dos elementos da amostra quanto ao SOT inicial

SOT Inicial	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão
Global-AP	79	5	46.83	19.40
Global-ML	85	6	57.00	21.81

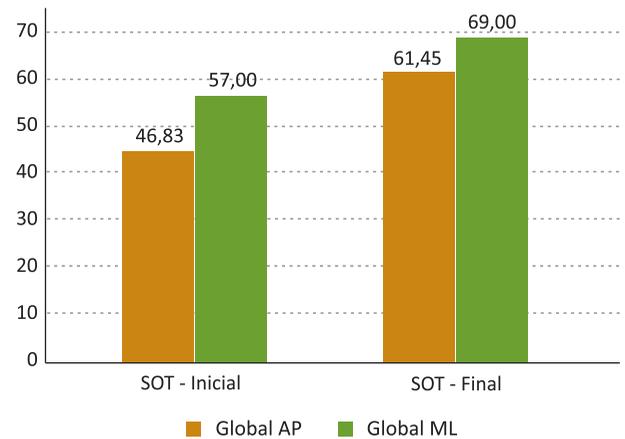
**TABELA 4**

Caracterização dos elementos da amostra quanto ao SOT final

SOT Final	Máximo	Mínimo	Média	Desvio-padrão
Global-AP	90	5	61.46	19.82
Global-ML	92	19	71.04	18.01

**GRÁFICO 3**

Variações das médias do SOT



**Relação entre DHI total e o SOT**

A fim de analisar a relação entre os valores do DHI total e do SOT foram construídos diagramas de dispersão e calculado o coeficiente de correlação de Pearson. Na avaliação inicial dos doentes (tabela 5 e gráfico 4 e 5), verificou-se uma correlação negativa fraca entre o DHI total e o SOT, sendo esta mais marcada entre o DHI total e o SOT no plano médio-lateral.

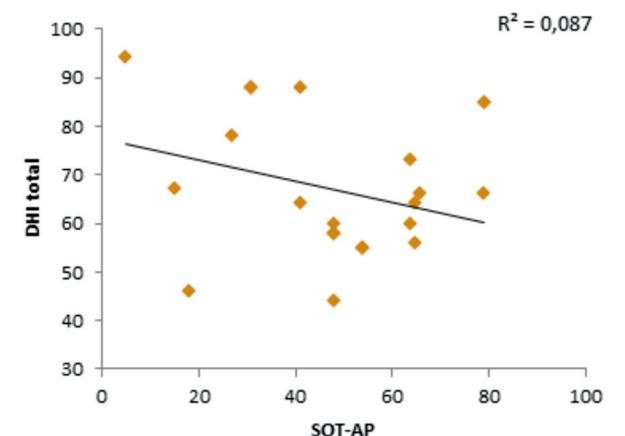
**TABELA 5**

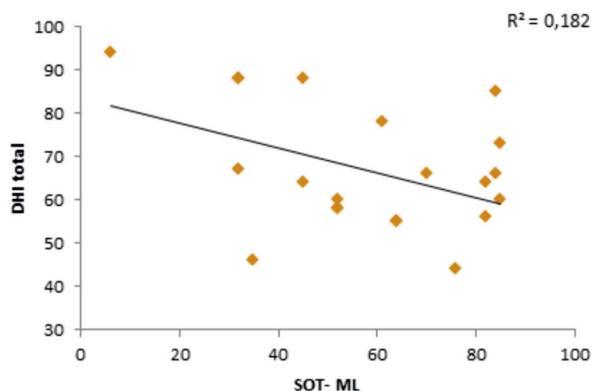
Coeficiente de correlação de Pearson entre o DHI total e o SOT modificado inicial, antes da RV

Coeficiente de correlação de Pearson	SOT-AP inicial	SOT-ML inicial
DHI total inicial	R= -0,295	R= -0,427

**GRÁFICOS 4 E 5**

Gráfico de dispersão que mostra a relação entre o DHI total e o SOT no plano médio-lateral, antes da RV





Na avaliação final dos doentes, após RV, verificou-se igualmente uma correlação negativa fraca entre estas duas variáveis, mais marcada igualmente entre o DHI e o SOT no plano médio-lateral.

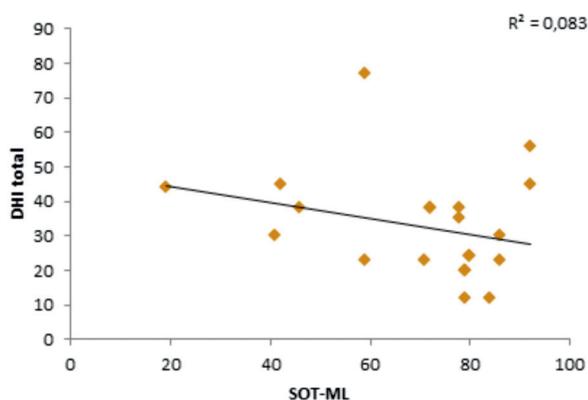
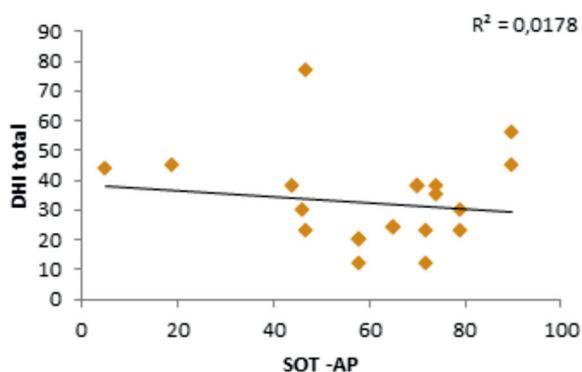
**TABELA 6**

Coefficiente de correlação de Pearson entre o DHI total e o SOT modificado final, após a RV

Coefficiente de correlação de Pearson	SOT-AP final	SOT-ML final
DHI total inicial	R= -0,133	R= -0,288

**GRÁFICOS 6 E 7**

Gráfico de dispersão que mostra a relação entre o DHI total e o SOT no plano médio-lateral, após a RV



## DISCUSSÃO

As alterações do equilíbrio estão entre as queixas mais comuns em medicina<sup>23</sup>. A sua prevalência aumenta com a idade e é cerca de duas a três vezes mais frequente nas mulheres<sup>23</sup>. O impacto das alterações do equilíbrio é particularmente mais elevado em idosos e pode prejudicar consideravelmente o envelhecimento saudável, incluindo a qualidade de vida, funcionamento físico, vida social e actividade da vida diária<sup>1,2,14,23</sup>.

No nosso estudo, verificamos que a amostra foi constituída maioritariamente por doentes do sexo feminino, o que vai de acordo com outros trabalhos publicados na literatura, que referem uma preponderância feminina<sup>5</sup>. Relativamente à idade dos doentes incluídos na amostra, verificamos que esta estava compreendida entre os 34 e os 78 anos, mas que a média era de 57 anos.

A patologia vestibular crónica provoca sintomas incapacitantes associados a elevado absentismo laboral e restrições significativas da actividade de vida diária, com implicações psicológicas como ansiedade ou depressão. Em casos extremos pode mesmo levar a perda de independência funcional. Na nossa amostra, os principais sintomas foram a vertigem (79%), o desequilíbrio (68%), a instabilidade postural (53%) e a tontura (47%). Menos frequentes, de referir a oscilopsia (10%) e a queda (5%).

Actualmente, a RV constitui o principal método de tratamento nestes doentes,<sup>1,2,7,8,19</sup> promovendo a compensação central, utilizando os princípios da habituação, adaptação, e substituição<sup>2</sup>. O processo de compensação é influenciado pela da idade do doente, estado neurológico geral e da quantidade de actividades físicas que incluem informações visuais, vestibulares e somatossensoriais combinadas<sup>3</sup>. A RV, contribui para uma melhoria da sintomatologia e do SOT em doentes com défices vestibulares periféricos e centrais<sup>3</sup>, e diversos estudos sugerem que após uma compensação vestibular bem sucedida, os resultados dos testes de posturografia normalizam e os doentes melhoram a estabilidade postural<sup>3</sup>.

Os testes fornecidos pela posturografia dinâmica são úteis na avaliação dos doentes com défice vestibular, pois fornecem informações valiosas sobre o status da compensação funcional, e orientam na avaliação e tratamento destes doentes<sup>3</sup>.

Após RV, os scores do DHI físico, funcional, emocional e total mostraram uma melhoria significativa em todos os doentes. A média da variação do DHI Total foi de 34,87p (67,25 para 32,38p), o que traduz uma melhoria de 51,85%. Quanto às subescalas, no DHI Físico a variação foi de 9,25 p (melhoria de 43,18%), no DHI Funcional a variação foi de 12,75 p (melhoria de 54,16%) e no DHI-Emocional a variação foi de 12,04p (melhoria de 54,01%). Embora neste estudo se tenha verificado uma diminuição da média do DHI emocional, com uma melhoria significativa de 54,01%, devemos ter especial

atenção às variações individuais da componente emocional do DHI, devido à associação entre os défices vestibulares e os distúrbios psicológicos<sup>24</sup>, identificando e encaminhando os doentes que necessitam de acompanhamento psicológico.

Quanto ao SOT, após RV, verificou-se igualmente uma melhoria na média da estabilidade postural. A média da variação do SOT no plano antero-posterior foi de 14.63 (de 46.83 para 61.46), o que traduz uma melhoria de 31,24%, no plano médio-lateral, a média da variação foi de 12 (de 57 para 69), o que traduz uma melhoria de 21,05%.

A relação entre a estabilidade postural e o nível de incapacidade percebida pelo doente não é consensual. E de facto vários estudos na literatura mostraram correlações significativas entre estes dois scores, enquanto outros estudos afirmaram não haver correlação<sup>3</sup>. Murray et al. (2001), encontraram uma correlação entre a melhoria do SOT com a melhoria do DHI Total e DHI Físico em doentes com défice vestibular crónico após RV, embora no DHI Emocional essa correlação não tenha acontecido, afirmando que uma melhoria na estabilidade postural está relacionada com uma melhoria correspondente na percepção subjetiva de incapacidade<sup>25</sup>. Meli et al (2006), não encontraram correlação significativa entre os índices objectivos e subjectivos na população em estudo- indivíduos com patologia vestibular periférica, central e com sintomatologia vestibular, afirmando que a melhoria objetiva após RV é independente da melhoria subjetiva sentida pelo indivíduo<sup>8</sup>. No nosso estudo podemos constatar que quando a variação da incapacidade percebida aumentou (melhoria da incapacidade percebida) com a RV, verificou-se também uma melhoria da estabilidade postural. No entanto, a correlação entre estes dois scores revelaram uma correlação negativa fraca.

As principais limitações deste estudo prendem-se com facto de ser um estudo com reduzido número de elementos da amostra, a adesão aos exercícios individualizados para domicílio por parte do doente, e a inexistência de um grupo de controlo, que permitiria perceber se de facto as melhorias na estabilidade postural e a diminuição da incapacidade percebida se deviam de facto à RV.

## CONCLUSÃO

Os défices vestibulares, com elevada incidência nos doentes de todas as idades, causam sintomas incapacitantes que podem contribuir para restrições significativas da actividade e qualidade de vida do doente, com implicações psicológicas como ansiedade ou depressão. A RV é o tratamento actualmente aceite em doentes com distúrbios do equilíbrio de origem vestibular, com o principal objectivo de acelerar o processo de compensação central que ocorra após lesão do SV. A avaliação da limitação funcional e incapacidade percebida pelos doentes

com défices vestibulares deve ser do interesse dos clínicos, de modo a dirigir e monitorizar as estratégias de intervenção. Com este estudo, verificou-se que os resultados funcionais objectivos (SOT) e os resultados da percepção subjectiva do impacto na vida diária (DHI) melhoram com a RV. A RV através de exercícios de estimulação optocinética, auxílio de Plataformas de PDC (ex. SYNAPSYS) e exercícios individualizados para o domicílio, é fundamental em doentes com déficits uni e bilaterais crónicos não-compensados.

## Protecção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de doentes.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

## Fontes de financiamento

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## Referências Bibliográficas:

1. Meldrum D, Herdman S, Vance R, Murray D, Malone K, Duffy D, Glennon A, McConn-Walsh R. Patient-Reported and Performance Outcomes Significantly Improved in Elderly Patients with Vestibular Impairment following Rehabilitation: A Retrospective Study. *Journal of Aging Research*. 2018.
2. Burzynski J, Sulway S, Rutka JA. Vestibular Rehabilitation: Review of Indications, Treatments, Advances, and Limitations. *Curr Otorhinolaryngol Rep*. 2017; 5:160–166.
3. Badke MB, Miedaner JA, Grove CR, Shea TA and Pyle GM. Effects of vestibular and balance rehabilitation on sensory organization and dizziness handicap. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005 Jan;114(1Pt 1):48-54.
4. Cooksey FS. Rehabilitation in Vestibular Injuries. *Proc R Soc Med*. 1946 Mar;39(5):273-8
5. Humphriss RL, Baguley DM, Peerman S, Mitchell DA, Moffat DA. Clinical outcomes of vestibular rehabilitation. *Physiotherapy*. 2001; 87 (7), 368-373.
6. Garcia FV, Veiga VG, Santos C. Reeducação vestibular: estratégias de Intervenção. *Rev. Port. ORL*. 1999; 37 (4), 307-325.
7. Badke M, She T, Miedaner J, Grave C. Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85, 227-233.
8. Meli A, Zimatore G, Badarecco C, De Angelis E, Tufarelli D. Effects of vestibular rehabilitation therapy on emotional aspects in chronic vestibular patients. *Journal of Psychosomatic Research*. 2007; 63, 185-190.
9. Semont A, Vitte E. Rééducation Vestibulaire. *Encyclopédie Médico Chirurgicale*. Paris: Elsevier. 1995 (26-451-B-10).
10. Garcia FV, Benzinho T. Indicações, Limitações e avaliação de resultados na reabilitação vestibular. *Revista APO*. 2012;7-10.
11. Herdman S, Schubert M, Vallabh D, Tusa MD. Recovery of Dynamic Visual Acuity in Unilateral Vestibular Hypofunction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129, 819-824.
12. Izquierdo NR, Varela AS, Perez SS, Caballero TL. Análise prospectivo dos resultados da reabilitação vestibular mediante posturografia dinâmica computadorizada em pacientes com instabilidade. *Clin Inves Torri*. 2008; 12-16.

13. Ricci N A, Aratani MC, Dona F, Macedo C, Caovilla HH, Ganança FF. Revisão sistemática sobre os efeitos da reabilitação vestibular em adultos de meia-idade e idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2010; 14 (5), 361-371.
14. Yardley L, Donovan-Hall M, Smith H, Walsh B, Mullee M, Bronstein A. Effectiveness of primary care-based vestibular rehabilitation for chronic dizziness. *Annals of Internal Medicine*. 2004; 141 (8), 598- 605.
15. Laccour M. Restoration of vestibular function: basic aspects and practical advances for rehabilitation. *Current Medical Research Opinion*. 2006; 22:191-9
16. Jacobson P, Newman C. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990; 116, 424- 427.
17. Alghwiri AA, Marchetti GF, Whitney SL. Content Comparison of Self- Report Measures Used in Vestibular Rehabilitation Based on the International Classification of Functioning and Health. *Physical Therapy*. 2011; 91 (3), 346-357.
18. Izquierdo MR, Varela AS, Perez SS. What is the most effective vestibular rehabilitation technique in patients with unilateral peripheral vestibular disorders. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011; 268, 1569-1574.
19. Kao CL, Hsieh L, Wang S, Chen J, Wei H, Chang R. Efficacy of a computerized sensor system for evaluation and training of dizzy patients. *Sensors*. 2010; 10, 7602 - 7620.
20. Garcia F, Luzio C, Benzinho T, Veiga V. Validação e adaptação do DHI para a língua e população portuguesa de Portugal. *Acta ORL*. 2008; 26, 128-132
21. Loughran S, Gatehouse S, Kishore A, Swan I. Does Patient-Perceived Handicap Correspond to the Modified Clinical Test for the Sensory Interaction on Balance? *Otology & Neurotology*, 2006, January; 27 (1), 89 - 91.
22. Cohen H, Blatchly CA, Gombash L. A Study of the Clinical Test of Sensory Interaction and Balance. *Physical Therapy*. 1993; 73 (6), 346-351.
23. Neuhauser HK. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handbook of Clinical Neurology*, 2016. Vol. 137 (3rd series) Neuro-Otology J.M.
24. Best C, Tschan R, Eckharot-Henn A, Dieterich M. Who is at risk for ongoing dizziness and psychological strain after a vestibular disorder? *Neuroscience*. 2009; 164, 1579-1587.
25. Murray K, Carroll S, Hill K. Relationship between change in balance and self-reported handicap after vestibular rehabilitation therapy. *Physiotherapy Research International*. 2001; 6 (4), 251-263.