



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de  
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-  
Facial  
Brasil

Salvaterra Cusin, Flavia; Malavasi Ganança, Maurício; Freitas Ganança, Fernando;  
Freitas Ganança, Cristina; Caovilla, Heloisa Helena

Posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRUTM) na doença de Ménière  
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 76, núm. 5, septiembre-octubre, 2010, pp.  
611-617

Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437896013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Balance Rehabilitation Unit (BRU™) posturography in Menière's disease

## *Posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™) na doença de Ménière*

Flavia Salvaterra Cusin <sup>1</sup>, Maurício Malavasi Ganança <sup>2</sup>, Fernando Freitas Ganança <sup>3</sup>, Cristina Freitas Ganança <sup>4</sup>, Heloisa Helena Caovilla <sup>5</sup>

### Keywords:

vestibular  
function tests,  
meniere's disease,  
ear,  
dizziness, inner.

### Abstract

Posturography has been used in the evaluation of patients with vestibular disorders. **Aim:** To evaluate balance control with the Balance Rehabilitation Unit (BRU™) posturography in patients with Menière's disease. **Study design:** Prospective case-control. **Material and Method:** 30 patients diagnosed with Menière's disease and a control group consisting of 40 healthy matching individuals in relation to age and gender, were submitted to a balance function evaluation by means of a Balance Rehabilitation Unit (BRU™) posturography. **Results:** Comparing patients with Menière's disease and the control group, we found significant differences between the values of the sway speed in the static force plate, down optokinetic stimulation ( $p=0.038$ ) and horizontal visual vestibular interaction ( $p=0.049$ ); and of the ellipse area in the static force plate, eyes closed ( $p=0.001$ ); left optokinetic stimulation ( $p=0.007$ ); down optokinetic stimulation ( $p=0.003$ ); horizontal visual vestibular interaction ( $p=0.003$ ); and vertical visual vestibular interaction ( $p=0.028$ ). **Conclusion:** The postural control assessment with the Balance Rehabilitation Unit (BRU™) posturography enables the identification of sway speed and ellipse area abnormalities in patients with Menière's disease.

### Palavras-chave:

doença de ménière,  
orelha interna,  
testes de função  
vestibular,  
tontura.

### Resumo

A posturografia tem sido utilizada na avaliação de pacientes com vestibulopatias. **Objetivo:** Avaliar o equilíbrio corporal à posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™) em pacientes com doença de Ménière. **Desenho de Estudo:** Caso controle prospectivo. **Material e Método:** 30 pacientes com doença de Ménière definida e 40 indivíduos hígidos, homogêneos em relação à idade e ao gênero, foram submetidos a uma avaliação otoneurológica, incluindo a posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™). **Resultados:** Houve diferença significativa entre os valores da velocidade de oscilação nas condições de superfície firme, estimulação optocinética para baixo ( $p=0,038$ ) e interação visuo-vestibular horizontal ( $p=0,049$ ) e da área de elipse nas condições de superfície firme, olhos fechados ( $p=0,001$ ), estimulação optocinética para a esquerda ( $p=0,007$ ), estimulação optocinética para baixo ( $p=0,003$ ), interação visuo-vestibular horizontal ( $p=0,003$ ) e interação visuo-vestibular vertical ( $p=0,028$ ) entre os pacientes com doença de Ménière e o grupo controle. **Conclusão:** A avaliação do equilíbrio corporal pela posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™) possibilita a identificação de anormalidades da velocidade de oscilação e da área de elipse em pacientes com doença de Ménière.

<sup>1</sup> Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/ EPM). Fonoaudióloga.

<sup>2</sup> Professor Titular de Otorrinolaringologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM). Professor do Programa de Mestrado Profissional em Reabilitação do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN).

<sup>3</sup> Professor Adjunto da Disciplina de Otolgia e Otoneurologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM). Professor do Programa de Mestrado Profissional do Equilíbrio Corporal e Inclusão Social da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN).

<sup>4</sup> Doutor em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM).

<sup>5</sup> Professor Associado Livre-Docente da Disciplina de Otolgia e Otoneurologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM). Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM)

Endereço para correspondência: Flávia Salvaterra Cusin - Rua Lapa 368 Paulicéia São Bernardo do Campo São Paulo 09689-040.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 6 de outubro de 2009. cod. 6695

Artigo aceito em 4 de fevereiro de 2010.

---

## INTRODUÇÃO

---

A tríade sintomática, composta por zumbido, perda auditiva e vertigem, em episódios paroxísticos, sem envolvimento do sistema nervoso central, foi descrita por Prosper Ménière em 1861, junto à Academia Imperial de Medicina de Paris. Pela primeira vez, foi sugerido que o sistema auditivo podia ser repentinamente afetado, com o surgimento de zumbido e diminuição da audição; a orelha interna seria o local acometido, e o aparecimento de vertigem, tontura e desequilíbrio, acompanhados por náusea, vômito e síncope, poderia ser explicado sem que houvesse envolvimento do sistema nervoso central<sup>1</sup>. Este quadro foi denominado como doença de Ménière<sup>2</sup> e após descrições histopatológicas, a doença de Ménière é atualmente reconhecida como a expressão clínica de uma síndrome idiopática de hidropisia endolinfática<sup>3</sup>.

A constatação definitiva da alteração fisiopatológica que caracteriza a doença só pode ser comprovada por estudo anatomopatológico de ossos temporais (post mortem) e, portanto, o diagnóstico deve ser baseado em critérios clínicos bem definidos. A presença de hidropisia endolinfática pode ser inferida a partir da ocorrência de episódios espontâneos e recorrentes de vertigem, com duração mínima de 20 minutos, acompanhados por náusea, ânsia e/ou vômito, sem perda da consciência, com nistagmo horizonte-rotatório na crise, associados à perda de audição, plenitude aural e zumbido, no lado afetado<sup>4</sup>.

A doença de Ménière é uma das vestibulopatias mais frequentes, para cada 100 mil indivíduos, apresenta prevalência de 157 casos no Reino Unido, 46 casos na Suécia, 7,5 casos na França e de 15 casos nos Estados Unidos<sup>5</sup>. Não há diferença de distribuição entre os gêneros e manifesta-se geralmente a partir da quarta década de vida<sup>6</sup>.

É fundamental que pacientes com doença de Ménière sejam submetidos a uma avaliação otoneurológica abrangente, para caracterizar as alterações relacionadas com as queixas de tontura e desequilíbrio. Como parte desta avaliação, o módulo de posturografia estática do Balance Rehabilitation Unit (BRUTM) fornece informações sobre a posição do centro de pressão do paciente em dez condições sensoriais por meio dos indicadores quantitativos, área do limite de estabilidade, área de elipse e velocidade de oscilação<sup>7</sup>.

A posturografia é um instrumento eficaz na avaliação do equilíbrio corporal estático de pacientes com alterações vestibulares<sup>8</sup>; este método afere o reflexo vestibulo espinhal por meio da gravação e análise da oscilação postural e pode identificar deficiências na integração de aferências visuais, vestibulares e proprioceptivas por meio da exposição do paciente a diferentes situações sensoriais<sup>9-11</sup>.

Diferentes tipos de posturografia estática foram utilizados para avaliar a influência do reflexo vestibulo-

espinhal na manutenção do equilíbrio corporal de pacientes com doença de Ménière<sup>8-13</sup>. Estas pesquisas identificaram oscilação postural anormal em 46,7% dos casos em pelo menos uma das duas condições sensoriais avaliadas, olhos abertos e olhos fechados sobre a plataforma, sendo que os resultados piores foram obtidos com os olhos fechados<sup>8-9</sup>; em 52,8% dos casos, de modo similar nas seis condições sensoriais avaliadas, sobre a plataforma com os olhos abertos, fechados e cabeça em retroflexão de olhos fechados e, sobre uma almofada de espuma com olhos abertos, fechados, e cabeça retroflexão com os olhos fechados<sup>10</sup>; em 50% dos casos de olhos abertos sobre a plataforma e em 24,6% nas outras três condições sensoriais avaliadas, olhos fechados sobre a plataforma e olhos abertos e fechados sobre almofada<sup>11</sup>; em 42% dos pacientes com os olhos abertos e em 45% com os olhos fechados independente da duração da doença, sendo que o número de pacientes com valores normais de olhos abertos diminuiu com a progressão da afecção e a oscilação foi maior nos casos com perda auditiva moderada do que com perda auditiva leve<sup>12</sup>; em 53,3% dos casos em pelo menos uma das quatro condições sensoriais avaliadas, olhos abertos e fechados sobre a plataforma e olhos abertos e fechados sobre almofada de espuma, sendo que os resultados piores foram obtidos sobre a espuma<sup>13</sup>.

Não encontramos referências à utilização da posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRUTM) para avaliar o equilíbrio corporal de pacientes com doença de Ménière definida, razão pela qual realizamos a presente pesquisa.

O objetivo deste estudo é avaliar o equilíbrio corporal à posturografia estática do Balance Rehabilitation Unit (BRUTM) em pacientes com diagnóstico de doença de Ménière definida.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

Esta pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (protocolo número 01804/07). Consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os pacientes antes do início da investigação.

Neste estudo transversal controlado, a amostra foi composta por um grupo experimental de 30 pacientes adultos do gênero masculino ou feminino com hipótese diagnóstica de doença de Ménière definida e por um grupo controle constituído por 40 indivíduos hígidos, homogêneos em relação à idade e ao gênero.

Os critérios de inclusão dos pacientes no grupo experimental foram: hipótese diagnóstica de doença de Ménière definida, caracterizada por dois ou mais episódios de vertigem com duração de 20 minutos ou mais, perda auditiva documentada em pelo menos uma ocasião por meio de audiometria, zumbido ou sensação de pressão no ouvido afetado<sup>4</sup>, não estar em crise vertiginosa e não

ter realizado tratamento anterior ou estar sem tratamento nos últimos três meses.

Foram excluídos os pacientes com incapacidade para compreender e atender a comando verbal simples; impossibilitados de permanecer de forma independente na posição ortostática, com comprometimento visual grave ou não compensado com uso de lentes corretivas; com distúrbios ortopédicos que resultam em limitação de movimento ou utilização de próteses em membros inferiores; com distúrbios neurológicos e/ou psiquiátricos; com relato de ingestão alcoólica 24 horas antes da avaliação; em uso de medicamentos com ação sobre o sistema nervoso central ou sistema vestibular, e que tenham realizado reabilitação do equilíbrio corporal nos últimos seis meses.

Os pacientes do grupo experimental foram submetidos a uma avaliação otoneurológica para a caracterização do quadro clínico, considerando todas as fases da afecção. Esta avaliação foi composta por uma anamnese para fornecer dados sobre a tontura, perda auditiva, zumbido, plenitude aural e sintomas associados; inspeção visual do meato acústico externo; audiometria tonal liminar; limiar de reconhecimento de fala; índice percentual de reconhecimento de fala; timpanometria; pesquisa do reflexo acústico; eletrococleografia; Dizziness Handicap Inventory<sup>14</sup>, aplicado na versão brasileira<sup>15</sup>; escala analógica de tontura<sup>16</sup>; pesquisa de nistagmo posicional e de posicionamento; vecto-eletronistagmografia computadorizada e posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>)<sup>17</sup>. Os pacientes do grupo controle foram submetidos à anamnese, para caracterizar a ausência de sintomas otoneurológicos; e, à posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>).

A posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>)<sup>17</sup> foi realizada em uma sala de aproximadamente seis metros quadrados, silenciosa e com iluminação reduzida. O equipamento incluiu computador com o programa de avaliação, estrutura metálica de segurança, suporte de proteção com alças e cinto de segurança, plataforma de força, óculos de realidade virtual, acelerômetro e almofada de espuma.

A avaliação foi realizada com o paciente em posição ereta estática e braços estendidos ao longo do corpo e foi permitido o uso de lentes corretivas visuais, quando necessário. O paciente ficou em pé sobre a plataforma, descalço, com os maléolos internos direito e esquerdo posicionados nas extremidades da linha intermaleolar e os dois primeiros artelhos afastados 10º da linha média. O ponto médio da linha intermaleolar foi utilizado como o centro do limite padrão do círculo de estabilidade.

Para determinar o limite de estabilidade, o paciente foi instruído a deslocar o corpo em sentido ântero-posterior e lateral utilizando a estratégia de tornozelo, sem movimentar os pés ou empregar estratégias de tronco.

Para avaliar as dez condições sensoriais o paciente foi instruído a manter-se imóvel, por 60 segundos:

- 1) posição ortostática sobre piso firme, com olhos abertos;
- 2) posição ortostática sobre piso firme, com olhos fechados;
- 3) posição ortostática sobre superfície da almofada de espuma, com olhos fechados;
- 4) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação sacádica;
- 5) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação optocinética na direção horizontal da esquerda para a direita;
- 6) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação optocinética na direção horizontal da direita para a esquerda;
- 7) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação optocinética na direção vertical de cima para baixo;
- 8) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação optocinética na direção vertical de baixo para cima;
- 9) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação optocinética na direção horizontal associada a movimentos lentos e uniformes de rotação da cabeça;
- 10) posição ortostática sobre piso firme, com estimulação optocinética na direção vertical associada a movimentos lentos e uniformes de flexão e extensão da cabeça.

Uma almofada de espuma de densidade média foi empregada na avaliação da terceira condição sensorial. Os óculos de realidade virtual foram utilizados nas avaliações da quarta à décima condição. O programa gerou relatórios com informações sobre a área do limite de estabilidade, a área de elipse de confiança 95% e a velocidade de oscilação nas dez condições sensoriais.

Foi realizada uma análise estatística descritiva para caracterização da amostra. O teste Qui-quadrado (c2) foi utilizado para testar a homogeneidade entre as proporções do gênero entre os grupos. O teste T-Student foi utilizado na análise comparativa dos grupos e idade e também dos grupos e o limite de estabilidade. Utilizou-se teste paramétrico devido à simetria e aderência à distribuição normal ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. O teste T-Student foi utilizado para verificar a existência de diferenças entre as médias da velocidade de oscilação e da área de elipse nas condições do BRU<sup>TM</sup> entre o grupo experimental de doença de Ménière e o grupo controle. A suposição de normalidade foi rejeitada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, e, portanto, estas variáveis foram transformadas através da função logarítmica. Nos testes em que houve diferença significativa entre os grupos foi calculado o poder do teste. Os valores encontrados variaram de 60% a 90%, mostrando que o tamanho amostral foi suficiente para se obter aproximadamente 80% de poder. As análises foram realizadas pelo programa computacional SPSS 10.0 for Windows (Statistical Package for Social Sciences, versão 10.0, 1999); o nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ )<sup>18</sup>.

## RESULTADOS

Foram avaliados 40 indivíduos do grupo controle e 30 pacientes com doença de Ménière definida no período intercrítico da afecção. O grupo controle foi constituído por nove indivíduos do gênero masculino (22,5%) e 31 do feminino (77,5%). O grupo de pacientes com doença de Ménière foi constituído por oito indivíduos do gênero masculino (26,7%) e 22 do feminino (73,3%). Não foi verificada diferença significativa entre os grupos em relação ao gênero ( $p=0,687$ ).

Quanto à idade, o grupo controle apresentou média etária de  $45,55 \pm 12,36$  anos e o grupo experimental apresentou média etária de  $45,67 \pm 13,01$  anos. Não foi verificada diferença significativa entre os grupos em relação à média etária ( $p=0,970$ ).

Quanto à caracterização da tontura foi verificado que em 18 casos (60,0%) a tontura era rotatória, em sete (23,3%) rotatória e não-rotatória e em cinco (16,7%) não-rotatória; em 16 casos (53,3%) tinha a duração de dias, em nove (30,0%) de horas e em cinco (16,7%) de minutos; em 13 casos (43,3%) era semanal, em oito (26,7%) diária, em oito (26,7%) esporádica e em um (3,3%) mensal; em 13 casos (43,3%) começou há mais de cinco anos, em sete (23,3%) de 1 a 2 anos, em cinco (16,7%) de 3 a 4 anos, em quatro (13,3%) de 3 a 6 meses, e em um (3,3%) em 8 meses.

A média de pontuação à aplicação da escala analógica de tontura foi de 7,43 pontos (desvio-padrão = 1,99).

A média de pontuação à aplicação do questionário de qualidade de vida foi de 59,80 pontos (desvio-padrão = 23,33) para o escore total, 17,80 pontos (desvio padrão = 6,57) para o aspecto físico, 20,53 pontos (desvio padrão = 9,87) para o aspecto emocional, e 21,47 pontos (desvio padrão = 10,07) para o aspecto funcional.

Perda de audição, plenitude aural e zumbido foram relatados por todos os 30 pacientes em uma ou em ambas as orelhas. Náuseas, vômitos, palidez e taquicardia foram referidos por 27 casos (90,0%), hipersensibilidade a sons por 25 pacientes (83,3%), distúrbios de memória e de concentração por 19 casos (63,3%), cefaleia por 17 (56,7%) e ansiedade por quatro (13,3%).

Perda auditiva neurosensorial unilateral foi verificada em 20 casos (66,7%), de grau leve em 13, moderado em seis e profundo em um. Perda auditiva neurosensorial bilateral ocorreu em 10 casos (33,3%), de grau leve em cinco, moderado em três, de grau moderado em uma orelha e leve na outra em um caso e moderado em uma orelha e severo na outra em um.

À eletrococleografia, relação entre o potencial de somação e o potencial de ação superior a 30% foi encontrada nos 30 casos, unilateral em 27 casos (90,0%) e bilateral em três casos (10,0%).

À vestibulometria, 13 pacientes (43,3%) apresentaram resultados dentro dos critérios de normalidade e 17

(56,7%) mostraram alterações de localização periférica, dos quais seis apresentavam hiporreflexia vestibular à prova calórica.

À posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRUTM), não houve diferença estatística significativa ( $p=0,635$ ) entre os valores da área do limite de estabilidade ( $\text{cm}^2$ ) do grupo controle (média = 184,60; desvio-padrão = 48,46; mediana = 188,50; variação = 91-277) e os valores do grupo com doença de Ménière (média = 181,43; desvio-padrão = 59,76; mediana = 174,00; variação = 70-292).

A Tabela 1 apresenta os valores descritivos e a análise comparativa da velocidade de oscilação ( $\text{cm/s}$ ) nos grupos controle e em pacientes com doença de Ménière. Os valores médios da velocidade de oscilação no grupo experimental foram maiores do que os do grupo controle em todas as condições avaliadas, com diferenças significantes nas condições de superfície firme e estimulação optocinética para baixo ( $p=0,038$ ) e de superfície firme e interação visuo-vestibular horizontal ( $p=0,049$ ).

A Tabela 2 apresenta os valores descritivos e a análise comparativa da área de elipse ( $\text{cm}^2$ ) nos grupos controle e com doença de Ménière. Os valores médios da área de elipse no grupo experimental foram maiores do que os do grupo controle em todas as condições avaliadas, com diferenças significantes nas condições de superfície firme e olhos fechados ( $p=0,001$ ), de superfície firme e estimulação optocinética para a esquerda ( $p=0,007$ ), superfície firme e estimulação optocinética para baixo ( $p=0,003$ ), de superfície firme e interação visuo-vestibular horizontal ( $p=0,003$ ) e de superfície firme e interação visuo-vestibular vertical ( $p=0,028$ ).

## DISCUSSÃO

Na avaliação de 30 pacientes com doença de Ménière definida no período intercrítico da afecção, perda auditiva, zumbido, plenitude auricular, vertigem e outros tipos de tontura foram relatados por todos os pacientes; destacaram-se também manifestações neurovegetativas, hipersensibilidade a sons e limitações em atividades diárias, devido a estes sintomas. Perda auditiva neurosensorial e relação potencial de somação e o potencial de ação superior a 30% à eletrococleografia foram identificadas em todos os casos. A aplicação da versão brasileira<sup>15</sup> do Dizziness Handicap Inventory<sup>14</sup> mostrou prejuízo moderado na qualidade de vida dos pacientes<sup>16</sup> e a escala analógica de tontura indicou influência moderada dos sintomas<sup>19</sup>. À vestibulometria, em um pouco mais da metade da casuística foram identificados sinais de disfunção vestibular de localização periférica.

Em nossa casuística, a posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRUTM) mostrou que os valores da área do limite de estabilidade do grupo com doença de Ménière definida foram similares aos do grupo controle,



**Tabela 1.** Valores descritivos e análise comparativa da velocidade de oscilação (cm/s) das condições do Balance Rehabilitation Unit (BRU™) de 40 indivíduos do grupo controle e de 30 pacientes no período intercrítico de doença de Ménière definida.

Velocidade de Oscilação (cm/s) das condições do BRU™	Grupos	Média	Desvio-padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Mediana	p-valor*
SF / Olhos abertos / Sem Estímulo	DM	0,80	0,45	0,47	2,88	0,66	0,551
	Controle	0,73	0,27	0,39	1,83	0,66	
SF / Olhos fechados	DM	1,13	0,63	0,54	3,75	0,95	0,079
	Controle	0,90	0,27	0,54	1,85	0,87	
Espuma / Olhos fechados	DM	2,49	0,96	1,23	5,35	2,34	0,827
	Controle	2,44	0,94	0,71	5,48	2,23	
SF / Sacádico	DM	1,01	0,52	0,43	3,26	0,84	0,856
	Controle	0,98	0,43	0,51	2,94	0,86	
SF / Barras / Optocinético para Direita	DM	1,00	0,32	0,60	1,73	0,99	0,083
	Controle	0,88	0,26	0,42	1,51	0,805	
SF / Barras / Optocinético para Esquerda	DM	1,07	0,53	0,52	3,07	0,97	0,076
	Controle	0,88	0,29	0,44	1,78	0,89	
SF / Barras / Optocinético para Baixo	DM	1,08	0,45	0,51	2,46	0,99	0,038
	Controle	0,89	0,28	0,48	1,60	0,86	
SF / Barras / Optocinético para Cima	DM	1,08	0,46	0,46	2,12	0,98	0,105
	Controle	0,91	0,32	0,44	2,00	0,84	
SF / Interação Víscuo-Vestibular / Direção Horizontal	DM	1,40	0,58	0,75	3,87	1,27	0,049
	Controle	1,18	0,44	0,20	2,45	1,07	
SF / Interação Víscuo-Vestibular / Direção Vertical	DM	1,47	0,60	0,74	3,54	1,35	0,151
	Controle	1,30	0,41	0,61	2,26	1,20	

Legenda:

DM: doença de Ménière

SF: Superfície Firme

\*Teste T-Student

Nível de significância  $\alpha = 0,05$

demonstrando que nossos pacientes com doença de Ménière apresentaram habilidade para mover o centro de massa corporal e manter o equilíbrio sem mudar a base de suporte. No entanto, ao contrário de nossos achados, o limite de estabilidade foi significativamente diferente em comparação a um grupo controle, à avaliação por outro procedimento e utilizando outros parâmetros de análise<sup>20</sup>. Não encontramos citações da literatura sobre o limite de estabilidade em pacientes com doença de Ménière definida à posturografia do equipamento Balance Rehabilitation Unit (BRU™).

Os pacientes com doença de Ménière definida apresentaram valores da velocidade de oscilação significativamente maiores do que os do grupo controle nas condições de superfície firme e estimulação optocinética para baixo e de superfície firme e interação víscuo-vestibular horizontal. Os valores da área de elipse também foram significativamente maiores do que os do grupo controle nas condições de superfície firme e olhos fechados, de superfície firme e estimulação optocinética para a esquerda, superfície firme

e estimulação optocinética para baixo, de superfície firme e interação víscuo-vestibular horizontal e de superfície firme e interação víscuo-vestibular vertical. Estes dados mostram comprometimento no equilíbrio estático quando houve privação da visão e conflito visual por meio de estímulos optocinéticos e de estímulos que integram o sistema visual e vestibular. Não encontramos citações da literatura sobre alterações da velocidade de oscilação e da área de elipse em pacientes com doença de Ménière definida à posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™).

Os nossos achados em pacientes com doença de Ménière definida à posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™) são de difícil comparação quantitativa com os de outros tipos de posturografia, devido às diferenças entre os procedimentos e parâmetros de avaliação. Podemos, no entanto, comparar qualitativamente os resultados, destacando que, à semelhança dos nossos achados, foram encontradas alterações do equilíbrio corporal em pacientes com doença de Ménière, em algumas das condições sensoriais avaliadas<sup>8-13</sup>. Foram identificadas diferenças

**Tabela 2.** Valores descritivos e análise comparativa da área de elipse (cm<sup>2</sup>) das condições do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>) de 40 indivíduos do grupo controle e de 30 pacientes no período intercrítico de doença de Ménière definida.

Área de Elipse (cm <sup>2</sup> ) das condições do BRU <sup>TM</sup>	Grupos	Média	Desvio-padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Mediana	p-valor*
SF / Olhos abertos / Sem Estímulo	DM	2,83	2,25	0,19	7,72	1,88	0,095
	Controle	1,68	0,93	0,46	3,61	1,52	
SF / Olhos fechados	DM	4,49	5,50	0,80	24,35	2,12	0,001
	Controle	1,80	1,15	0,32	4,61	1,55	
Espuma / Olhos fechados	DM	9,70	7,89	3,48	44,74	7,35	0,137
	Controle	7,62	4,33	2,44	19,92	6,39	
SF / Sacádico	DM	1,95	1,43	0,34	6,58	1,39	0,071
	Controle	1,46	1,15	0,23	5,31	1,02	
SF / Barras / Optocinético para Direita	DM	2,62	2,89	0,57	12,87	1,50	0,080
	Controle	1,57	1,01	0,36	4,70	1,23	
SF / Barras / Optocinético para Esquerda	DM	3,50	4,56	0,42	20,41	1,63	0,007
	Controle	1,43	0,99	0,30	4,15	1,11	
SF / Barras / Optocinético para Baixo	DM	3,26	3,24	0,47	10,94	1,82	0,003
	Controle	1,58	1,47	0,37	7,07	1,11	
SF / Barras / Optocinético para Cima	DM	3,90	5,13	0,33	20,68	1,52	0,080
	Controle	1,82	1,64	0,41	6,95	1,05	
SF / Interação Víscuo-Vestibular / Direção Horizontal	DM	4,87	5,11	0,38	18,95	2,64	0,003
	Controle	2,31	1,82	0,06	10,31	1,82	
SF / Interação Víscuo-Vestibular / Direção Vertical	DM	4,30	4,13	0,61	15,08	2,52	0,028
	Controle	2,41	1,58	0,29	7,55	2,17	

Legenda:

DM: doença de Ménière

SF: Superfície Firme

\*Teste T-Student

Nível de significância  $\alpha = 0,05$

no desempenho dos pacientes com doença de Ménière na avaliação do equilíbrio corporal em relação ao grupo controle, principalmente nas condições sensoriais de olhos fechados e olhos fechados na espuma<sup>9-13</sup>. À posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>) observamos diferença significativa entre os grupos para a área de elipse apenas na condição de olhos fechados. Estes dados mostram que nossos pacientes com doença de Ménière não apresentavam redução do controle postural na condição sensorial em que a informação proprioceptiva estava alterada ou que a posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>) não foi sensível para identificar alterações nesta condição.

Os pacientes com doença de Ménière de nossa casuística apresentaram maior dificuldade para manter o equilíbrio postural, demonstrada pela alteração na área de elipse, quando foram avaliados nas condições sensoriais com perturbação do sistema visual e na interação dos sistemas visual e vestibular. Alterações na oscilação corporal na condição sensorial em que o sistema visual

foi modificado ou excluído também foram descritas por outros autores<sup>8-9,21</sup>. De acordo com os resultados encontrados nestas condições sensoriais e com os achados da literatura, pode-se pensar que os pacientes com doença de Ménière são mais dependentes da entrada visual do que os indivíduos sem alteração do sistema vestibular<sup>12,22</sup>.

Nossos resultados indicaram que a posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU<sup>TM</sup>) é um método que pode auxiliar na identificação das alterações dos sistemas sensoriais relacionados com o equilíbrio corporal de pacientes com doença de Ménière, pois avalia o equilíbrio corporal utilizando estímulos que ocorrem na vida diária. As informações sobre as alterações dos valores da velocidade de oscilação e da área de elipse na posturografia em situações com ou sem privação visual, somatossensorial ou vestibular podem contribuir de modo relevante na programação e no acompanhamento do tratamento dos distúrbios de equilíbrio corporal em pacientes com doença de Ménière.

---

## CONCLUSÃO

---

A avaliação do equilíbrio corporal pela posturografia do Balance Rehabilitation Unit (BRU™) possibilita a identificação de anormalidades da velocidade de oscilação e da área de elipse em pacientes com doença de Ménière, nas condições em que houve privação da visão e conflito visual por meio de estímulos optocinéticos e de estímulos que integram o sistema visual e vestibular.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Ménière P. Memoire sur des lesions de l'oreille interne donnant lieu à des symptômes de congestion cérébrale apoplectiforme. *Gazette Medicale de Paris*. 1861;16:597-601.
2. Charcot JM. Conférences cliniques de Salpêtrière: vertiges abaissement de la vue (maladie de Ménière). *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires*. 1874;47:73-4.
3. Hallpike C, Cairns H. Observations on the pathology of Ménière's syndrome. *J Laryngol Otol*. 1938;53:625.
4. Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Ménière's disease. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;113(3):181-5.
5. Minor LB, Schessel DA, Carey JP. Ménière's disease. *Curr Opin Neurol*. 2004;17:9-16.
6. Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança MM, Caovilla HH, Frazza MM. Hidrops endolinfático e doença de Ménière. In: Silva MLG, Munhoz MSL, Ganança MM, Caovilla HH. Quadros clínicos otoneurológicos mais comuns. São Paulo: Atheneu; 2000.p.21-35.
7. Norré ME, Forrez G, Beckers A. Vestibulospinal findings in two syndromes with spontaneous vertigo attacks. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1989;98:191-5.
8. BRUTM. Unidade de Reabilitação do Equilíbrio. Manual do usuário. Versão 1.0.7. Versão do Software: 1.3.5.0. Uruguai: Medicaa; 2006.p.132
9. Norré ME, Forrez G, Beckers A. Posturographic findings in two common peripheral vestibular disorders. *J Otolaryngol*. 1987;16(6):340-4.
10. Norré ME. Contribution of a posturographic six-test set to the evaluation of patients with peripheral vestibular disorders. *J Vestib Res*. 1992;2:159-66.
11. Norré ME. Sensory interaction platform posturography in patients with Ménière's syndrome. *Am J Otolaryngol*. 1993;14(6):404-9.
12. Havia M, Kentala E, Pyykkö I. Postural instability in Ménière's disease. *J Vestib Res*. 2004;14(1):37-46.
13. Rosa JLS, Perracini MR, Ganança FF. Estabilometria em pacientes com doença de Ménière. *Acta ORL*. 2006;24: 232-8.
14. Jacobson GP, Newman CW. The development of the dizziness handicap inventory. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990;116:424-7.
15. Castro ASO, Natour J, Gazzola JM, Ganança FF. Dizziness handicap inventory: adaptação cultural para o português brasileiro. *Pró-Fono*. 2007;19(1):97-104.
16. Whitney SL, Herdman SJ. Physical therapy assessment of vestibular hypofunction. In: Herdman SJ. Vestibular rehabilitation. Philadelphia: FA Davis; 2000. p.336.
17. Gazzola JM, Doná F, Ganança MM, Suarez H, Ganança FF, Caovilla HH. Realidade virtual na avaliação e reabilitação dos distúrbios vestibulares. *Acta ORL*. 2009;27:22-7.
18. The SPSS Statistical package for the social sciences: base users guide [computer program]. Version 10.0. Chicago: SPSS; 1999.
19. Whitney SL, Wrisley DM, Brown KE, Furman JM. Is perception of handicap related to functional performance in persons with vestibular dysfunction? *Otol Neurotol*. 2004;25(2):139-43.
20. Sevilla-Garcia MA, Boleas-Aguirre MS, Perez-Fernandez N. The limits of stability in patients with Ménière's disease. *Acta Otolaryngol*. 2009;129(3):281-8.
21. Morrison G, Hawken M, Kennard C, Kenyon G. Dynamic platform sway measurement in Ménière's disease. *J Vestib Res*. 1994;4(6):409-19.
22. Black FO. Vestibular function assessment in patients with Ménière's disease: the vestibulospinal system. *Laryngoscope*. 1982;92:1419-36.