

# Prova calórica gelada a ar em indivíduos normais

Artigo Original

Recebido em 02/04/2009

Aprovado em 17/04/2009

## *Ice air caloric test in normal subjects*

Jackeline Yumi Fukunaga<sup>1</sup>, Cristina Freitas Ganança<sup>2</sup>, Anna Carolina Marques Perrella<sup>3</sup>, Renata Romy Makibara<sup>4</sup>, Rafaela Maia Quitschal<sup>5</sup>, Regina Aparecida Pimental<sup>6</sup>, Luciana Leal de Sousa<sup>7</sup>

- 1) Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. (Especializando em Audiologia Clínica pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo - ISCMSP)
- 2) Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. (Professora Adjunta Substituto da Disciplina da Audição do Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP, responsável pelo ambulatório de Equilíbrio e Reabilitação Vestibular da Disciplina de Otoneurologia da UNIFESP.)
- 3) Especialização em Audiologia Clínica pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (ISCMSP) e pelo Centro de Estudos dos Distúrbios da Audição (CEDIAU). (Pós-Graduanda em Distúrbios da Comunicação Humana pela UNIFESP nível mestrado.)
- 4) Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. (Pós-graduanda em Neuro-Geriatria em Fonoaudiologia pelo Aprimoramento do Hospital das Clínicas - FMUSP.)
- 5) Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. (Especializando em Audiologia Clínica pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo - ISCMSP.)
- 6) Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. (Fonoaudióloga.)
- 7) Graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. (Aluno CCex do curso de "Prática Profissionalizante na Atuação Fonoaudiológica nas Disfagias Orofaringeas")

Universidade Federal de São Paulo, Departamento de Fonoaudiologia. Jackeline Yumi Fukunaga: Rua Inácio Bernardes, nº 104 Jd Nossa Senhora do Carmo - São Paulo - Sp Cep: 08280-580

## RESUMO

**Introdução:** A prova calórica gelada é realizada nos casos em que há ausência de respostas às estimulações calóricas quente e fria uni ou bilateralmente e/ou nos casos de influência do nistagmo espontâneo de olhos fechados e pré-calórico durante a avaliação vestibular. Na Vectonistagmografia computadorizada, no entanto, não existe um padrão de normalidade para a velocidade angular da componente lenta do nistagmo nesta temperatura, impossibilitando, então, a determinação de anormalidades do nistagmo pós-calórico nos casos em que é realizada. **Objetivo:** Descrever os resultados da prova calórica gelada, realizada com ar a 10°C em indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares. **Método:** Foram avaliados 40 indivíduos hígidos (20 do sexo feminino e 20 do sexo masculino) entre 18 e 40 anos sem queixas auditivas e vestibulares. Estes foram submetidos à anamnese, meatoscopia, pesquisa do nistagmo de posição, e exame vestibular com a Vectonistagmografia Computadorizada, com prova calórica quente, fria e gelada, realizada com otocalorímetro à ar. **Resultados:** Os valores da velocidade angular da componente lenta do nistagmo foram: média de 15,8°/s, valor mínimo de 3,7°/s, máximo de 28,8°/s; no valor de simetria (Preponderância Direcional) a média foi de 11,96. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as orelhas, nem entre os sexos. Os limites de normalidade (confiança de 95%) dos valores da velocidade angular da componente lenta do nistagmo encontraram-se entre 7,9°/s e 25,3°/s; e Preponderância Direcional até 29,4%. **Conclusão:** Com os resultados desta pesquisa encontramos valores de referência para os limites de normalidade na prova calórica gelada a ar entre 7,9°/s e 25,3°/s, e simetria até 29,4%. Não houve diferença significativa entre os valores obtidos em cada orelha, nem entre os gêneros.

**Descritores:** Eletronistagmografia, Nistagmo, Prova Calórica, Testes de Função Vestibular

## ABSTRACT

**Introduction:** Ice caloric test is used when the person has absence of caloric response evoked by water and air stimuli at cool and warm temperatures or when spontaneous nystagmus with the eyes shut and pre-caloric nystagmus influence caloric responses. In computerized vectonystagmography there is not a standard of normality of slow phase eye speed in this temperature yet, disabling the determination of hypo or hyper-function. **Objective:** To describe the results of the ice caloric test done with 10° C air in people with no hearing and vestibular complaints. **Method:** 40 healthy people were 18 to 39 years old (20 female and 20 male) with no hearing and vestibular complaints were evaluated. They were submitted to clinical history, otoscopy, nystagmus position and vestibular exam with computerized vectonystagmography, with warm, cold and ice caloric test done with otothermo-air. **Result:** As far as VACL value is concerned, 3,7°/s was the minimum value and 28,8°/s was the maximum. Concerning symmetry (PDN), we found 11,96% as the medium value. The normal absolute values of the slow phase eye speed ranged from 7,9°/s to 25,3°/s. The quantitative parameter results are symmetrical (PDN) with differences up to 29,4%. Statistically significant difference was not found between males and females, nor between ears. **Conclusion:** In this research with ice caloric test we found the normal absolute values of the slow phase eye speed that ranged from 7,9°/s to 25,3°/s and symmetry (PDN) up to 29,4%. There was no significant difference related to gender, between ears.

**Keywords:** Electronystagmography, Nystagmus, Caloric Testing, Vestibular Functions Tests

## INTRODUÇÃO

O sistema vestibular, juntamente com os sistemas proprioceptivo e visual, é responsável pelo equilíbrio corporal. Sua manutenção é determinada pelas informações sensoriais provenientes desses sistemas, integradas pelo sistema nervoso central em centros específicos localizados no tronco encefálico e cerebelo, desencadeando, assim, reflexos oculares e espinais<sup>1</sup>.

O reflexo vestibulo-ocular (RVO) é responsável pela estabilização do olhar durante a movimentação cefálica, promovendo, então, a manutenção do campo visual estável<sup>2,3</sup>.

A vectoeletronistagmografia (VENG) é um método de inscrição dos movimentos oculares baseado no princípio da captação, por meio de eletrodos periorbitários, da variação de potencial elétrico entre a córnea e a retina, produzida pela movimentação dos olhos, e possibilita o registro do nistagmo e outros movimentos oculares, de olhos abertos e fechados, contribuindo para a compreensão do funcionamento vestibular<sup>1,3</sup>.

A prova calórica é um procedimento importante na avaliação labiríntica que consiste em promover uma estimulação através de calor e frio nos canais semicirculares laterais e o meato acústico externo é preenchido com água ou ar como veículo da transmissão térmica. Essa prova é a única capaz de estimular e analisar separadamente cada canal labiríntico, e deste modo, permite o reconhecimento do lado acometido, a classificação do tipo de lesão e intensidade, possibilitando, assim, também, o diagnóstico diferencial entre disfunções vestibulares periféricas e centrais<sup>4-9</sup>.

A estimulação calórica com ar é tão efetiva quanto à realizada com água. Além disso, a estimulação com ar é mais fácil de ser administrada do que a com água e causa menos desconforto<sup>4,10</sup>.

A análise do nistagmo pós-calórico pode ser realizada, quanto à intensidade e direção, por meio da medida da velocidade angular da componente lenta<sup>11,12</sup>.

As respostas nistárgmicas às quatro estimulações permitem a interpretação da prova calórica em valores relativos de preponderância direcional do nistagmo (PDN) e de predomínio labiríntico (PL), utilizando-se a Fórmula de Jongkees. O predomínio labiríntico é caracterizado quando os maiores valores encontram-se no mesmo labirinto, no entanto, se as maiores respostas ocorrerem na mesma direção do nistagmo, caracteriza-se a preponderância direcional do nistagmo<sup>13</sup>.

A realização de uma excitação labiríntica mais intensa (prova gelada a 10°C) torna-se importante nos casos onde o nistagmo espontâneo e/ou pré-calórico (nistagmo espontâneo na posição em que a prova é realizada) influenciam as respostas das estimulações calóricas convencionais, reforçando os batimentos que ocorrem em seu sentido ou diminuindo as respostas em direção oposta, o que prejudica a avaliação da PL e PDN causando uma assimetria nos resultados<sup>5,14,15,16,17</sup>.

Nestes casos realiza-se a prova gelada para minimizar a influência do nistagmo espontâneo ou até mesmo eliminá-la, permitindo, assim, uma análise mais precisa dos resultados. Esta prova também é realizada quando há ausência de respostas às temperaturas convencionais uni ou bilateralmente, a fim de verificar a existência de alguma função residual do labirinto e confirmar a ausência de resposta à estimulação calórica<sup>5,13,18,19</sup>.

Na prova gelada a 10°C calcula-se a simetria por meio da Fórmula de Jongkees, considerando-se resultados simétricos até 30%<sup>20</sup>. No entanto, nesta prova não existem parâmetros de normalidade para a VACL da componente lenta do nistagmo, impossibilitando, então, a determinação de hiporreflexia ou hiper-reflexia.

Na literatura pesquisada foram encontrados poucos trabalhos que visavam o estabelecimento do padrão de normalidade para a prova calórica com ar quente e frio, por meio da vectonistagmografia computadorizada em indivíduos hígidos, sendo que em nenhum destes pesquisou-se os valores de referência para a prova gelada<sup>21-23</sup>.

Portanto, o objetivo do presente estudo é descrever os resultados da prova calórica gelada, realizada com ar a 10°C em indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída de 40 indivíduos hígidos, sendo 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, sem qualquer queixa auditiva ou vestibular, com achados normais à vestibulometria. Para a seleção dos indivíduos foi realizada uma anamnese, na qual os participantes não poderiam apresentar queixas atuais ou pregressas relacionadas ao equilíbrio corporal (tontura) e à audição, nem doenças que pudessem causar distúrbios otoneurológicos.

Foram excluídos da amostra os indivíduos que apresentaram durante o exame vestibular, nistagmo espontâneo de olhos fechados e/ou nistagmo pré-calórico e/ou respostas fora do padrão de normalidade, inclusive na prova calórica quente e fria.

Os indivíduos foram orientados quanto ao preparo nos três dias anteriores ao exame: não consumir chocolate, café, chá (mate ou preto), refrigerantes, evitar o fumo e uso de medicamentos. No dia do exame, foi solicitado jejum de 3 horas, não utilizarem maquiagem, nem lentes de contato.

Os sujeitos foram submetidos à meatoscopia, e vectoeletronistagmografia computadorizada, composta por pesquisa do nistagmo de posicionamento, calibração prévia dos movimentos oculares, pesquisa do nistagmo espontâneo de olhos abertos e fechados, do nistagmo semi-espontâneo, avaliação do movimento ocular sacádico, rastreo pendular, nistagmo optocinético, prova rotatória pendular decrescente e prova calórica com ar a 42°C, 18°C e 10°C.

Para a realização do exame vestibular foram utilizados: vectonistagmógrafo digital, barra luminosa, software VECWIN, otocalorímetro a ar OAT-10, todos da empresa fabricante Neurograft Eletromedicina Ltda.

A prova calórica foi realizada estimulando cada orelha separadamente com ar a 42°, 18° e 10°, com o paciente na posição I de Brunnings. Com os olhos fechados fez-se o registro do nistagmo pré-calórico, e após a instrução ao sujeito quanto ao procedimento, a estimulação foi feita durante 80 segundos, com intervalo de 3 minutos entre cada irrigação. Durante toda a prova foram realizadas perguntas e solicitados cálculos mentais, a fim de evitar a inibição cortical. Vertigem, direção e velocidade da componente lenta do nistagmo pós-calórico foram analisados com os olhos fechados. Com os olhos abertos foi verificada a presença do Efeito Inibidor da Fixação Ocular. Para o registro de cada estimulação, foram escolhidos trechos com batimentos bem formados e medidos os valores da VACL média dos mesmos, verificando se estavam dentro do padrão de normalidade. Para as provas calóricas com ar a 42°C e 18°C, foi considerado o padrão de normalidade da VACL em valor absoluto entre 2° e 24°/s; Preponderância Labirintica normal até 41%; e Preponderância Direcional do Nistagmo até 36%<sup>13</sup>. Tanto a Preponderância Labirintica e Preponderância Direcional do Nistagmo foram calculadas por meio da Fórmula de Jongkees<sup>14</sup>.

Neste trabalho determinou-se os valores absolutos da VACL mínima e máxima do nistagmo pós-calórico da estimulação gelada, e foi calculada a simetria (preponderância direcional), a fim de serem utilizados como referência quando esta prova for realizada.

Os achados foram submetidos à análise estatística. A amostra foi dividida em dois grupos separados pelos valores da VACL obtidos em cada orelha; e também foi separada pelo gênero, a fim de verificar se houve influência desta variável sobre os valores absolutos da VACL e da PDN.

Para a definição dos limites de normalidade foi utilizado o Bootstrap; o teste t de Student foi aplicado para a comparação entre as médias das variáveis (valores da VACL de cada orelha; valores da VACL em cada gênero) e a verificação de viés entre os valores da VACL obtidos em cada orelha foi feita com o teste do Wilcoxon.

## RESULTADOS

Foram analisados os achados da prova calórica gelada com ar em 40 indivíduos hígidos, os quais não apresentavam queixas auditivas nem vestibulares, sendo 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, com faixa etária entre 18 e 39 anos. A média das idades dos indivíduos da pesquisa foi de 22,9 anos, com desvio padrão de 5,1 (Tabela 1).

Quanto aos valores da VACL obtidos em cada orelha, na orelha direita o valor mínimo foi de 3,9°/s, valor máximo de 34,8°/s, média de 15,7°/s e desvio padrão de 6,3; e na orelha esquerda, valor mínimo de 3,6°/s, valor máximo de 26,9°/s, média de 4,8 e desvio padrão de 4,8 (Tabela 1).

Na comparação dos valores da VACL obtidos em cada orelha, a Tabela 1 fornece indícios de pouca diferença entre os lados. Assim, pode-se afirmar que, a partir da análise combinando os valores da VACL obtidos em cada orelha, diferentes lados não apresentam diferenças.

**Tabela 1** – Medidas descritivas dos valores de VACL obtidos em cada orelha e da diferença entre estas.

	Idade	VACL OD (°/s)	VACL OE (°/s)	Diferença
Média	22,95	15,77	15,87	- 0,11
Desvio Padrão	5,12	6,38	4,81	4,81
Mínimo	18	3,90	3,60	- 11,70
Máximo	39	34,8	26,9	12,00

VACL - velocidade angular da componente lenta

OD - orelha direita / OE - orelha esquerda

No gênero feminino, o valor mínimo da VACL foi de 10,10°/s, valor máximo de 23,6°/s, média de 16,3°/s e desvio padrão de 4,4. No gênero masculino, o valor mínimo da VACL foi de 3,7°/s, valor máximo de 28,8°/s, média de 15,6°/s e desvio padrão de 5,8 (Tabela 2).

Para os valores da VACL do nistagmo obtidos nos 40 indivíduos estudados, a média obtida foi de 15,8°/s, valor mínimo de 3,7°/s, máximo de 28,8°/s e desvio padrão de 5,1 (Tabela 2).

**Tabela 2** – Medidas descritivas dos valores de VACL obtidos em cada gênero e no total de indivíduos avaliados.

	VACL (OD,OE) (°/s)		TOTAL (VACL OD,OE) (°/s)
	Fem	Masc	
Gênero			
Média	16,03	15,61	15,82
Desvio Padrão	4,42	5,84	5,12
Mínimo	10,10	3,75	3,75
Máximo	23,60	28,80	28,80

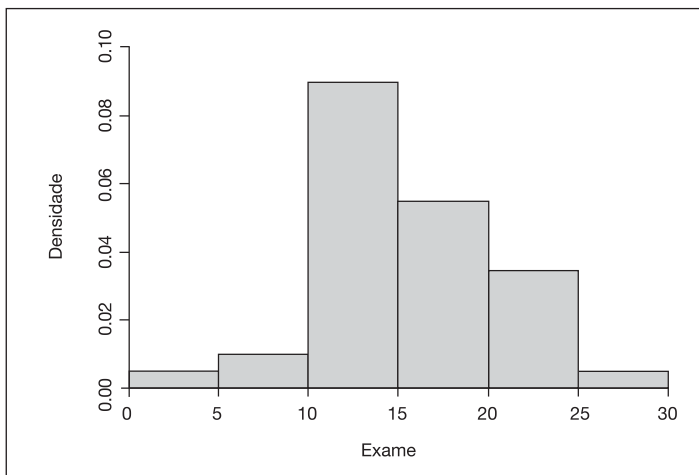
VACL - velocidade angular da componente lenta

OD - orelha direita / OE - orelha esquerda

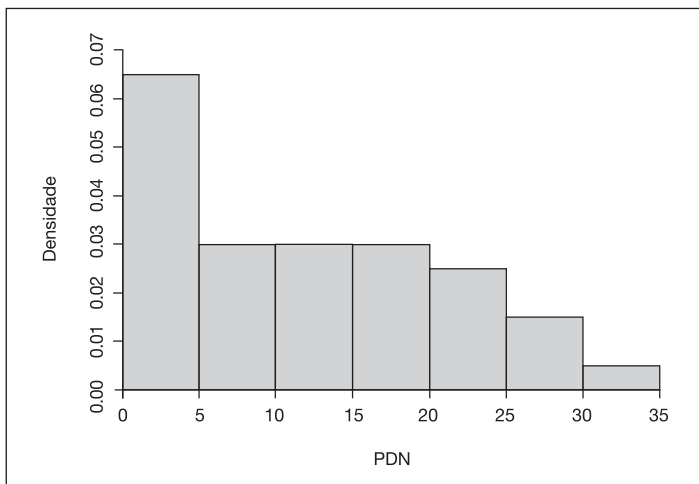
Aplicando-se o teste t de Student para amostras não-relacionadas, verificou-se que homens e mulheres não diferiram com relação às medidas tomadas ( $p = 0,798$ ). Portanto, a procura por limites de normalidade foi feita independente de lado e de gênero.

Para a obtenção dos limites de normalidade, foram analisadas as medidas descritivas dos valores da VACL e PDN obtidos nos 40 indivíduos hígidos avaliados, e os percentis amostrais das variáveis de interesse.

A média dos valores da VACL do nistagmo obtidos nos 40 indivíduos estudados foi de 15,8°/s e desvio padrão de 5,1 (Figura 1). Em relação à simetria, Preponderância Direcional do Nistagmo (PDN), a média foi de 11,96 e o desvio padrão de 9,19 (Figura 2).



**Figura 1** – Distribuição amostral dos valores da VACL obtidos nos 40 indivíduos hígidos na prova calórica gelada à VENG computadorizada. - Exame: Prova Calórica Gelada a 10°C com ar.



**Figura 2** – Distribuição amostral dos valores da PDN obtidos nos 40 indivíduos hígidos na prova calórica gelada à VENG computadorizada - PDN: Preponderância Direcional do Nistagmo.

Os limites de normalidade dos valores da VACL, com confiança de 90%, foram de 9,27°/s a 23,93°/s; com confiança de 95%, foram de 7,99°/s a 25,29°/s. Em relação ao limite máximo de normalidade dos valores da PDN: com confiança de 90%, foi até 27,43%; e com confiança de 95%, até 29,40% (Tabela 3).

**Tabela 3** – Limites de normalidade estimados para as variáveis em estudo.

		Limite Inferior	Limite superior
VACL	90%	9,27	23,93
	95%	7,99	25,29
PDN	90%	0,88	27,43
	95%	0,57	29,40

VACL - velocidade angular da componente lenta

PDN - preponderância direcional do nistagmo (simetria)

## DISCUSSÃO

Esta pesquisa objetivou descrever os resultados da prova calórica gelada, realizada com ar a 10°C em 40 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares, avaliados por meio da Vectoeletronistagmografia Computadorizada.

A prova calórica é o procedimento mais importante da bateria de testes do exame vestibular, já que analisa cada labirinto separadamente, possibilitando reconhecer o lado acometido e realizar o diagnóstico diferencial entre disfunções vestibulares periféricas e centrais<sup>5-9</sup>. A análise do nistagmo pós-calórico é feita quanto à intensidade e direção a partir da medida da velocidade angular da componente lenta do nistagmo, cada laboratório deve estabelecer seus próprios valores de padrão de normalidade, determinados a partir de estudos locais<sup>9,11</sup>. O ar é o meio de estimulação que tem sido mais utilizado, causa menos desconforto e é mais seguro que a água. Além disso, pode ser utilizado em casos de infecções de orelha externa e média. A prova calórica com ar é tão efetiva quanto à realizada com água, já que a confiabilidade das respostas de ambas é semelhante<sup>4,10,13</sup>.

A prova calórica gelada a 10°C deve ser realizada nos casos em que o paciente apresenta nistagmo espontâneo de olhos fechados e/ou pré-calórico, a fim de minimizar ou retirar sua influência, possibilitando uma análise mais fidedigna dos resultados<sup>5,16,18</sup>. Esta etapa do exame vestibular também é indicada quando o indivíduo apresenta ausência de respostas uni ou bilateralmente às provas calóricas quente e fria<sup>5</sup>. Em estudo realizado em pacientes com hipótese diagnóstica de vestibulopatia periférica crônica e nistagmo espontâneo de olhos fechados, verificou-se que a prova calórica gelada a 10°C foi capaz de retirar a influência do nistagmo espontâneo de olhos fechados sobre o nistagmo pós-calórico<sup>19</sup>.

Algumas pesquisas estabeleceram valores de referência indicando padrões de normalidade para as provas calóricas quente e fria com ar<sup>21-23</sup>. No entanto, não foi encontrado nenhum estudo que estabelecesse valores de referência para a prova calórica gelada com ar a 10°C. Diante disso, faz-se necessário a realização de pesquisas descrevendo os resultados da prova calórica gelada em indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares.

Durante a coleta dos resultados, houve dificuldade em relação à inclusão de alguns exames na pesquisa, sendo assim, muitos indivíduos foram descartados da amostra. Estas dificuldades decorreram devido à presença de nistagmo espontâneo de olhos fechados e/ou pré-calórico, até anormalidades quantitativas (alteração do valor absoluto da velocidade angular da componente lenta nas provas calóricas quente e/ou fria) e qualitativas (preponderância direcional do nistagmo ou predomínio labiríntico anormais). A exclusão destes pacientes da amostra foi baseada nos estudos de vários autores, em que descreveram as influências causadas pelo nistagmo espontâneo de olhos fechados nos achados da prova calórica: hiper-reflexia do mesmo lado ou inversão do nistagmo ou hiporreflexia do mesmo lado e/ou assimetria de respostas na prova calórica fria<sup>16</sup>; afirmaram que

as provas calóricas quentes e frias com água podem não retirar a influência do nistagmo espontâneo<sup>2</sup>; referiram que o nistagmo espontâneo pode influenciar a preponderância direcional do nistagmo para o mesmo lado<sup>17</sup>.

Em nossa casuística, o limite de normalidade mínimo obtido da VACL na prova calórica gelada a 10°C com ar foi de 7,9°/s e limite máximo de 25,3°/s, e PDN até 29,4% (confiança de 95%). Em relação às pesquisas com padrões de normalidade para essa prova com o uso do mesmo equipamento, porém relacionados às estimulações convencionais quente e fria, observamos: faixa de normalidade entre 1°/s e 35,8°/s, preponderância direcional do nistagmo (PDN) de 27,95% e predomínio labiríntico (PL) de 23,27%<sup>21</sup>; limite mínimo 2°/s e máximo 19°/s, sendo o valor de PDN de 22% e de PL de 33%<sup>22</sup>; e valor mínimo de 2°/s e máximo de 24°/s, e 41% para a PL e 36% para a PDN<sup>23</sup>. Diante da comparação dos valores encontrados por estes autores e em nossa pesquisa, observamos que os padrões descritos por todos eles são semelhantes aos que foram encontrados, variando no valor mínimo, no máximo ou na PDN entre cada uma das pesquisas. No entanto, os valores absolutos dos nossos achados foram maiores do que os encontrados nas pesquisas anteriormente realizadas<sup>22,23</sup>, provavelmente devido à maior estimulação do labirinto em relação às demais estimulações, ocasionada pela temperatura à 10°C.

Neste trabalho, os valores da VACL da orelha direita e esquerda foram analisados para verificar se havia diferença entre as orelhas, e verificamos que ambas se comportaram de modo semelhante, o que condiz com outro estudo em que também concluiu-se que não houve diferença significativa entre os resultados de cada orelha à prova calórica<sup>12</sup>.

## FONTES CONSULTADAS

1. Ganança MM, Caovilla HH. Desequilíbrio e reequilíbrio. In: Ganança MM. Vertigem tem cura? O que aprendemos nestes últimos 30 anos. São Paulo: Lemos; 1998. p. 13-19.
2. Shepard NT, Telian SA. Avaliação do funcionamento do sistema vestibular. In: Katz J. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole; 1999. p. 421-43.
3. Fife TD, Tusa RJ, Furman J.M, Zee DS, Frohman E, Baloh RW, Hain T, Goebel J, Demer J, Eviatar L. Assessment Vestibular testing techniques in adults and children. *Neurology*. 2000; 55: 1431-41.
4. Stuter CM, Blanchard CL, Cook-Manokey B E. Nystagmus responses to water and air caloric stimulation in clinical populations. *Laryngoscope*. 1977; 87(7): 1074-8.
5. Ganança MM, Caovilla HH, Munhoz MSL, Silva MLG, Frazza MM. As etapas da equibrometria. In: Caovilla HH, Ganança MM, Munhoz MSL, Silva MLG. Equilibriometria clínica. 1.ed. São Paulo: Atheneu; 1999. p.41-97.
6. Riesco-Mac-Clure JS. Caloric tests: methods and interpretation. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*. 1964; 73: 829-37.
7. Ceci MJ, Caovilla HH, Castro HD, Ito YI, Ganança MM, Mangabeira Albernaz PL. Da vecto-electronistagmografia nas síndromes vestibulares periféricas. *Acta AWHO*. 1985; 4(2): 56-9.
8. Jacobson GP, Newman CW. Background and Technique of Caloric Testing. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. Handbook of balance function testing. St. Louis: Mosby; 1993. p. 156-92.
9. Gonçalves DU, Felipe L, Lima TMA. Interpretação e utilidade da prova calórica. *Revista brasileira de otorrinolaringologia*. Maio-junho 2008; 74(3).
10. Ford CR, Stockell CW. Reliabilities of air and water caloric responses. *Arch Otolaryngol*. 1978; 104: 308.
11. Furman JM, Cass SP. Balance disorders: a case-study approach. Philadelphia: F.A. Davis Company; 1996.
12. Mehra YN. Electronystagmography: A study of caloric tests in normal subjects. *J. Laryngol. Otol*. 1964; 78: 520-9.
13. Ganança MM, Mangabeira Albernaz PL, Fukuda Y, Munhoz MSL, Caovilla HH. - Neu-

roanatomo-fisiologia do sistema vestibular: correlações clínicas. In: Lopes Filho, O. & Campos CAH. Tratado de otorrinolaringologia. São Paulo: Rocca; 1994. p. 814-25.

Apesar de não estar descrito na literatura, em nosso estudo houve o interesse em verificar se o gênero poderia influenciar nos achados da prova calórica gelada. Observamos que os resultados encontrados no gênero feminino e masculino foram semelhantes, já que não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores da VACL, nem entre os valores da PDN. No gênero feminino, o valor mínimo da VACL foi de 10,10°/s, valor máximo de 23,6°/s, média de 16,3°/s e desvio padrão de 4,4. No gênero masculino, o valor mínimo da VACL foi de 3,7°/s, valor máximo de 28,8°/s, média de 15,6°/s e desvio padrão de 5,8.

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa encontramos os seguintes limites de normalidade, com confiança de 95%,:

- Valores da VACL entre 7,9°/s e 25,3°/s
- PDN até 29,4%

Além disso, verificamos que não houve diferença significativa entre os valores obtidos em cada orelha, nem entre os gêneros.

14. Mangabeira Albernaz PL, Ganança MM, Caovilla HH. Critérios em vestibulometria. *Acta AWHO*. 1982; 1(Supl 2): 63.
15. Honrubia V. Testes quantitativos da função vestibular e o exame clínico. In: Herdman, J. (Org.). Reabilitação Vestibular. 2ed. São Paulo: Manole; 2002. p.105-68.
16. Manso A, Bruner AP, Ganança CF, Silva SR, Bellini AC. A influência do nistagmo espontâneo de olhos fechados sobre o resultado da prova calórica no exame vestibular. In: 20º Encontro Internacional de Audiologia, 2005, São Paulo. 20º Encontro Internacional de Audiologia, 2005.
17. Halmagyi GM, Cremer PD, Anderson J, Murofushi T, Curthoys IS. Isolated directional preponderance of caloric nystagmus: I. Clinical significance. *Am J Otol*. Jul-2000; 21(4): 559-67.
18. Jacobson GP, Newman CW, Peterson EL. Interpretation and usefulness of caloric testing. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM. Handbook of balance function testing. St. Louis: Mosby; 1993. p.193-233.
19. Santos FS. Da estimulação calórica gelada nas vestibulopatias periféricas com nistagmo espontâneo de olhos fechados [dissertação]. Universidade Federal de São Paulo; 2007.
20. Caovilla HH, Ganança MM, Mangabeira Albernaz PL. Computer analysis in vectornystagmography. IX Scientific Meeting of the Neurootological and Equilibriometric Society, Bad Kissingen (Germany), março de 1982.
21. Ramos RF, Ramos S, Ganança MM, Caovilla HH. Prova calórica com ar em indivíduos normais. *Acta AWHO*. 1989; 8(1): 10-12.
22. Ganança CF, Souza JAC, Segantim LA, Caovilla HH, Ganança MM - Limites normais dos parâmetros de avaliação a vectonistagmografia digital Neurograff. *Acta AWHO*. 2000; 19: 105.
23. Costa KCF, Silva SMR, Ganança CF. Estudo das provas oculomotoras e vestibulares por meio da vectonistagmografia digital. *Distúrbios da Comunicação*. São Paulo. 2005; 3(17): 315-322.