



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de  
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-  
Facial  
Brasil

Costa Tuma, Vanessa; Freitas Ganança, Cristina; Malavasi Ganança, Maurício; Caovilla, Heloisa  
Helena

Avaliação oculomotora em pacientes com disfunção vestibular periférica  
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 72, núm. 3, mayo-junio, 2006, pp. 407-413  
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437764019>

- Como citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Avaliação oculomotora em pacientes com disfunção vestibular periférica

## Oculomotor evaluation in patients with peripheral vestibular dysfunction

Vanessa Costa Tuma<sup>1</sup>, Cristina Freitas Ganança<sup>2</sup>,  
Maurício Malavasi Ganança<sup>3</sup>,  
Heloisa Helena Caovilla<sup>4</sup>

Palavras-chave: movimentos oculares, nistagmografia, vertigem.

Keywords: vestibular dysfunction, vectonystagmography, vertigo.

### Resumo / Summary

**Objetivo:** Verificar se os parâmetros dos movimentos sacádicos fixos e randomizados, do rastreo pendular e do nistagmo optocinético na vectonistagmografia digital podem apresentar alterações em pacientes com hipótese diagnóstica de disfunção vestibular periférica. **Método:** Foram avaliados 60 pacientes, de ambos os sexos, com tontura de origem vestibular periférica e idade entre 12 e 82 anos. Os achados foram comparados com um padrão de normalidade para os parâmetros dos movimentos oculares estudados. **Resultados:** Os movimentos sacádicos fixos estavam alterados em 100% dos casos quanto à latência e em 35% quanto à velocidade; os randomizados estavam alterados em 100% quanto à latência, em 78,3% quanto à precisão e 1,7% quanto à velocidade; o rastreo pendular apresentou alteração do ganho nas frequências de 0,1Hz em 15%, 0,2Hz em 21,7% e 0,4Hz em 13,3%; o nistagmo optocinético apresentou alteração da velocidade angular da componente lenta em 1,7% e do ganho em 5%. **Conclusões:** A latência e a velocidade dos movimentos sacádicos fixos; a latência, a precisão e a velocidade dos movimentos randomizados; o ganho do rastreo pendular; a velocidade angular da componente lenta e o ganho do nistagmo optocinético na vectonistagmografia digital podem apresentar alterações em pacientes com hipótese diagnóstica de disfunção vestibular periférica.

**Aim:** To assess whether or not the parameters of fixed and randomized saccadic movements, of pendular tracking and of optokinetic nystagmus in the digital vectonystagmography may show abnormalities in patients with possible diagnosis of peripheral vestibular dysfunction. **Method:** 60 patients with dizziness of peripheral vestibular origin, from 12 to 82 years of age, males and females, were evaluated in the Universidade Federal de São Paulo. Ocular movement parameter findings were compared to a normal pattern. **Results:** Fixed saccadic movements were altered in 100% of the cases as to latency, and in 35.0% of the cases as to speed; the randomized saccadic movements were altered in 100% of the cases as to latency, in 78.3% as to precision, and in 1.7% as to speed; the pendular tracking showed a gain alteration in the frequencies of 0.1 Hz in 15% of the cases, 0.2 Hz in 21.7%, and 0.4 Hz in 13.3%; the optokinetic nystagmus showed an alteration of the angular speed in the slow component in 1.7% of the cases, and in gain in 5.0%. **Conclusion:** Fixed saccadic movement latency and speed, randomized saccadic movement latency, precision and speed, pendular tracking gain, slow component angular speed, and optokinetic nystagmus gain in the digital vectonystagmography may show abnormalities in patients with possible diagnosis of peripheral vestibular dysfunction.

<sup>1</sup> Mestre em Ciências - Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana: Campo Fonoaudiológico - Unifesp-EPM, fonoaudióloga.

<sup>2</sup> Mestre em Ciências - Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana: Campo Fonoaudiológico - Unifesp-EPM, fonoaudióloga.

<sup>3</sup> Professor Titular de Otorrinolaringologia da Unifesp-EPM.

<sup>4</sup> Professora Associada da Disciplina de Otoneurologia da Unifesp-EPM.

Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Endereço para correspondência: Rua Machado Bittencourt 300 apto. 94.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 24 de agosto de 2005.

Artigo aceito em 10 de março de 2006.

---

## INTRODUÇÃO

---

O equilíbrio corporal depende de informações sensoriais visuais, proprioceptivas e vestibulares, que correspondem a um padrão fisiológico reconhecido pelo Sistema Nervoso Central (SNC). A integração dessas informações ocorre nos núcleos vestibulares do tronco encefálico. O SNC processa e organiza as informações sensoriais e se encarrega do controle e planejamento motor, desencadeando reflexos oculares e espinais adequados para a manutenção automática e inconsciente do equilíbrio corporal no meio ambiente e a orientação espacial estática e dinâmica<sup>1</sup>.

O exame funcional do sistema vestibular pode ser realizado por meio da eletronistagmografia ou vectonistagmografia e tem como objetivo verificar a existência ou não de comprometimento vestibular, identificar o lado afetado, estabelecer o topodiagnóstico da lesão (periférico ou central), caracterizar o tipo da lesão, determinar o prognóstico e monitorar a evolução do paciente com a terapêutica instituída<sup>2</sup>.

A vectonistagmografia digital é um dos métodos mais empregados no nosso meio para avaliar a função vestibular, conferindo maior sensibilidade diagnóstica por permitir a medida dos parâmetros da função vestibulo-oculomotora à comparação entre estímulos e respostas, além de identificar a direção dos fenômenos oculares<sup>3</sup>.

Estão descritos cinco sistemas de movimentos oculares: perseguição lenta, que mantém a imagem de um objeto em movimento na fóvea; sacádico, que posiciona a imagem de um alvo sobre a fóvea; vestibular, que gera movimentos oculares iguais e opostos aos da cabeça; optocinético, que gera movimentos lentos de seguimento e rápidos de refixação, em resposta aos movimentos da imagem; e, vergência, responsável pelos movimentos dos olhos em direções opostas para posicionar a imagem em ambas as fóveas<sup>4</sup>.

A via sacádica envolve várias regiões do córtex cerebral, cerebelo e tronco cerebral. Os parâmetros latência, velocidade e acurácia dos movimentos sacádicos randomizados ou fixos avaliam a eficiência do controle do SNC sobre os movimentos rápidos dos olhos<sup>5</sup>. Poucas desordens que alteram o SNC deixam de ser detectadas quando latência, velocidade e acurácia dos movimentos sacádicos são medidas com precisão por meio de um computador<sup>6</sup>.

A função dos movimentos de perseguição lenta é estabilizar a imagem de um alvo que se movimenta sobre a fóvea. Este sistema é muito vulnerável a disfunções do SNC e freqüentemente causa transtornos clínicos<sup>7</sup>. A velocidade do movimento de perseguição lenta pode ser considerada como um indicador sensível de disfunções do tronco encefálico<sup>8</sup>.

O rastreo pendular é o movimento dos olhos resultante do acompanhamento de um alvo móvel e avalia

a integridade do sistema oculomotor no controle dos movimentos oculares lentos, vulneráveis a disfunções do SNC e do sistema vestibular<sup>1</sup>.

O rastreo pendular do tipo I e II é encontrado em indivíduos normais e nas enfermidades labirínticas; os tipos III e IV, em casos com enfermidades degenerativas do cerebelo, oclusões vasculares das artérias cerebelares, tumores do ângulo pontocerebelar, nistagmo congênito, hipertensão e diabetes com vasculopatia avançada<sup>9</sup>.

O nistagmo optocinético é um fenômeno ocular rítmico, involuntário, inconsciente e automático. Pode ser reproduzido ao acompanhar pontos luminosos que se movem em uma direção e depois na direção oposta. Representa uma resposta exteroceptiva que compensa os movimentos do meio ambiente por impulsos psico-ópticos. O nistagmo optocinético pode estar alterado nas síndromes do SNC e nas disfunções vestibulares<sup>1</sup>.

O objetivo desse estudo é verificar se os parâmetros dos movimentos sacádicos fixos e randomizados, do rastreo pendular e do nistagmo optocinético podem apresentar alterações na vectonistagmografia digital em pacientes com hipótese diagnóstica de disfunção vestibular periférica.

---

## MÉTODO

---

Constou da análise dos parâmetros oculomotores dos movimentos sacádicos fixos e randomizados rastreo pendular e nistagmo optocinético à vectonistagmografia digital 60 pacientes com disfunção vestibular periférica, do Setor de Equilibrimetria da Disciplina de Otoneurologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina de São Paulo.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa, desta mesma instituição; os participantes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os pacientes selecionados tinham idade entre 12 e 82 anos, 19 (31,7%) eram do sexo masculino e 41 (68,3%) do sexo feminino. Para a realização dos testes de função vestibular, os pacientes foram instruídos a não usar por 72 horas medicamentos para tontura, calmantes e relaxantes, e por 48 horas, chá, café, chocolate, refrigerante, fumo e bebida alcoólica, por interferirem nos movimentos oculares, alterando os resultados do exame<sup>2</sup>. No dia do exame, deveriam fazer refeições leves, mantendo um jejum de três horas.

Os procedimentos efetuados na eletronistagmografia digital seguiram os critérios de pesquisa de nistagmo de posicionamento; calibração dos movimentos oculares; pesquisa do nistagmo espontâneo, semi-espontâneo, e optocinético; movimentos sacádicos fixos e randomizados; rastreo pendular; prova rotatória pendular decrescente e prova calórica com ar<sup>2</sup>. Os equipamentos utilizados foram um vectonistagmógrafo digital VECWIN, uma barra lumi-

nosa e um estimulador calórico a ar NGR-05, da marca Neurograff Eletromedicina Ind. e Com. Ltda-EPT.

A pesquisa do nistagmo de posicionamento foi realizada por meio de uma manobra, partindo da posição sentada com a cabeça virada 45 graus para um dos lados, conduzir rapidamente o paciente ao decúbito lateral oposto, retorná-lo, rapidamente à posição sentada e repetir o mesmo procedimento para o outro lado. Cada posição foi mantida durante 30 segundos ou até que a tontura e/ou o nistagmo diminuíssem ou cedessem. Antes do teste, os pacientes foram instruídos para não impor resistência ao movimento e não fechar os olhos.

Previamente à realização da vectonistagmografia digital, procedeu-se à limpeza da pele e a colocação de três eletrodos ativos e um eletrodo terra. Os eletrodos ativos foram dispostos no canto externo periorbitário direito, no canto externo periorbitário esquerdo e na linha média frontal, utilizando a disposição triangular de derivações<sup>10</sup> que possibilita gravar os movimentos oculares em três canais de registro.

A calibração foi efetuada para que as diferentes etapas do exame fossem feitas nas mesmas condições, e também para propiciar a medida automática da latência, precisão, velocidade e ganho de outros movimentos oculares, além da velocidade da componente lenta do nistagmo.

O nistagmo espontâneo foi pesquisado no olhar frontal, com os olhos abertos e depois fechados. O nistagmo semi-espontâneo foi investigado no desvio do olhar para a direita, para a esquerda, para cima e para baixo, sem ultrapassar 30° de desvio da linha média. Na presença destes fenômenos, foi medida a velocidade da componente lenta.

Os movimentos sacádicos foram avaliados ao acompanhamento visual de um alvo que se move com padrão fixo ou randomizado. Os parâmetros de avaliação foram latência, velocidade e precisão das sácadas.

O rastreo pendular foi avaliado por meio do acompanhamento visual do movimento sinusoidal de um ponto luminoso nas frequências de 0,2 e 0,4Hz. Nesta prova foi possível avaliar o tipo e o ganho do movimento ocular.

O ganho e a velocidade do nistagmo optocinético foram medidos durante o acompanhamento visual de um ponto luminoso em movimento, com direção fixa para um lado e depois para o outro, à velocidade de 10°/s.

A prova rotatória pendular decrescente (PRPD) foi realizada com o paciente sentado, com os olhos fechados e a cabeça inclinada 30° para diante, na estimulação dos canais semicirculares laterais. Na estimulação dos canais semicirculares posterior e superior, a cabeça foi fletida 60° para trás e 45° para o lado direito, e posteriormente, 60° para trás e 45° para o lado esquerdo. A cadeira foi deslocada 90° do centro e liberada, realizando um movimento pendular periódico de amplitude decrescente. O

nistagmo per-rotatório desencadeado foi avaliado por meio da medida da velocidade de sua componente lenta. Foram também pesquisadas a presença de nistagmo pré-rotatório e sua possível influência nos resultados da prova.

A prova calórica foi realizada estimulando cada ouvido separadamente com ar a 18 e a 42°C, durante 80 segundos. Vertigem, direção e velocidade da componente lenta do nistagmo pós-calórico foram analisadas com os olhos fechados e com os olhos abertos. A presença de nistagmo pré-calórico e a sua influência nos resultados da prova foram investigadas.

Os exames possibilitaram a caracterização da disfunção do sistema vestibular periférico nos pacientes deste estudo. Os parâmetros relacionados com movimentos sacádicos fixos e randomizados, rastreo pendular e nistagmo optocinético foram analisados e comparados com limites de normalidade<sup>11</sup>, que utilizou a mesma conduta de avaliação e os mesmos equipamentos. Para a análise estatística dos resultados, as variáveis quantitativas foram representadas por média, mediana, desvio padrão (d.p.) e valores mínimo e máximo, limites inferior e superior, e as qualitativas por frequência absoluta (n) e relativa (%). A comparação entre os movimentos para a direita e para a esquerda das medidas nas provas de movimentos sacádicos fixos e randomizados e nistagmo optocinético foi realizada pelo teste de Análise de Variância (ANOVA). Como em nenhuma dessas avaliações foi encontrada diferença estatisticamente significativa, as unidades passaram a ser denominado "movimento ocular". Foi realizado o teste de Análise de Variância (ANOVA) na comparação das médias desta pesquisa com o padrão de normalidade, o teste de Igualdade de Duas Proporções para comparar a proporção de respostas de duas determinadas variáveis e/ou seus níveis e se estes são estatisticamente significantes e por fim, o teste de Intervalo de Confiança para verificar o quanto a média pode variar numa determinada probabilidade de confiança. Adotou-se o nível de significância de 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ) e níveis descritivos (p) inferiores a esse valor foram considerados significantes e representados por um asterisco (\*).

## RESULTADOS

Foram estudadas as provas oculomotoras na vectonistagmografia digital de 60 pacientes com tontura de origem vestibular periférica.

Os movimentos sacádicos fixos foram avaliados como regulares em todos os casos.

Observamos na Tabela 1 que não houve diferença estatisticamente significativa entre os movimentos oculares para a direita e para a esquerda, quanto à latência (em ms), velocidade (em °/s) e precisão dos movimentos sacádicos fixos.

Verificamos na Tabela 2 que não houve diferença estatisticamente significativa entre os movimentos oculares

**Tabela 1.** Comparação dos valores de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos fixos para a esquerda e para a direita.

Movimentos Sacádicos Fixos	Para a esquerda			Para a direita		
	Latência	Velocidade	Precisão	Latência	Velocidade	Precisão
Média	203,99	144,14	104,47	198,75	144,70	103,74
Mediana	195,25	142,90	104,60	191,40	146,35	103,75
Desvio-padrão	57,88	19,89	9,96	56,95	23,96	8,75
Valor Mínimo	99,60	102,40	73,60	95,70	60,50	74,60
Valor Máximo	335,90	199,90	142,60	330,00	196,30	128,30
Limite Inferior	189,34	139,11	101,95	184,34	138,63	101,53
Limite Superior	218,63	149,17	106,99	213,16	150,76	105,95

**Tabela 2.** Comparação dos valores de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos randomizados para a esquerda e para a direita.

Movimentos Sacádicos Randomizados	Para a esquerda			Para a direita		
	Latência	Velocidade	Precisão	Latência	Velocidade	Precisão
Média	206,62	96,39	100,64	197,99	84,05	102,24
Mediana	200,15	95,50	102,10	192,35	83,70	101,95
Desvio-padrão	53,69	20,05	13,85	40,00	13,81	15,26
Valor Mínimo	119,10	57,60	73,80	138,60	57,30	69,90
Valor Máximo	357,40	147,10	139,30	296,80	119,80	152,50
Limite Inferior	193,04	91,31	97,13	187,87	80,55	98,38
Limite Superior	220,21	101,46	104,14	208,11	87,54	106,10

para a direita e para a esquerda, quanto à latência (em ms), velocidade (em °/s) e precisão dos movimentos sacádicos randomizados.

A Tabela 3 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa à comparação entre os movimentos oculares para a direita e para a esquerda, quanto ao ganho e à velocidade angular da componente lenta (VACL) do nistagmo optocinético.

Verificamos na Tabela 4 os dados estatísticos dos valores de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos fixos.

A Tabela 5 apresenta os dados estatísticos dos valores de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos randomizados.

A Tabela 6 nos mostra observamos os dados estatísticos dos valores de VACL e ganho do nistagmo optocinético.

Observamos na Tabela 7 os dados estatísticos dos valores de ganho do rastreo pendular nas frequências de 0,1, 0,2 e 0,4Hz.

Na Tabela 8 observamos que todos os pacientes (100,0%) apresentaram alteração na latência dos movimentos sacádicos fixos e 35,0% na velocidade. A precisão esteve dentro dos padrões da normalidade em todos os casos (100,0%). Houve uma maior proporção de indivíduos

com resultados alterados da latência e uma maior proporção de indivíduos com resultados dentro do padrão da normalidade de velocidade e precisão. A diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados dos três parâmetros foi estatisticamente significativa.

**Tabela 3.** Comparação dos valores da velocidade angular da componente lenta e ganho do nistagmo optocinético para a esquerda e para a direita.

Nistagmo Optocinético	VACL p/E	VACL p/D	GANHO		PDN %
			p/E	p/D	
Média	10,03	10,11	1,00	1,01	3,93
Mediana	10,05	10,00	0,88	0,84	3,20
Desvio-padrão	1,76	2,23	0,99	1,14	3,46
Valor Mínimo	6,10	5,50	0,59	0,53	0,00
Valor Máximo	13,70	20,60	8,40	9,60	13,00
Limite Inferior	9,58	9,55	0,75	0,72	3,05
Limite Superior	10,48	10,67	1,25	1,30	4,80

Legenda:

VACL = velocidade angular da componente lenta

p/D = nistagmo optocinético para a direita

p/E = nistagmo optocinético para a esquerda

**Tabela 4.** Dados estatísticos dos valores de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos fixos.

Movimentos Sacádicos Fixos	Latência	Velocidade	Precisão
Média	201,37	144,42	104,10
Mediana	192,35	144,70	104,10
Desvio-padrão	57,24	21,93	9,34
Valor Mínimo	95,70	60,50	73,60
Valor Máximo	335,90	199,90	142,60
Limite Inferior	191,13	140,49	102,43
Limite Superior	211,61	148,34	105,77

**Tabela 5.** Dados estatísticos dos valores de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos randomizados.

Movimentos Sacádicos Randomizados	Latência	Velocidade	Precisão
Média	202,31	90,22	101,45
Mediana	195,25	87,90	102,00
Desvio-padrão	47,34	18,23	14,54
Valor Mínimo	119,10	57,30	69,90
Valor Máximo	357,40	147,10	152,50
Limite Inferior	193,84	86,95	98,84
Limite Superior	210,78	93,48	104,05

**Tabela 6.** Dados estatísticos dos valores da velocidade angular da componente lenta e ganho do nistagmo optocinético.

Nistagmo Optocinético	VACL	Ganho
Média	10,07	1,00
Mediana	10,00	0,86
Desvio-padrão	2,00	1,06
Valor Mínimo	5,50	0,53
Valor Máximo	20,60	9,60
Limite Inferior	9,71	0,81
Limite Superior	10,43	1,19

Na Tabela 9, observamos que todos os casos (100,0%) mostraram alteração de latência, 1,7% de velocidade e 78,3% de precisão dos movimentos sacádicos randomizados. Houve uma maior proporção de indivíduos com resultados alterados de latência e precisão, e uma maior proporção de indivíduos com resultados dentro do padrão da normalidade de velocidade. A diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados dos três parâmetros foi estatisticamente significativa.

O nistagmo optocinético foi simétrico à comparação

**Tabela 7.** Dados estatísticos dos valores de ganho do rastreo pendular nas frequências de 0,1, 0,2 e 0,4Hz.

Rastreo Pendular	Ganho		
	0,1Hz	0,2Hz	0,4Hz
Média	0,76	0,91	0,93
Mediana	0,74	0,91	0,94
Desvio-padrão	0,18	0,15	0,16
Valor Mínimo	0,33	0,60	0,54
Valor Máximo	1,21	1,21	1,28
Limite Inferior	0,71	0,87	0,89
Limite Superior	0,80	0,94	0,97

**Tabela 8.** Distribuição dos indivíduos quanto aos resultados alterados e dentro do padrão da normalidade de latência, velocidade e precisão dos movimentos sacádicos fixos.

Movimentos Sacádicos Fixos	Normais		Alterados		p-valor
	N	%	N	%	
Latência	0	0,0	60	100,0	<0,001*
Velocidade	39	65,0	21	35,0	0,001*
Precisão	60	100,0	0	0,0	<0,001*

Legenda

N = número de casos

**Tabela 9.** Distribuição dos indivíduos quanto aos resultados alterados e dentro do padrão da normalidade de latência, velocidade e precisão, na prova dos movimentos sacádicos randomizados.

Movimentos Sacádicos Randomizados	Normais		Alterados		p-valor
	N	%	N	%	
Latência	0	0,0	60	100,0	<0,001*
Velocidade	59	98,3	1	1,7	<0,001*
Precisão	13	21,7	47	78,3	<0,001*

N = número de casos

entre as suas duas direções em todos os casos.

Na Tabela 10, observamos 1,7% dos casos com alteração de VACL e 5,0% de ganho do nistagmo optocinético. A preponderância direcional do nistagmo optocinético esteve dentro do padrão de normalidade em todos os casos. Houve uma maior proporção de indivíduos com resultados dentro do padrão da normalidade de VACL e ganho. A diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados dos dois parâmetros foi estatisticamente significativa.



**Tabela 10.** Distribuição dos indivíduos quanto aos resultados alterados e dentro do padrão da normalidade da velocidade angular da componente lenta e do ganho do nistagmo optocinético.

Nistagmo Optocinético	Normal		Alterado		p-valor
	N	%	N	%	
VACL	59	98,3	1	1,7	<0,001*
Ganho	57	95,0	3	5,0	<0,001*

Legenda

VACL = velocidade angular da componente lenta

N = número de casos

**Tabela 11.** Distribuição dos indivíduos quanto aos resultados alterados e dentro do padrão da normalidade do ganho do rastreo pendular nas freqüências de 0,1, 0,2 e 0,4Hz.

Rastreo Pendular	Normal		Alterado		p-valor
	N	%	N	%	
0,1Hz	51	85,0	9	15,0	<0,001*
0,2Hz	47	78,3	13	21,7	<0,001*
0,4Hz	52	86,7	8	13,3	<0,001*

Legenda

N = número de casos

Rastreo pendular dos tipos I ou II, dentro do padrão da normalidade, foram encontrados em todos os casos.

Na Tabela 11, notamos 15,0% de casos com alteração do ganho na freqüência 0,1Hz, 21,7% em 0,2Hz e 13,3% em 0,4Hz. Houve uma maior proporção de indivíduos com resultados dentro do padrão da normalidade em todas as freqüências pesquisadas do rastreo pendular. Nas três freqüências do rastreo pendular, a diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados foi estatisticamente significativa.

## DISCUSSÃO

Foi possível observar a regularidade do traçado dos movimentos sacádicos fixos em todos os pacientes com vestibulopatias periféricas, coincidindo com as informações da literatura<sup>12</sup>.

Em relação aos movimentos sacádicos fixos, verificou-se maior proporção de casos com latência alterada e sem anormalidades de velocidade e precisão. A diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados dos três parâmetros foi estatisticamente significativa. Em crianças com migrânea, foram relatados<sup>13</sup> 36,0% dos casos com alteração da latência, 39,1% dos casos com alteração da velocidade e 26,1% dos casos com alteração da precisão dos movimentos sacádicos fixos.

Em relação aos movimentos sacádicos randomizados, verificamos maior proporção de casos com latência e precisão alteradas, como também casos sem anormalidades de velocidade. A diferença entre os resultados dentro do

padrão da normalidade e alterados dos três parâmetros foi estatisticamente significativa. Em crianças com migrânea, alterações da latência foram referidas<sup>13</sup> em 13,0% dos casos; da velocidade em 34,8% e da precisão em 17,4%, dados que diferem dos nossos.

Não encontramos na literatura consultada referências de avaliações estatísticas relativas aos movimentos sacádicos fixos e randomizados para comparar com os achados deste estudo.

Analisando os movimentos sacádicos nas vestibulopatias periféricas de um modo geral, a literatura aponta latência alterada em número relevante de casos<sup>6-14</sup> ou em poucos casos<sup>16</sup>; alterações da velocidade foram encontradas em 13,0% dos casos e da precisão em 3%<sup>15</sup>. A elevada prevalência de alterações da latência dos movimentos sacádicos fixos e randomizados e as alterações da velocidade e da precisão encontradas neste estudo em vestibulopatias periféricas podem constituir um sinal de disfunção vestibulo-oculomotora, não obrigatoriamente localizada no sistema nervoso central<sup>3</sup>.

Na prova do nistagmo optocinético geralmente ocorre simetria dos valores de VACL em indivíduos normais<sup>12</sup> ou com síndromes vestibulares periféricas<sup>16</sup>. Em crianças com migrânea<sup>13</sup>, 8,7% dos casos apresentaram aumento da VACL, 4,3% alteração do ganho e 21,7% preponderância direcional do nistagmo optocinético. Encontramos maior proporção de casos sem anormalidades de velocidade e ganho do nistagmo optocinético. A diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados dos dois parâmetros foi estatisticamente significativa. Não foram encontradas referências de avaliações estatísticas sobre o nistagmo optocinético, para confronto com os nossos achados.

Na prova do rastreo pendular, os traçados são do tipo I ou II<sup>12-13,17-19</sup>. As alterações do ganho do rastreo pendular podem ocorrer em vestibulopatias periféricas<sup>13,16</sup>. Em nossa pesquisa, verificamos uma maior proporção de casos sem anormalidades de ganho do rastreo pendular. A diferença entre os resultados dentro do padrão da normalidade e alterados deste parâmetro foi estatisticamente significativa. Não encontramos referências de avaliações estatísticas sobre o rastreo pendular, para comparação com os nossos achados.

Diante do que foi possível observar nesta pesquisa, alterações dos parâmetros dos movimentos sacádicos fixos e randomizados, do nistagmo optocinético e do rastreo pendular na vectonistagmografia digital também podem ser encontradas em pacientes com tonturas de origem vestibular periférica. Portanto, é preciso ser cauteloso ao considerar estas alterações oculomotoras como indicadores de disfunções de tronco encefálico<sup>1,7-8</sup>. Novas pesquisas são necessárias, para verificar as implicações topodiagnósticas dos aspectos qualitativos e quantitativos destas alterações em vestibulopatias periféricas e centrais.

---

## CONCLUSÃO

---

A latência e a velocidade dos movimentos sacádicos fixos, a latência, a precisão e a velocidade dos movimentos sacádicos randomizados, o ganho do rastreo pendular, a velocidade angular da componente lenta e o ganho do nistagmo optocinético na vectonistagmografia digital podem apresentar alterações em pacientes com hipótese diagnóstica de disfunção vestibular periférica.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Baloh RW, Halmagyi GM. Disorders of the vestibular system. New York: Oxford University; 1996.
2. Ganança MM, Caovilla HH, Munhoz MSL, Silva MGL, Frazza MM. As etapas da equibrometria clínica. São Paulo: Atheneu; 1999. p.41-5.
3. Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG, Frazza MM. O equilíbrio corporal e os seus distúrbios. Rev Bras Med Otorrinolaringol. 1997;4(5):158.
4. Robinson DA. Eye movements control in primates. Science 1968;161:1219.
5. Leigh RJ, Zee DS. The saccadic system. In: Leigh RJ, Zee DS, eds. The neurology of eye movement 3rd ed. New York: Oxford University Press; 1999. p.90-150.
6. Konrad HR. Clinical application of saccade-reflex testing in man. Laryngoscope 1991;101:1293-302.
7. Barnes D, McDonald WI. The ocular manifestations of multiple sclerosis: 2 abnormalities of eye movements. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1992;55:863-8.
8. Baloh RW, Kumley WE, Hunruba V, Sills AW, Konrad HR. Quantitative measurement of smooth pursuit eye movements. Ann Otol Rhinol. 1976;85:119-9.
9. Corvera JB, Malavasi-Ganança M, Mangabeira PL, Romero R, Ruenes R, Suarez H. Neurologia clínica. 2ª ed. México: Salvat; 1990.
10. Pansini M, Padovan I. Three derivations in electronystagmography. Acta Otolaryngol. 1969;67:303-9.
11. Costa KCF. Estudo das provas oculomotoras por meio da vectonistagmografia [monografia]. São Paulo: Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo; 2003.
12. Uehara I, Ito YI, Ganança MM, Caovilla HH, Taguchi CK. Alterações vestibulares na hipotensão ortostática. Acta Awho. 1995;14(1):22-6.
13. Bohlens YA. Da disfunção vestibulo oculomotora em crianças com migrânea sem aura à vestibulometria com vectoelectronistagmografia digital [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2002.
14. Marchesin VC. Dos movimentos oculares sacádicos em crianças com desordem do processamento auditivo [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004.
15. Müller SF, Ganança MM, Caovilla HH. Movimentos oculares sacádicos na esclerose múltipla. Pesquisa à nistagmografia computadorizada. Acta Awho. 1999;18(1):22-31.
16. Boaglio M. Da vectonistagmografia computadorizada em portadores de doença de Ménière [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2001.
17. Rebelo SM, Castro HD, Ito YI, Caovilla HH, Ganança MM, Mangabeira-Albernaz PL, Mangabeira-Albernaz Filho P. Rastreo pendular em síndromes vestibulares periféricas e centrais à vectoelectronistagmografia. Acta Awho. 1985;4(4):205-10.
18. Taguchi CK, Zeigelboim BS, Chagas JCM, Oliveira CEAS, Puertas EB, Ito YI, Ganança MM. Achados otoneurológicos na escoliose idiopática. Folha Méd 1994;108(6):211-4.
19. Ramos S, Ramos RF. Síndrome vestibular: topodiagnóstico otoneurológico na vectoelectronistagmografia. Acta Awho. 1998;17(1):39-46.