

LIMITES NORMAIS DOS VALORES DOS PARÂMETROS À VESTIBULOMETRIA COM ELECTRONISTAGMOGRAFIA E VECTO-ELECTRONISTAGMOGRAFIA

Electronystagmographic And Vector-electronystagmographic Normal Parameters In The Vestibular Evaluation.

Maurício Malavasi Ganança *
Pedro Luiz Mangabeira Albernaz **
Cláudio Tobias Acatauassú Nunes ***
Yasuko Imasato Ito ****
Heloisa Helena Caovilla ****
Fernando Freitas Ganança *****

RESUMO: São estudados 40 indivíduos aparentemente normais, com o objetivo de apreciar o seu comportamento à vestibulometria e estabelecer os limites da variação dos valores dos parâmetros analisados à electronistagmografia e à vecto-electronistagmografia. São apresentados os limites estatísticos da normalidade para nistagmo espontâneo com olhos fechados, nistagmo optocinético, nistagmo per-rotatório e nistagmo pós-calórico, em termos de velocidade angular máxima da componente lenta e rápida desses movimentos oculares, que podem ser de utilidade na identificação diagnóstica das síndromes do sistema vestibular.

UNITERMOS: Electronistagmografia, vecto-electronistagmografia, sistema vestibular, labirinto, nistagmo.

SUMMARY: A electronystagmographic and vector-electronystagmographic study was performed in 40 normal individuals. The behaviour of the fast and slow phase eye-speed of spontaneous, optokinetic, perrotatory and post-caloric nystagmus was analysed. Statistical limits of vestibulometric normality were established for the absolute and relative values of these parameters and it is concluded that these figures could be useful for the diagnosis of vestibular disorders.

KEY WORDS: Electronystagmography, vector-electronystagmography, vestibular system, labyrinth, nystagmus.

INTRODUÇÃO

Vertigens e outros tipos de tonturas são sintomas que ocorrem muito freqüentemente e que geralmente indicam a ocorrência de distúrbios do sistema vestibular (Mangabeira Albernaz *et alii*.¹⁶).

O estudo dos movimentos oculares, espontâneos ou resultantes de vários tipos de estimulações vestibulares e visuais é essencial para a identificação diagnóstica das afecções vestibulares. A electronistagmografia (ENG) tem sido considerada como o método mais adequado para a gravação e o estudo qualitativo e quantitativo do nistagmo, designação genérica para esses movimentos dos olhos. A ENG apresenta, no entanto, muitas limitações. O método é satisfatório se o nistagmo foi perfeitamente horizontal, mas freqüentemente falha quando o movimento ocular registrado for vertical, rotatório ou oblíquo (Mangabeira Albernaz *et alii*.¹⁷).

A vecto-electronistagmografia (VENG) não apenas permite o preciso reconhecimento da verdadeira direção nistagmática, como também possibilita o cálculo correto da velocidade da componente lenta do nistagmo, principal parâmetro de avaliação da função labiríntica, baseado na adequada verificação de sua direção (Ito *et alii*.¹¹; Caovilla & Ganança.⁴).

Os valores normais da velocidade da componente lenta e rápida do nistagmo à vestibulometria são muito variáveis, nas citações da Literatura pertinente, à electronistagmografia convencional.

Assim, em relação ao limite normal da velocidade da componente lenta do nistagmo espontâneo à ENG, Visser²² considera-o como sendo de 5°/s, Jongkees & Phillipszoon¹³ de 7°/s, Coats⁶, de 10°/s, Henriksson *et alii*¹⁰, de 6°/s, e Sills *et alii*²¹, de 3°/s.

Para se avaliar clinicamente o nistagmo optocinético, utiliza-se como critério o cálculo percentual de assimetria (preponderância direcional) à comparação das respostas para a direita e para a esquerda. O limite normal, para Larmande¹⁵ e Jongkees & Oosterveld¹⁴, é de 20%, em termos de velocidade da componente lenta do nistagmo.

A prova rotatória pendular decrescente, usa-se o mesmo critério, ou seja a medida da percentagem de assimetria (preponderância direcional) à comparação das respostas à estimulação anti-horária e horária. O limite normal é de 23%, para Jongkees & Phillipszoon¹³ e de 20% para Nomura *et alii*¹⁸ e Henriksson *et alii*¹⁰, tendo como parâmetro de avaliação a velocidade da componente lenta do nistagmo per-rotatório.

*Professor Adjunto e Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Otorrinolaringologia da Escola Paulista de Medicina.

**Professor Titular e Chefe da Disciplina de Otorrinolaringologia da Escola Paulista de Medicina.

***Pós-Graduado do Curso de Mestrado em Otorrinolaringologia da Escola Paulista de Medicina.

****Fonoaudiólogas-vestibulólogas do Setor de Vestibulometria da Disciplina de Otorrinolaringologia da Escola Paulista de Medicina. Pós-Graduandas do Curso de Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana: Campo Fonoaudiológico, da E. P. M.

*****Acadêmico da Faculdade de Medicina da Fundação do ABC.

Na prova calórica, a avaliação clínica pode ser realizada através dos valores absolutos ou relativos (preponderância direcional e hipo-reflexia) da velocidade da componente lenta do nistagmo pós-calórico. Em relação aos valores absolutos, os limites inferior e superior da normalidade são de $7^{\circ}/s$ (Preber,¹⁹) e de $51^{\circ}/s$ (Hamersma,⁸). Cruz & Ganança⁷ verificaram que a média e variação das respostas pós-calóricas em indivíduos normais é de $14,5^{\circ}/s \pm 4,5^{\circ}/s$.

Para os valores relativos da velocidade da componente lenta, Coats⁶ refere que o limite normal da prova calórica é estabelecido considerando-se duas vezes o desvio padrão dos resultados obtidos em indivíduos hígidos. Para a hipo-reflexia, o limite normal é de 17% para Aschan¹, 19% para Henriksson⁹, 11% para Preber²⁰, 15% para Jongkees *et alii*¹², 19% para Coats⁵, 23% para Brookler & Pulec³ e 25% para Barber & Stockwell². Para a preponderância direcional, o limite normal é, para os mesmos autores, de 18%, 17%, 12%, 18%, 26%, 27% e 29%, respectivamente.

Não encontramos na Literatura pesquisada referência aos limites normais de nistagmo espontâneo, optocinético, per-rotatório e pós-calórico, em termos de velocidade da componente rápida, à electronistagmografia convencional.

A finalidade da presente investigação é analisar o comportamento de indivíduos hígidos à luz da electronistagmografia e da vecto-electronistagmografia, buscando compor uma imagem global da função labiríntica normal, essencial para a elucidação diagnóstica das síndromes vestibulares periféricas, que comprometem o labirinto e o VIII nervo crânico, e das síndromes vestibulares centrais, localizadas em núcleos, vias e interrelações a nível de Sistema Nervoso Central, procurando comparar nossos achados com os de outros autores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados 40 indivíduos aparentemente normais, atendidos no Setor de Vestibulometria da Disciplina de Otorrinolaringologia da Escola Paulista de Medicina, onde foram submetidos a anamnese, com o objetivo de excluir sintomatologia decorrente de distúrbios da audição, do equilíbrio corporal e do sistema oculomotor e visual, a exame otorrinolaringológico, a exame audiológico e a exame vestibular.

O exame vestibular constou de estudo do equilíbrio estático e dinâmico e da realização de vecto-electronistagmografia (VENG), em 3 canais de registro, em que o primeiro canal representou a electronistagmografia convencional. Foi utilizado o vectonistagmógrafo Berger modelo VN 106/3, sendo os registros efetuados com constante de tempo de um segundo em corrente alternada.

O exame da função labiríntica com VENG foi realizado de acordo com a seguinte seqüência: a) calibração biológica dos movimentos oculares; b) pesquisa do nistagmo espontâneo e semi-espontâneo; c) pesquisa do nistagmo optocinético; d) pesquisa do rastreamento ocular; e) prova rotatória pendular decrescente, e f) prova calórica, de acordo com os critérios de avaliação estabelecidos por Mangabeira Albernaz *et alii*¹⁷.

A medida da velocidade angular máxima da componente lenta (VACL) e da componente rápida (VACR) foi calculada à ENG, segundo o método manual tradicional, em que a avaliação é feita diretamente no traçado (Mangabeira Albernaz *et alii*,¹⁶).

A medida da VACL e da VACR à VENG foi calculada utilizando-se programa matemático digital impresso em cartão magnético introduzido em calculadora eletrônica, de acordo com o proposto por Mangabeira Albernaz *et alii*¹⁶.

Foram calculados a média aritmética, o desvio-padrão e os limites de confiança superior e inferior para os valores absolutos e relativos observados para o nistagmo espontâneo, optocinético, per-rotatório e pós-calórico. Em todas as avaliações fixamos em 0,05 ou 5% o nível de significância.

RESULTADOS

Vemos no quadro 1 os limites estatísticos da normalidade para os valores absolutos em graus por segundo e os valores relativos expressos em termos percentuais, para a VACL e VACR do nistagmo espontâneo, optocinético, per-rotatório e pós-calórico dos 40 indivíduos hígidos examinados à electronistagmografia e vecto-electronistagmografia.

Nota-se nesse mesmo quadro a falta de valores absolutos e relativos da VACL e VACR do nistagmo per-rotatório resultante da estimulação dos canais superiores e posteriores, à electronistagmografia, pois este método, ao contrário da vecto-electronistagmografia, não permite a gravação adequada e a avaliação dos movimentos oculares oblíquos encontrados à exploração semiológica dos canais semicirculares verticais.

NISTAGMO	ENG		VENG	
	VACL	VACR	VACL	VACR
ESPONTÂNEO	$7^{\circ}/s$	$42^{\circ}/s$	$10^{\circ}/s$	$90^{\circ}/s$
OPTOCINÉTICO				
Valores absolutos	$2,8^{\circ}/s$	$10,55^{\circ}/s$	$2,14^{\circ}/s$	$5,79^{\circ}/s$
Preponderância direcional	20%	26%	57%	53%
PER-ROTATÓRIO				
CANALIS LATERAIS				
Valores absolutos	$5,42^{\circ}/s$	$8,91^{\circ}/s$	$7,48^{\circ}/s$	$0,262^{\circ}/s$
Preponderância direcional	33%	33%	44%	63%
CANALIS SUPERIORES				
Valores absolutos	—	—	$1,44^{\circ}/s$	$11,47^{\circ}/s$
Preponderância direcional	—	—	36%	92%
CANALIS POSTERIORES				
Valores absolutos	—	—	$1,44^{\circ}/s$	$10,54^{\circ}/s$
Preponderância direcional	—	—	36%	68%
PÓS-CALÓRICO				
Valores absolutos	$3,51^{\circ}/s$	$0,134^{\circ}/s$	$2,36^{\circ}/s$	$0,216^{\circ}/s$
Preponderância direcional	33%	48%	50%	41%
Hipo-reflexia	33%	26%	60%	48%

Quadro 1. Limites normais dos valores absolutos e relativos da velocidade angular da componente lenta e rápida do nistagmo à vestibulometria com electronistagmografia e vecto-electronistagmografia.

COMENTÁRIOS

A avaliação de 40 indivíduos normais à ENG e VENG nos permite tecer os seguintes comentários:

a) os limites estatísticos normais da VACL e da VACR do nistagmo espontâneo à ENG foram menores do que os encontrados à VENG; o limite da VACL do nistagmo espontâneo à ENG, igual a $7^{\circ}/s$ é semelhante ao encontrado por

Jongkees & Philipszoon¹³ e Henriksson *et alii*¹⁰, mas se distancia dos achados de Visser²², Coats⁶ e Sills *et alii*²¹.

b) a variação entre o menor e o maior valores absolutos do nistagmo optocinético, tanto para a VACL como para a VACR, foi maior à VENG do que à ENG; o valor limite da preponderância direcional da VACL e da VACR foi muito maior à VENG. O valor limite da preponderância direcional da VACL à ENG foi igual ao considerado por Larmande¹⁵ e Jongkees & Oosterveld¹⁴, ou seja, 20%.

c) a variação entre o menor e o maior valores absolutos do nistagmo per-rotatório, tanto para a VACL como para a VACR, foi maior à VENG, assim como o limite normal da preponderância direcional de ambos os parâmetros. O valor limite de 33% para a preponderância direcional à ENG foi maior do que o encontrado por Jongkees & Philipszoon¹³, Nomura *et alii*¹⁸ e Henriksson *et alii*¹⁰.

d) a variação entre o menor e o maior valores absolutos da VACL do nistagmo pós-calórico foi menor à VENG, enquanto que o contrário ocorreu com a VACR. O valor limite da preponderância direcional da VACL foi maior à VENG, enquanto que, para a VACR, verificou-se o inverso; em relação ao limite da hipo-reflexia, para a VACL e a VACR, os valores foram maiores à VENG. O limite inferior da VACL, de 3°/s em valores absolutos é muito menor do que o observado por Preber¹⁹ à ENG e limite superior, de 51°/s é igual ao de Hamersma⁸. Em relação aos valores relativos da VACL à ENG, tanto para a preponderância direcional, como para a hipo-reflexia, verificou-se que foram maiores do que os registrados por Aschan¹, Henriksson⁹, Preber²⁰, Jongkees *et alii*¹², Coats⁵, Brookler & Pulec³ e Barber & Stockwell².

e) os valores absolutos e relativos da VACL e da VACR encontrados à ENG e à VENG, permitiram estabelecer limites estatísticos da normalidade para a intensidade do nistagmo espontâneo com olhos fechados, do nistagmo optocinético, do nistagmo per-rotatório resultante da estimulação dos canais laterais, posteriores e superiores, e do nistagmo pós-calórico que podem ser úteis para o diagnóstico das afecções do sistema vestibular, a todos que empreguem qualquer um dos métodos de registro dos movimentos oculares utilizados nesta investigação.

CONCLUSÃO

Diante do que pudemos apreciar à avaliação electronistagmográfica e vecto-electronistagmográfica da velocidade angular da componente lenta e rápida do nistagmo espontâneo, optocinético, per-rotatório e pós-calórico, em 40 indivíduos normais, acreditamos poder concluir que:

1) os valores absolutos e relativos dos parâmetros analisados conduziram à obtenção de limites estatísticos da normalidade diversos, segundo o método de registro nistágmico empregado, o que se deve, possivelmente ao fato de que a VENG, ao contrário da ENG, leva em consideração a direção dos movimentos oculares;

2) o estabelecimento de limites estatísticos da normalidade para os parâmetros analisados, tanto para a ENG como para a VENG, poderá ser útil na identificação da patologia vestibular, aos que empregarem qualquer um dos dois tipos de registro, com a metodologia usada nesta investigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ASCHAN, G - *The caloric test. A nystagmographical study.* Acta Soc. Med. Upsal., 60 : 99, 1955.
- 2 - BARBER, H. O. & STOCKWELL, C. W. - *Manual of Electronystagmography.* Saint Louis (U.S.A.), C. V. Mosby, 1976.
- 3 - BROOKLER, K. H. & PULEC, J. L. - *Computer analysis of electronystagmography records.* Trans. Am. Acad. Ophth. and Otolaryngol., 74 : 563, 1970.
- 4 - CAOVIILLA, H. H. & GANANÇA, M. M. - *Studies on pathologic oblique per-rotatory nystagmus. Vectornystagmographic findings. Tema apresentado no International Symposium on Neuro-Ophthamo-Otology, Budapest (Hungria), 4 a 5 de outubro de 1985.*
- 5 - COATS, A. C. - *Electronystagmographic examination: History, technique, and interpretation.* Med. Rec. Ann. (Houston), 58 : 48, 1965.
- 6 - COATS, A. C. - *The diagnostic significance of spon taneus nystagmus as observed in the electronystagmographic examination.* Acta Otolaryng. (Stockholm), 67 : 33, 1969.
- 7 - CRUZ, N. A. & GANANÇA, M.M. - *Avaliação da prova térmica de Fitzgerald & Hallpike em 101 indivíduos normais, com ou sem electronistagmografia.* O Hospital, 73 : 303, 1968.
- 8 - HAMERSMA, H - *The caloric test: a nystagmographical study.* Thesis, Amsterdam, 1957.
- 9 - HENRIKSSON, N.G. - *Speed of slow component and duration in caloric nystagmus.* Acta Otolaryng. (Stockholm), Suppl. 125, 1956.
- 10 - HENRIKSSON, N. G.; PFALTZ, C.R.; TOROK, N.; RUBIN, W. - *A synopsis of the vestibular system.* Basel, Sandoz, 1972.
- 11 - ITO, Y. I.; GANANÇA, M.M.; MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L. - *Vectornystagmography. Its contribution to the otoneurologic diagnosis. Tema apresentado no International Symposium on Neuro-Phthamo-Otology, Budapest, Hungria, 4 a 5 de outubro de 1985.*
- 12 - JONGKEES, L. B. W.; MAAS, J. P. M.; PHILIPSZON, A. J. - *Clinical nystagmography. A detailed study of electronystagmography in 341 patients with vertigo.* Pract. Otorhinolarung (Basel), 24 : 65, 1962.

- 13 – JONGKEES, L. B. W. & PHILIPZON, A. J. – *Electronystagmography*. Acta Otolaryng. (Stockholm), Suppl. 189, 1964.
- 14 – JONKEES, L. B. W & OOSTERVELD, W. J. – *Exame de l'equilibre*. In: OOSTERVELD, W. J.; BOELES, J. T. F.; JAMES, J.; GROEN, J. J.; JONGKEES, L. B. W.; VAN VLIET, A. G. M. – *Les Vertiges*. Paris, Doin, 1976.
- 15 – LARMANDE, A. – *Nystagmus otocinetique*. In: GODDÉ-JOLLY & LARMANDE, A. – *Les nystagmus*. Paris, Masson, 1973.
- 16 – MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L.; GANANÇA M.M.; FALSETTI, H.D.C.; ITO, Y.I.; CAOVIILLA, H.H.; RAMOS, R.F.; QUEIROZ, B.M.A.; FERNANDES, J. C.R.; GUILHERME, A.; MUNHOZ, M. S. L.; NOVO, N. F.; ITO, A. J.; MATTOS, A. S. – *Otoneurologia prática*. São Paulo, Moderna, 1981.
- 17 – MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L.; GANANÇA, M. M.; CAOVIILLA, H. H.; ITO, Y. I.; CASTRO, H. D. – *Atlas de Vecto-electronistagmografia*. Guarulhos, Aché, 1984.
- 18 – NAMURA, K. et alii – *Pendular rotation teste: apparatus and normal responses*, Excerpta med. (Amst), Sect. XI, 26: 306, 1972.
- 19 – PREBER, L.: *Clinical nystagmography and eye-speed recording*. Acta Otolaryng (Stockholm), 47: 520, 1957.
- 20 – PREBER, L. – *Vegetative reactions in caloric and rotatory tests: a clinical study with special reference to motion sickness*. Acta Otolarung (Stockholm), Suppl. 144, 1958.
- 21 – SILLS, A. W.; BALOH, R. W.; HONRUBIA, V. – *Caloric testing II. Results in normal subjects*. Ann. Otol. (St. Louis) (Suppl. 43), 1977.
- 22 – Visser, S. L. apud KAMEI, T. & KORNHUBER, H. H. – *Spontaneous and headshaking nystagmus in patients with central lesions*. Canad. J. Otolaryng., (Ontario), 3: 372-80, 1974.

Mas a civilização chinesa tem a todo-poderosa beleza do totalmente outro, e só o totalmente outro pode inspirar o mais profundo amor e o mais profundo desejo de aprender.

J. Needham. The grand titration, 1969