

# Alinhamento de cabeça e ombros em pacientes com hipofunção vestibular unilateral

Head and shoulder alignment among patients with unilateral vestibular hypofunction

Adamar N. Coelho Júnior<sup>1</sup>, Juliana M. Gazzola<sup>1</sup>, Yeda P. L. Gabilan<sup>2</sup>, Karen R. Mazzetti<sup>2</sup>, Monica R. Perracini<sup>3</sup>, Fernando F. Ganança<sup>2</sup>

## Resumo

**Objetivos:** Avaliar o alinhamento de cabeça e ombros de pacientes com hipofunção vestibular unilateral (HVU) por meio da biofotogrametria computadorizada e associar esses dados com gênero, idade, tempo de evolução clínica, autopercepção da intensidade de tontura e ocorrência de quedas. **Métodos:** Trata-se de estudo transversal em que 30 indivíduos com HVU e 30 indivíduos com função vestibular normal e sem queixa de tontura foram submetidos à biofotogrametria computadorizada. Foram registradas imagens em vistas anterior, posterior, laterais direita e esquerda em ortostatismo. O programa Alcimage® 2.0 foi usado para avaliar três ângulos que permitem verificar anteriorização e inclinação da cabeça e alinhamento dos ombros. Os grupos foram pareados por idade, gênero e estatura. Para a análise estatística, realizaram-se os testes de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, seguidos do teste de Dunn e Coeficiente de Correlação de Spearman. **Resultados:** Pacientes com HVU apresentam maiores valores para os ângulos de anteriorização ( $55,44 \pm 16,33$ ) e de inclinação lateral da cabeça ( $2,03 \pm 1,37$ ) quando comparados aos indivíduos normais ( $34,34 \pm 4,60$  e  $1,34 \pm 1,05$ , respectivamente), com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ). O aumento da anteriorização e da inclinação lateral da cabeça do grupo de indivíduos com HVU foi de 38,05% e 33,78% respectivamente. A anteriorização da cabeça foi associada com o tempo de evolução clínica da doença vestibular ( $p = 0,003$ ) com a idade ( $p = 0,006$ ), com a intensidade da tontura ( $p < 0,001$ ) e com a ocorrência de quedas ( $p = 0,002$ ). **Conclusão:** Pacientes com HVU apresentam maior anteriorização e inclinação lateral da cabeça. A anteriorização da cabeça aumenta com a idade, com o tempo de evolução clínica, maior auto-percepção da intensidade da tontura e nos pacientes que relataram quedas.

**Palavras-chave:** doenças vestibulares; tontura; postura; avaliação; fotogrametria

## Abstract

**Objectives:** To investigate head and shoulder alignment among patients with unilateral vestibular hypofunction (UVH), using computerized biophotogrammetry (CB) and to correlate these measurements with gender, age, duration of clinical evolution, self-perception of intensity of dizziness and occurrences of falls. **Methods:** This was a cross-sectional study. Thirty individuals with UVH and 30 with normal vestibular function and without complaints of dizziness underwent CB in the anterior, right and left and posterior views, in an upright standing position. Alcimage™ 2.0 was used to evaluate three angles in order to verify the anterior deviation and inclination of the head, and the alignment of the shoulders. The groups were paired according to age, gender and height. The statistical analysis consisted of the Mann-Whitney test, Kruskal-Wallis test followed by the Dunn test, and the Spearman Correlation Coefficient. **Results:** The patients with UVH had greater forward ( $55.44 \pm 16.33$ ) and lateral ( $2.03 \pm 1.37$ ) head deviation angles than did the normal individuals ( $34.34 \pm 4.60$  and  $1.34 \pm 1.05$  respectively), with a statistically significant difference ( $p < 0.001$ ). The increment of forward and lateral deviation in the UVH group was 38.05% and 33.78% respectively. Forward head was associated with the duration of clinical symptoms of the vestibular disease ( $p = 0.003$ ), age ( $p = 0.006$ ), intensity of dizziness ( $p < 0.001$ ) and occurrence of falls ( $p = 0.002$ ). **Conclusions:** Patients with UVH had greater forward and lateral head deviations. Forward head deviation increased with age, duration of clinical symptoms and greater self-perception of the intensity of dizziness. Forward head deviation was also greater among patients who reported having had falls.

**Key words:** vestibular diseases; dizziness; posture; assessment; photogrammetry.

**Recebido:** 16/03/2009 – **Revisado:** 03/07/2009 – **Aceito:** 05/10/2009

<sup>1</sup> Programa de Reabilitação Vestibular e Inclusão Social, Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), São Paulo (SP), Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo (SP), Brasil

<sup>3</sup> Programa de Mestrado em Fisioterapia, Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), São Paulo (SP), Brasil

**Correspondência para:** Karen Renate Mazzetti, Rua Cantagalo, 980, apto 124, Tatuapé, CEP 03319-000, São Paulo (SP), Brasil, e-mail: karenmazzetti@globo.com

## Introdução

As síndromes vestibulares periféricas apresentam prevalência relativamente alta a partir da quarta década de vida e podem se manifestar por meio de vertigem e outras formas de tontura, nistagmo, instabilidade postural, distúrbios na marcha, quedas e alterações do alinhamento corporal<sup>1</sup>.

Nos Estados Unidos, a população geral apresenta incidência de tontura de aproximadamente 5,5%, o que significa que mais de 15 milhões de pessoas desenvolvem o sintoma a cada ano<sup>2</sup>.

O senso de posição da cabeça e, conseqüentemente, o alinhamento expresso pela postura corporal é influenciado pela informação sensorial proprioceptiva dos receptores localizados no pescoço e pela informação advinda do sistema vestibular. Há uma extensa rede de conexões anatômicas entre as informações vestibulares e proprioceptivas do pescoço. Se a informação vestibular sobre a posição e o alinhamento da cabeça é imprecisa ou há uma falha na integração dela com o sistema nervoso central, um erro na posição da cabeça pode ocorrer, resultando em uma referência distorcida do senso da posição da cabeça e do pescoço<sup>3</sup>. Humanos com súbita perda unilateral da função vestibular apresentam inclinação lateral da cabeça para o lado da lesão durante a fase aguda<sup>4</sup>.

Os pacientes com hipofunção vestibular unilateral (HVU) não compensada e fora da crise vertiginosa podem adotar postura rígida da cabeça, inclinando-a e rodando-a em direção ao labirinto lesado como tentativa de evitar os sintomas da doença. Além disso, tais alterações posturais podem afetar negativamente o alinhamento corporal e a projeção do centro de gravidade dentro da base de suporte, resultando em queixas de desequilíbrio<sup>1,5</sup>.

A inclinação lateral da cabeça pode ocorrer devido à disfunção otolítica ou apenas à contratura do músculo esternocleidomastoideo ou do trapézio. A anteriorização da cabeça pode, por sua vez, causar compressão mecânica na coluna cervical superior, produzindo diminuição da mobilidade dos tecidos moles e das articulações nesse segmento, aumentando a percepção de tontura<sup>6</sup>.

Pacientes com disfunção vestibular periférica apresentam em geral uma diminuição na flexibilidade e na capacidade de relaxar. Um estudo apontou que cerca de metade dos pacientes apresenta amplitude de movimento diminuída no pescoço, na articulação têmporo-mandibular, nos ombros e na coluna dorsal. À palpação muscular, de 70 a 94% dos pacientes apresentam contraturas em trapézio superior e esternocleidomastoideo<sup>7</sup>.

A avaliação do alinhamento postural pode ser realizada de forma convencional, como descrita por Kendall, McCreary, Provance<sup>8</sup>, por meio da observação do indivíduo em ortostatismo nos quatro planos (anterior, posterior, lateral direito e esquerdo) e com a utilização do fio de prumo. Métodos mais recentes que utilizam equipamentos digitais para aquisição

de imagens, como a Biofotogrametria Computadorizada (BC), têm sido utilizados para avaliação do alinhamento corporal por ser um método não invasivo, com baixo custo, alta precisão e boa reprodutibilidade dos resultados<sup>9-13</sup>.

A investigação de possíveis alterações do alinhamento corporal em indivíduos com HVU não compensada poderia implicar a adoção de medidas terapêuticas específicas visando à correção dessas alterações e à possível melhora do equilíbrio corporal, assim como a prevenção de alterações posturais limitantes em situações ocupacionais ou ainda em indivíduos com idades mais avançadas. Não foram encontradas na literatura científica pertinente pesquisas sobre a avaliação do alinhamento da cabeça e dos ombros nesses pacientes por meio da BC.

Os objetivos deste estudo foram comparar as medidas de alinhamento da cabeça e ombros de pacientes com HVU com indivíduos sem tontura e avaliação otoneurológica normal por meio da BC e verificar a associação entre tais medidas com gênero, idade, tempo de evolução clínica da disfunção vestibular, autopercepção da intensidade da tontura e ocorrência de quedas no último ano.

## Materiais e métodos

Trata-se de estudo transversal aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN), conforme protocolo número 30/2004.

A amostra foi composta por 60 indivíduos com idades entre 40 e 60 anos, dos quais 30 pertenciam ao grupo com HVU (GHVU) e 30 pertenciam ao grupo controle (GC), pareados por gênero, idade e estatura.

Os pacientes dos GHVU foram recrutados no ambulatório de otoneurologia de um hospital universitário. Os pacientes submetem-se à anamnese, exame físico, audiometria, timpanometria, avaliação dos limiars dos reflexos estapedianos e testes vestibulares realizados por intermédio da eletronistagmografia. O diagnóstico de HVU foi realizado quando houve diminuição ou ausência da resposta vestibular à prova calórica, principal etapa da eletronistagmografia. Para o diagnóstico, a velocidade máxima da fase lenta do nistagmo pós-calórico, durante a irrigação calórica com água na temperatura de 30°C ou 44°C, deve ser menor que três graus por segundo no lado afetado (com hipofunção), e a assimetria entre as respostas das duas orelhas (dois lados) deve ser maior que 25%, medido por intermédio da fórmula de Jongkees<sup>14,15</sup>. Os indivíduos do GHVU apresentavam queixas de tontura crônica caracterizada pela presença desse sintoma em, pelo menos, três dias por semana nos últimos três meses<sup>16</sup>.

Os indivíduos do GC, sem tontura e outras queixas vestibulares, além de avaliação otoneurológica normal, foram

recrutados a partir da comunidade de alunos, professores e funcionários da instituição.

Foram excluídos os indivíduos dos GHVU e GC que apresentassem doenças ortopédicas em colunas cervical, dorsal e/ou lombar que provocassem alteração postural, afecções da cintura escapular ou lesão do plexo braquial. Os pacientes com vestibulopatias centrais ou mistas, doenças neurológicas, deformidades físicas congênitas ou adquiridas e aqueles em que a obesidade impossibilitou a localização dos pontos anatômicos também foram excluídos. Foram excluídos, ainda, os pacientes com alterações de eixo dos joelhos (varismo, valgismo) e dos pés (planos, cavos) para não influenciar no alinhamento corporal.

Todos os pacientes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os indivíduos foram avaliados em relação aos dados socio-demográficos (gênero e idade) e clínicos (tempo de início dos sintomas, autopercepção de intensidade da tontura e ocorrência de quedas no último ano). O tempo de início dos sintomas foi classificado em uma das três categorias: 3 a 12 meses, mais de 12 a 36 meses, acima de 36 meses. A autopercepção da intensidade da tontura foi classificada de acordo com a Escala Visual Analógica (EVA), constituída por uma linha graduada de 0 a 10, em que 0 correspondeu à ausência de tontura e 10 ao máximo de tontura que o paciente havia experimentado.

Para a avaliação postural, os indivíduos ficaram em trajes de banho, cabelos curtos ou presos no alto da cabeça, sem acessórios (brincos, colares, tiaras, etc.) e descalços para se submeterem à avaliação do alinhamento da cabeça e dos ombros, segundo os critérios de Kendall, McCreary, Provance<sup>8</sup> e Magee<sup>17</sup>.

Cinco pontos anatômicos foram localizados e receberam marcadores de bola de isopor brancas, de 2 cm de diâmetro, fixadas por fitas adesivas do tipo dupla face para facilitar a visualização: ponto 1 e 2 (nas duas articulações temporomandibulares); ponto 3 e 4 (nos dois acrômios); ponto 5 (no processo espinhoso de C7). Para a localização dos pontos anatômicos foram seguidos os preceitos da anatomia palpatória<sup>18</sup>. Todos os indivíduos foram sempre demarcados pelo mesmo pesquisador.

A base de suporte adotada para todas as posições, a qual corresponde a calcanhares afastados cerca de 7,5cm entre si e a parte anterior de cada pé afastada 10° da linha média, formando um ângulo de 20° entre os dois primeiros artelhos, foi preconizada por Kendall, McCreary, Provance<sup>8</sup>.

A distância da máquina fotográfica ao sujeito foi sempre de 3m; do sujeito à parede mais próxima, de 30cm e da máquina ao solo, de 1,20m (medida tomada da lente da máquina até o solo). Os indivíduos foram instruídos a permanecer em posição ortostática e olhar para um ponto demarcado na parede à sua frente, na altura de seus olhos e foram autorizados a usar óculos ou lentes de contato, quando necessários. Foram realizadas

quatro imagens, com a mesma base de sustentação, nas vistas: anterior, lateral direita, lateral esquerda e posterior. Outro pesquisador manteve-se próximo aos indivíduos para ampará-los em caso de desequilíbrio<sup>10,13</sup>.

A máquina fotográfica foi do tipo digital, marca Kodak *Easy Share*, modelo CX 4200, 2.0 megapixels, sem uso do zoom e na resolução ótima. O tripé utilizado para posicionamento da máquina foi da marca *Fan Cier* FT-363, que consta de um nível formado por um meio líquido envolto por acrílico, com uma bolha de ar em seu interior. A lente da máquina foi posicionada perpendicularmente ao chão da sala e em um plano paralelo ao indivíduo fotografado. Todas as imagens foram realizadas com a máquina na posição horizontal<sup>10,13</sup>.

O programa operacional denominado ALCIMAGE<sup>1</sup>, utilizado nesse trabalho, transforma pontos de imagens em eixos coordenados cartesianos, oferecendo a possibilidade do cálculo de um ângulo selecionado pela marcação de três pontos sequenciais, com precisão de três casas decimais<sup>10,13</sup>. Esse programa foi incorporado à BC, promovendo maior confiabilidade na avaliação da postura corporal.

Para determinar a protrusão da cabeça, o ângulo de C7 foi formado a partir de uma linha reta formada pela união entre a articulação temporomandibular e o processo espinhoso de C7 com outra linha reta em sentido vertical ascendente, com origem no processo espinhoso de C7 (Figura 1). Quanto maior o ângulo, maior a anteriorização da cabeça. Como esse ângulo apresentou duas medidas (perfil direito e esquerdo), considerou-se a média entre elas para interpretação dos dados<sup>10,13</sup>.

Para determinar o alinhamento da cabeça, buscou-se observar o ângulo interarticulação temporomandibular (IATM), obtido pela união da linha definida pelas articulações temporomandibulares com uma linha reta horizontal de referência, paralela ao chão, com origem em uma das articulações temporomandibulares na vista anterior (Figura 1). Quanto maior tal medida angular, maior a inclinação da cabeça. Para determinar o alinhamento dos ombros, buscou-se verificar o ângulo interacromial, formado pela união da linha reta entre os acrômios, com uma linha reta horizontal de referência, paralela ao chão, com origem em um dos acrômios na vista anterior (Figura 1). Quanto maior tal medida angular, maior a assimetria dos ombros<sup>19</sup>.

As fotografias foram realizadas sempre pelo mesmo pesquisador, que desconhecia a que grupo de estudo os indivíduos pertenciam.

O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ( $\alpha=0,05$ ).

Utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney na análise comparativa das idades (anos completos) entre os grupos GHVU e GC. O valor de cada ângulo foi comparado com o gênero no GHVU e no GC por meio do teste de Mann-Whitney. O valor de cada ângulo avaliado foi comparado entre os grupos

GHVU e GC. As associações entre esses ângulos e os grupos foram verificadas por meio do teste de Mann-Whitney. Nas análises inferenciais entre os ângulos estudados e as variáveis clínicas e demográficas, consideraram-se apenas os ângulos cujos valores mostraram diferença significativa no GHVU em relação ao GC. Foram utilizados testes não paramétricos devido à assimetria e variabilidade da pontuação das variáveis analisadas e à ausência de distribuição normal no teste de normalidade de *Kolmogorov-Smirnov* ( $n=60$ ).

Foram também calculados, em porcentagem, o acréscimo da anteriorização e inclinação da cabeça e a assimetria dos ombros do grupo GHVU em relação ao GC.

Para a análise inferencial do grupo GHVU, o valor de cada ângulo avaliado foi comparado entre as variáveis estudadas por meio dos testes de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis, seguido pelo teste de Dunn. Para verificar correlações entre os ângulos obtidos nos GHVU e GC e as variáveis quantitativas, utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Spearman ( $\rho$ ). Foram utilizados testes não paramétricos devido à assimetria e variabilidade da pontuação das variáveis analisadas e à ausência de distribuição normal no teste de normalidade de *Shapiro-Wilk* ( $n=30$ ).

## Resultados

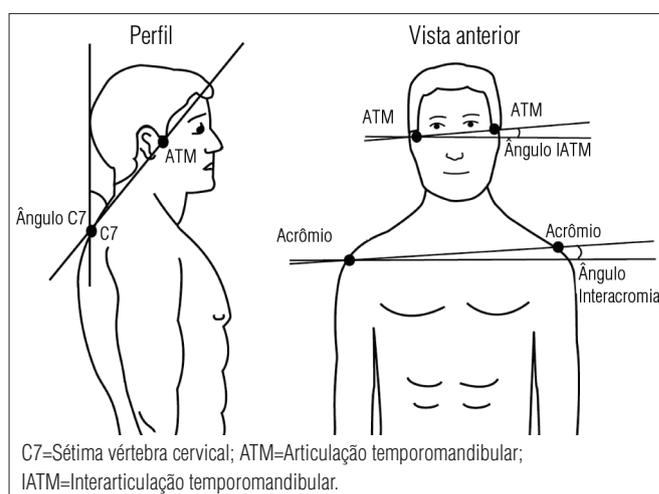
Os dois grupos estudados foram constituídos por 30 indivíduos, sendo sete indivíduos do gênero masculino (23,33%) e 23 do feminino (76,67%). Não foi verificada diferença significativa entre as medianas da idade (anos completos) dos grupos GHVU e GC ( $p=0,864$ ), tendo sido 55 anos para o GHVU e 53 anos para o GC. A média etária e o desvio-padrão dos grupos GHVU e GC foram 52,63 e 6,97 e 52,13 e 7,25 anos, respectivamente. A idade de 60 anos foi a mais prevalente nos grupos (26,7% em cada grupo).

Em relação ao tempo de evolução clínica das doenças vestibulares nos pacientes do grupo GHVU, a categoria de 3 a 12 meses completos foi representada por 15 (50,0%) pacientes; de 12 a 36 meses completos, por 13 (43,3%), e mais de 36 meses, por dois (6,7%). A ocorrência das etiologias da disfunção

vestibular foram 23 casos (38,3%) de Vertigem Posicional Paroxística Benigna, 22 casos (36,7%) de Doença de Ménière, seis casos (10,0%) de Vestibulopatia Vascular, cinco casos (8,3%) de Migrânea ou equivalente de Migrânea, dois casos (3,3%) de Neurite Vestibular e um caso (1,7%) para etiologias de Ototoxicoses, Vestibulopatia Metabólica, Presbivertigem/Presbiataxia/Presbitininitus/Presbiacusia e Schwannoma Vestibular.

Vinte e dois pacientes do GHVU (73,3%) sofreram queda(s) no último ano. Sete pacientes (23,3%) do GC relataram queda nesse período.

A Tabela 1 apresenta os valores das médias, dos desvios-padrão (DP), das medianas e os valores mínimo e máximo dos ângulos avaliados nos dois grupos. Verificou-se aumento do valor do ângulo de C7 do grupo GHVU em relação ao GC, com diferença estatisticamente significativa ( $p<0,001$ ). Verificou-se



**Figura 1.** Perfil: Representação do ângulo C7 obtido a partir de uma linha reta formada pela união entre a articulação temporomandibular e o processo espinhoso de C7 com outra linha reta em sentido vertical ascendente para avaliar a anteriorização da cabeça. Vista anterior: Representação do ângulo interarticulação temporomandibular obtido pela união da linha definida pelas articulações temporomandibulares com uma linha reta horizontal de referência para analisar a inclinação da cabeça e o ângulo interacromial, formado pela união da linha reta entre os acrômios com uma linha reta horizontal de referência para determinar o alinhamento dos ombros.

**Tabela 1.** Valores das médias, desvios-padrão, intervalo de confiança, medianas, valores mínimo e máximo dos ângulos de C7, interarticulação temporomandibular e interacromial, medidos pela Biofotogrametria Computadorizada em pacientes com hipofunção vestibular unilateral ( $n=30$ ) e do grupo controle ( $n=30$ ).

Ângulos	Grupos	Média	Desvios-padrão	IC 95%	Mediana	Valor Mínimo	Valor Máximo	p-valor
C7	HVU	55,445	16,339	49,34-61,54	64,533	28,560	74,094	<0,001 <sup>a</sup>
	Controle	34,345	4,604	32,63-36,07	32,985	27,711	45,165	
IATM	HVU	2,034	1,376	1,52-2,55	2,247	0,009	3,980	0,038 <sup>a</sup>
	Controle	1,347	1,055	0,95-1,74	1,145	<0,001	3,657	
Interacromial	HVU	1,986	1,286	1,50-2,46	2,388	<0,001	4,002	0,535
	Controle	1,876	1,544	1,30-2,45	1,438	0,125	5,892	

<sup>a</sup> Mann-Whitney; C7=sétima vértebra cervical; HVU=hipofunção vestibular unilateral; IATM=interarticulação temporomandibular; IC=Intervalo de Confiança.

aumento do valor do ângulo IATM do grupo GHVU em relação ao GC com diferença estatisticamente significativa ( $p=0,038$ ). Não se encontrou diferença significativa do valor do ângulo interacromial entre os grupos. Em relação ao lado da inclinação da cabeça, verificou-se que 18 pacientes (60,0%) apresentaram inclinação ipsilateral à lesão vestibular e 12 pacientes (40%), inclinação contralateral”.

O acréscimo da anteriorização da cabeça, inclinação da cabeça e a assimetria dos ombros do grupo GHVU em relação ao GC, em percentual, foi de 38,05%, 33,78% e 5,54%, respectivamente.

Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre o gênero e as medianas do ângulo C7 ( $p=0,641$ ) e do ângulo IATM ( $p=0,677$ ) no grupo GHVU; também não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre o gênero e as medianas do ângulo C7 ( $p=0,148$ ) e do ângulo IATM ( $p=0,239$ ) no grupo GC.

A Tabela 2 apresenta a análise descritiva e inferencial entre os valores dos ângulos C7 e IATM e o tempo de evolução clínica dos pacientes do GHVU. Encontrou-se diferença estatisticamente significativa ( $p=0,002$ ) entre o tempo de evolução clínica e as medianas dos valores do ângulo de C7, sendo que, quanto maior o tempo de evolução clínica, maior a alteração desse ângulo. As principais diferenças ocorreram entre as categorias “3

a 12 meses completos” e “mais de 12 meses a 36 meses completos” e também entre “3 a 12 meses completos” e “mais de 36 meses”. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre o tempo de evolução clínica e as medianas dos valores do ângulo IATM. Nessa tabela, é possível observar a associação entre os valores dos ângulos C7 e IATM e ocorrência de quedas dos pacientes do GHVU. Houve associação estatisticamente significativa entre as medianas dos valores do ângulo de C7 com a ocorrência de quedas, sendo que a alteração desse ângulo foi maior nos pacientes que sofreram queda(s), quando comparada aos que não a(s) referiram. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a ocorrência de quedas e as medianas dos valores do ângulo IATM.

A avaliação da intensidade da tontura dos pacientes do GHVU apresentou correlação estatística positiva moderada com os valores do ângulo de C7. Quanto maior o escore da EVA, maior a alteração desse ângulo avaliado pela BC (Tabela 3). A idade dos pacientes do GHVU apresentou correlação positiva fraca estatisticamente significativa com o ângulo de C7, mas não apresentou correlação com o ângulo IATM. A idade dos indivíduos do GC apresentou correlação positiva moderada estatisticamente significativa com os valores dos ângulos C7 e IATM. À medida que aumentou a idade, aumentaram também os valores desses ângulos (Tabela 3).

**Tabela 2.** Valores das médias, desvios-padrão e medianas dos ângulos de C7 e Interarticação temporomandibular, medidos pela Biofotogrametria Computadorizada de acordo com o tempo de evolução clínica e número de quedas dos pacientes do grupo com hipofunção vestibular unilateral ( $n=30$ ).

Ângulos	Variáveis	Tempo de evolução clínica (duração) / número de quedas (número)	Média (DP)	Mediana	p-valor	Diferenças entre categorias
C7	tempo de evolução clínica	3 a 12 meses (1)	44,09 (13,84)	38,80	0,003 <sup>a</sup>	1 e 2 / 1 e 3
		Mais de 12 a 36 meses (2)	66,65 (9,98)	68,09		
		Mais de 36 meses (3)	67,71 (3,43)	67,71		
IATM	tempo de evolução clínica	3 a 12 meses (1)	1,66 (1,46)	1,74	0,342 <sup>a</sup>	--
		Mais de 12 a 36 meses (2)	2,39 (1,31)	2,88		
		Mais de 36 meses (3)	2,48 (0,37)	2,48		
C7	número de quedas	Nenhuma	38,69 (6,87)	35,62	0,002 <sup>b</sup>	
		1 e mais quedas	61,53 (14,39)	67,72		
IATM	número de quedas	Nenhuma	1,56 (1,43)	1,21	0,260 <sup>b</sup>	
		1 e mais quedas	2,20 (1,34)	2,51		

<sup>a</sup> Kruskal Wallis; <sup>b</sup> Mann-Whitney; C7=sétima vértebra cervical; IATM=interarticação temporomandibular.

**Tabela 3.** Correlação entre a autopercepção da intensidade da tontura verificada pela Escala Visual Analógica e a idade com os ângulos de C7 e Interarticação temporomandibular, medidos pela Biofotogrametria Computadorizada nos pacientes dos grupos com hipofunção vestibular unilateral ( $n=30$ ) e controle ( $n=30$ ).

	Grupos	Ângulos	p-valor	Correlação de Spearman ( $\rho$ )	Direção e Força da Correlação
Intensidade da tontura	HVU	C7	<0,001	+0,772	positiva moderada
	HVU	IATM	0,057	+0,351	positiva fraca
Idade	HVU	C7	0,006	+0,492	positiva fraca
	HVU	IATM	0,735	- 0,065	ausência de correlação
Idade	Controle	C7	<0,001	+0,787	positiva moderada
	Controle	IATM	<0,001	+0,760	positiva moderada

C7=sétima vértebra cervical; HVU=hipofunção vestibular unilateral; IATM=interarticação temporomandibular.

## Discussão

As alterações do alinhamento da cabeça e dos ombros são problemas comuns nos indivíduos com síndromes vestibulares periféricas (SVP)<sup>7,20</sup>.

Nas afecções da coluna cervical de origem inflamatória, degenerativa e/ou tensional, várias estruturas dessa região, tais como os receptores sensoriais proprioceptivos, a cadeia nervosa simpática e as artérias vertebrais podem estar relacionadas aos sintomas otoneurológicos<sup>21</sup>.

Alterações crônicas do reflexo vestibulo-espinal, mais especificamente do reflexo vestibulo-cólico e/ou a adoção de uma postura corporal compensatória para se buscar maior equilíbrio poderiam alterar o alinhamento corporal em pacientes com SVP<sup>20,22-25</sup>.

O aumento da tensão muscular da região cervical devido à diminuição da movimentação da cabeça como tentativa de se evitar o surgimento ou agravamento dos sintomas otoneurológicos em pacientes com disfunções vestibulares periféricas<sup>26</sup> também pode contribuir para o aparecimento de tais alterações do alinhamento corporal.

A manutenção da posição de cabeça inclinada poderia ocorrer para se tentar evitar a estimulação dos proprioceptores dessa região, pois a estimulação desses proprioceptores poderia causar ou agravar a tontura pelo aumento do conflito sensorial entre as informações oriundas da propriocepção cervical e o sistema vestibular lesado<sup>5</sup>.

Cesarani e Alpini<sup>5</sup> afirmaram que o padrão postural típico de um paciente que apresentou HVU é a hiperatividade dos músculos cervicais posteriores e do músculo esternocleidomastoideo no lado do labirinto são e do músculo trapézio no lado do labirinto lesado. De acordo com esses autores, os músculos que parecem ter conexões nervosas mais importantes com os núcleos vestibulares são o reto posterior maior, o longo da cabeça, o semiespinhal da cabeça e o esplênio da cabeça.

A utilização de um grupo controle no presente estudo, constituído por indivíduos sem tontura e sem alterações à avaliação otoneurológica, pareados por gênero, idade e estatura possibilitou a verificação da prevalência de maior protrusão e inclinação da cabeça nos pacientes com HVU.

Uma das tarefas mais importantes do controle postural humano é a do equilíbrio do corpo sobre a pequena base de apoio fornecida pelos pés<sup>20</sup>, posição adotada pelos indivíduos durante a avaliação pela BC. Para a manutenção do equilíbrio corporal, participam estruturas centrais e periféricas responsáveis pela execução motora, cujo funcionamento depende da integração das informações provenientes dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial, processadas nos núcleos vestibulares, sob a coordenação do cerebelo<sup>24,25</sup>. A estimulação vestibular desencadeia vários reflexos dos quais se destacam o vestibulo-ocular,

o vestibulo-cólico e o vestibulo-espinal, responsável pelo aumento do tônus da musculatura antigravitária do pescoço, do tronco e dos membros<sup>25,27</sup>. Sempre que uma situação de conflito sensorial ocorre, estratégias de equilíbrio são acionadas para se recuperar a estabilidade. A rigidez do pescoço poderia ocorrer como uma tentativa de estabilizar a cabeça numa determinada posição com o intuito de se evitar a vertigem<sup>20</sup>. Esse evento poderia estar associado às fixações posturais da região cervical, levando a tensões musculares, dor, limitação na amplitude articular, encurtamentos musculares<sup>17,28</sup>, num processo de retroalimentação entre a movimentação da cabeça e o sistema vestibular.

O senso de posição do pescoço e da cabeça e consequentemente o alinhamento dessas estruturas parecem sofrer maior impacto quando comparados à posição dos ombros, como apontado neste estudo, uma vez que o acréscimo da anteriorização e da inclinação da cabeça foi de cerca de 30%, enquanto a assimetria dos ombros foi de aproximadamente 5%.

À medida que aumentou a idade dos pacientes do GHVU e dos indivíduos do GC, aumentaram a protrusão e a inclinação da cabeça, mostrando que a idade promove tais alterações independentemente da presença dessa disfunção vestibular.

A associação entre maior protrusão da cabeça com o maior tempo de evolução clínica da doença poderia estar relacionada ao período mais prolongado de descompensação da função vestibular que pode implicar maior comprometimento do reflexo vestibulo-cólico<sup>25</sup> e vestibulo-espinal. Da mesma forma, a protrusão da cabeça esteve relacionada à maior autopercepção da intensidade da tontura, provavelmente pelo fato de que, quanto maior a descompensação vestibular, maior a chance de manifestações vestibulares mais intensas, entre elas, a queixa de tontura e, também, maior alteração do reflexo vestibulo-cólico<sup>25</sup> e vestibulo-espinal. De forma inversa, a protrusão da cabeça poderia provocar maior dificuldade de compensação da função vestibular e, dessa forma, influenciar no aumento do tempo da doença vestibular e na maior autopercepção da intensidade da tontura. No entanto, o delineamento deste estudo não possibilita tal afirmação, e não foram encontrados na literatura científica estudos que pudessem corroborar tal hipótese.

Observou-se, no atual estudo, que os pacientes que referiram queda(s) apresentaram maior protrusão da cabeça quando comparados aos que não a(s) referiram. As alterações do alinhamento da cabeça, provavelmente deflagradas pela disfunção dos reflexos vestibulo-cólico<sup>25</sup> e vestibulo-espinal poderiam provocar maior instabilidade postural e desequilíbrio à marcha<sup>1</sup>, contribuindo para maior ocorrência de quedas nos vestibulopatas descompensados.

O fato de a protrusão da cabeça estar associada ao maior tempo de evolução clínica da doença, maior autopercepção da intensidade da tontura e ocorrência de quedas não nos

possibilita estabelecer uma relação de causa-efeito, mas permite sugerir que esses achados estariam relacionados à mesma condição fisiopatológica, representada pela HVU não compensada. A anteriorização da cabeça aumenta a sobrecarga sobre as articulações zigapofisárias causando uma descarga tônica que poderia ser responsável pelo aumento da intensidade da queixa de tontura<sup>6</sup>.

A constatação de que pacientes com HVU com queixas de tontura crônica e com idade entre 40 e 60 anos apresentam maior protrusão da cabeça pode servir de subsídio para o tratamento por meio de reabilitação mais abrangente dos distúrbios do equilíbrio corporal. Nesse contexto, sugere-se que o tratamento fisioterapêutico deva enfatizar manobras de incremento do reflexo vestibulo-espinal com técnicas cinesiológicas de estimulação proprioceptiva corporal e alongamento da cadeia posterior do pescoço.

Pacientes com HVU descompensada submetidos à fisioterapia aquática para reabilitação vestibular<sup>29</sup> e avaliados por meio da BC apresentaram mudanças no alinhamento corporal após o tratamento, com diminuição na anteriorização e inclinação da cabeça, independente de gênero e idade<sup>21</sup>, evidenciando a relação entre vestibulopatia e alterações do alinhamento da cabeça.

Os resultados obtidos no presente estudo suscitam a realização de outras pesquisas nesta área para ampliar o conhecimento sobre a relação entre vestibulopatia e alterações da postura corporal, tais como, pesquisas que relacionem o lado do desvio postural com o lado da lesão vestibular, que utilizem indivíduos com outras vestibulopatias, que estudem a associação de alterações posturais com outros métodos de avaliação, como a eletromiografia das cadeias musculares dessa e de outras regiões do corpo.

## Referências bibliográficas

- Whitney SL, Herdman SJ. Avaliação fisioterapêutica da hipofunção vestibular. In: Herdman SJ, editor. Reabilitação vestibular. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2002. p. 327-68.
- Schubert MC, Minor LB. Vestibulo-ocular physiology underlying vestibular hypofunction. *Phys Ther.* 2004;84(4):373-85.
- Armstrong B, McNair P, Taylor D. Head and neck position sense. *Sports Med.* 2008;38(2):101-17.
- Precht W. Recovery of some vestibuloocular and vestibulospinal functions following unilateral labyrinthectomy. In: Freund HJ et al, editores. *Progress in Brain Research.* Amsterdam: Elsevier; 1986. p. 381-3.
- Cesarani A, Alpini D. News trends in rehabilitation treatment of vertigo and dizziness. *Acta Awh.* 1992;11(1):31-45.
- Vidal P, Huijbregts P. Dizziness in orthopedic Physical Therapy Practice: history and physical examination. *J Man Manip Ther.* 2005;3(4):222-51.
- Kvåle A, Wilhelmsen K, Fiske HA. Physical findings in patients with dizziness undergoing a group exercise programme. *Physiother Res Int.* 2008;13(3):162-75.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Músculos provas e funções. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1995.
- Baraúna MA, Canto RST, Sanchez HM, Bustamante JC, Ventura-Silva RA, Malusa S. Validade e confiabilidade intra-indivíduo do cifolordômetro na avaliação da convexidade torácica. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(3):319-25.
- Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilacqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(3):327-34.
- Baraúna MA, Duarte F, Sanchez HM, Canto RST, Malusa S, Campelo-Silva CD, et al. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(1):83-90.
- Baraúna MA, Morais EG, Oliveira ATM, Domingos LG, Sanchez HM, Silva RAV, et al. Estudo correlacional e comparativo entre ângulo axilar e assimetria de ombro através de um protocolo biofotogramétrico. *Fisioter Mov.* 2006;19(1):17-24.
- Iunes DH, Monte-Raso W, Santos CBA, Castro FA, Salgado HS. A influência postural do salto alto em mulheres adultas: análise por biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(6):441-6.
- Jongkees LB, Maas J, Philipszoon AJ. Clinical nystagmography: a detailed study of electro-nystagmography in 341 patients with vertigo. *Pract Otorhinolaryngol (Basel).* 1962;24:65-93.
- Fife TD, Tusa RJ, Furman JM, Zee DS, Frohman E, Baloh RW, et al. Assessment: vestibular testing techniques in adults and children: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2000;55(10):1431-41.
- Cohen HS, Kimball KT. Development of the Vestibular disorders activities of daily living scale. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;126(7):881-7.
- Magee DJ. Avaliação da postura. In: Magee DJ, editor. *Avaliação musculoesquelética.* 3ª ed. São Paulo: Manole; 2002. p. 723-53.
- Junqueira L. Anatomia palpatória. Tronco, pescoço, ombro e membros superiores. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
- Feraioni J, Oliveira MG, Gabilan YPL, Mazzetti KR, Mustachi Z, Júnior ANC. Avaliação da escoliose e seu risco evolutivo em três crianças com síndrome de Marfan. *Pediatria Moderna.* 2009;45(5):172-84.
- Horak FB, Shupert C. Função de sistema vestibular no controle postural. In: Herdman SJ, editor. *Reabilitação vestibular.* São Paulo: Manole; 2002. p. 25-51.
- Gabilan YPL, Mazzetti KR, Coelho A, Gazzola J, Perracini MR, Ganança FF. Alinhamento da cabeça de pacientes com hipofunção vestibular periférica unilateral submetidos a fisioterapia aquática para reabilitação vestibular. *Acta ORL.* 2008;26(1):46-51.
- Lekhel H, Popov K, Anastasopoulos D, Bronstein A, Bhatia K, Marsden CD, et al. Postural responses to vibration of neck muscles in patients with idiopathic torticollis. *Brain.* 1997;120 (Pt 4):583-91.
- Manzoni D, Miele F. Vestibular mechanisms involved in idiopathic scoliosis. *Arch Ital Biol.* 2002;140(1):67-80.
- Patten C, Horak FB, Krebs DE. Head and body center of gravity control strategies: adaptations following vestibular rehabilitation. *Acta Otolaryngol.* 2003;123(1):32-40.
- Morningstar MW, Pettibon BR, Schalappi H, Schlappi M, Ireland TV. Reflex control of the spine and posture: a review of the literature from a chiropractic perspective. *Chiropr Osteopat.* 2005;13:16.
- O'Leary DP. Physiological bases and a technique for testing the full range of vestibular function. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 1992;113(5):407-12.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. Controle postural normal. In: Shumway-Cook A, Woollacott MH, editores. *Controle Motor - teoria e aplicações práticas.* 2ª ed. Barueri: Manole; 2003. p.153-78.
- Hall SJ. Biomecânica básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.
- Gabilan YP, Perracini MR, Munhoz MS, Ganança FF. Aquatic physiotherapy for vestibular rehabilitation in patients with unilateral vestibular hypofunction: exploratory prospective study. *J Vestib Res.* 2008;18(2-3):139-46.