



Audiology - Communication Research

ISSN: 2317-6431

Academia Brasileira de Audiologia

Pimentel, Bianca Nunes; Silveira, Arieli Bastos da; Santos, Valdete Alves Valentins dos  
Aspectos otoneurológicos em Traumatismos Cranioencefálicos: série de casos

Audiology - Communication Research, vol. 23, e1776, 2018

Academia Brasileira de Audiologia

DOI: 10.1590/2317-6431-2016-1776

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=391561587042>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

UABM [redalyc.org](http://redalyc.org)

Sistema de Informação Científica Redalyc

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

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Aspectos otoneurológicos em Traumatismos Cranioencefálicos: série de casos

## Otoneurological aspects in Traumatic Brain Injuries: series of cases

Bianca Nunes Pimentel<sup>1</sup>, Arieli Bastos da Silveira<sup>1</sup>, Valdete Alves Valentins dos Santos Filha<sup>2</sup>

### RESUMO

Estudo retrospectivo, transversal e descritivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o número CAAE 16728013.0.0000.5346. Trata-se de uma série de casos que tem por objetivo investigar a presença de sintomas otoneurológicos e o equilíbrio postural de seis pacientes com tontura após traumatismo cranioencefálico (TCE). Foram submetidos a uma anamnese clínica e a avaliações: teste de organização sensorial por meio da posturografia dinâmica *foam laser* e provas oculomotoras e vestibulares da vectoeletronistagmografia computadorizada (VENG). Os dados foram analisados a partir dos valores de referência para cada avaliação. Na posturografia, observou-se que as maiores diferenças entre o valor obtido e o valor de referência foram nas posições VI, V e III, respectivamente. A análise sensorial indicou alteração, principalmente, nos sistemas de preferência visual e vestibular. Todos os pacientes avaliados apresentaram ao menos uma alteração nas provas da VENG. Cinco pacientes tiveram alteração na prova calórica e nenhum apresentou alteração na prova rotatória pendular decrescente, que avalia a compensação vestibular. Além das queixas vestibulares, quatro pacientes estavam em tratamento com psicotrópicos para depressão. Tais resultados ratificam a presença de alterações vestibulo-oculares no pós-TCE, os quais devem receber atenção especial devido ao comprometimento central associado.

**Palavras-chave:** Lesões encefálicas traumáticas; Tontura; Equilíbrio postural; Nistagmo patológico; Testes de função vestibular

### ABSTRACT

It is a retrospective, cross-sectional, descriptive, approved by Ethics Research Committee (ERC), under number CAAE 16728013.0.0000.5346. This is a series of cases that aims to investigate the presence of otoneurological symptoms and the postural balance of six patients with dizziness after Traumatic Brain Injury (TBI). Participants were submitted to a clinical anamnesis and the evaluations: Sensory Organization Test through Foam Laser Dynamic Posturography and oculomotor and vestibular tests of Computerized Vectoelectronystamography (VENG). The data were analyzed from the reference values for each evaluation. In posturography, it was observed that the greatest differences between the value obtained and the reference value were in positions VI, V and III, respectively. Sensory analysis indicated alteration mainly in the visual and vestibular preference systems. All the evaluated patients presented at least one alteration in the VENG tests. Five patients had alterations in the caloric test, and none presented alterations to the rotatory chair test (RCT), which evaluates the vestibular compensation. Considering vestibular complaints, four patients were on psychotropic treatment for depression. These results demonstrate the presence of vestibulo-ocular alterations in post-TBI, which should receive special attention due to associated central impairment.

**Keywords:** Traumatic Brain Injuries; Dizziness; Postural balance; Pathologic nystagmus; Vestibular function tests

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** BNP participou da concepção e delineamento do estudo, coleta, análise e interpretação descritiva dos dados, redação e formatação do artigo e provação final da versão a ser publicada; ABS participou da coleta, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e provação final da versão a ser publicada; VAVSF participou do delineamento do estudo, coleta, supervisão, revisão geral do artigo e provação da versão final a ser publicada.

**Financiamento:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio da concessão de bolsa de Mestrado à primeira autora deste artigo (edital 01/2016 PRPGP-UFSM).

**Autor correspondente:** Bianca Nunes Pimentel. E-mail: [pimentelbnc@hotmail.com](mailto:pimentelbnc@hotmail.com)

**Recebido:** Agosto 18, 2016; **Aceito:** Outubro 31, 2018

## INTRODUÇÃO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é definido como uma alteração na função cerebral causada por uma força externa, como trauma fechado, explosão ou grande aceleração-desaceleração<sup>(1)</sup>. Entre os mecanismos fisiopatológicos do TCE, estão: a concussão, na qual há provisória perda da consciência, causada, provavelmente, por disfunção eletrofisiológica transitória; a contusão, consistindo em graus variáveis de hemorragia petequial, edema e destruição tecidual, geralmente levando à inconsciência prolongada; as fraturas de crânio, quando um golpe exceder a tolerância elástica do osso; as lesões de nervo craniano; e as mudanças na excitabilidade cortical<sup>(2)</sup>.

Existem duas categorias principais de mecanismos neurobiológicos da lesão cerebral traumática: lesão focal e lesão difusa. A lesão focal inclui contusões e lacerações corticais ou subcorticais, bem como hemorragias intracranianas. Ocorre devido ao impacto severo direto no cérebro e é vista, principalmente, em casos graves de TCE. A lesão difusa é causada por alongamento e cisalhamento do tecido cerebral independente de fratura do crânio, impacto direto ou lesão por compressão na superfície do cérebro. A lesão axonal difusa, principal forma desse mecanismo, decorre de forças de aceleração-desaceleração que levam ao rompimento de axônios<sup>(3)</sup>.

A lesão focal pode afetar diretamente o labirinto, causando fistulas perilinfáticas, vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) e hipofunção vestibular unilateral. As lesões difusas poderão atingir as estruturas que participam do processo de compensação vestibular, a saber, o cerebelo, o córtex, a formação reticular, os sistemas visual e proprioceptivo e os núcleos vestibulares, comprometendo o processo de integração das informações advindas dos sistemas aferentes<sup>(4)</sup>.

As incapacidades agudas, subagudas e crônicas mais comuns observadas após TCE são neurosensoriais, tais como distúrbios cognitivos, do sono e da audição (zumbido, alterações no processamento auditivo), com expressiva ocorrência das alterações do equilíbrio corporal<sup>(1)</sup>.

Sintoma frequente nessa população, a tontura se caracteriza como instabilidade ou desequilíbrio, decorrente, principalmente, de lesão neurológica (cerebelo, nervos cranianos relacionados à motricidade ocular, entre outros) ou vertigens (tontura rotatória) quando o impacto atinge o sistema vestibular. Esse sistema é encarregado de enviar ao sistema nervoso central (SNC) informações acerca da percepção da aceleração linear e rotacional, posicionamento e mobilidade da cabeça<sup>(5)</sup>.

As modificações da estabilidade corporal também podem ser posteriores aos danos na relação entre a informação dos sistemas vestibular, somatossensorial e visual. O processamento dessas aferências, resultando nos reflexos vestibulares, proporciona estabilidade no equilíbrio estático de forma invariável ou de modo proporcional durante o equilíbrio dinâmico. Na falta de funcionalidade de qualquer um dos sistemas relacionados, o SNC demonstrará impedimentos para processar essas informações de forma eficaz<sup>(6)</sup>.

Há dificuldade na definição clínica da tontura no TCE devido à variabilidade dos sintomas, os quais têm sido tradicionalmente atribuídos a lesões cerebrais, mas nem sempre os discriminam de forma objetiva. Apesar de ser crescente o número de pesquisas envolvendo estratégias de avaliação e reabilitação para essa população, ainda carece, na rotina clínica, investigações precisas que identifiquem défices específicos em cada sistema, em

situação normal ou em sobrecarga sensorial. A vestibulometria pode fornecer dados concretos sobre o equilíbrio postural e a coordenação motora do paciente, relacionando esses dados com sua capacidade funcional, auxiliando na detecção da etiologia dos sintomas após o acometimento<sup>(7)</sup>.

O objetivo desta pesquisa é investigar os sintomas otoneurológicos e avaliar o equilíbrio postural de seis pacientes após traumatismo cranioencefálico.

## APRESENTAÇÃO DO CASO CLÍNICO

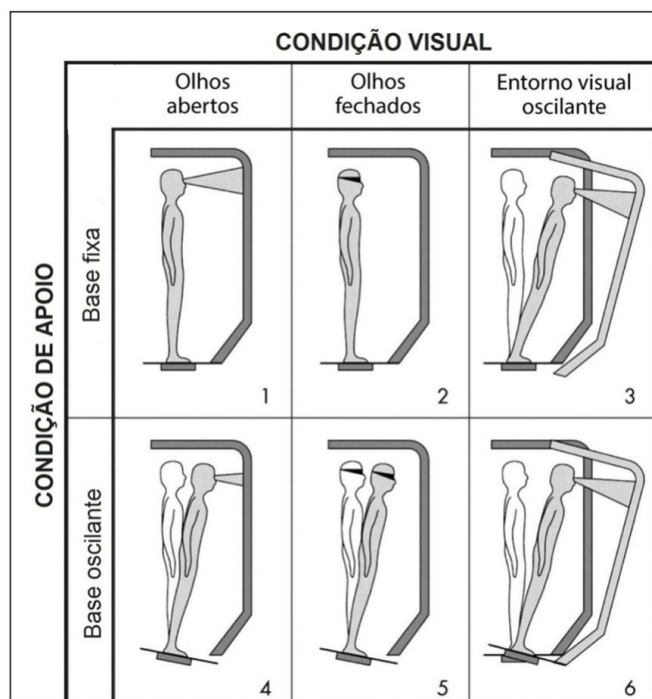
Trata-se de uma pesquisa retrospectiva, transversal, descritiva, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), sob o número CAAE 16728013.0.0000.5346. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, consentindo com a realização e a divulgação desta pesquisa e seus resultados.

Os exames foram extraídos de um banco de dados de pacientes atendidos em um ambulatório de equilíbrio de um hospital universitário. Todos os pacientes responderam a uma anamnese para obtenção da história clínica atual e pregressa, com questões acerca da queixa principal, presença e características da tontura, bem como questões sobre saúde no geral.

Para a avaliação do equilíbrio corporal, foi utilizada a posturografia dinâmica *foam laser*<sup>(8)</sup>, com posterior análise dos resultados do teste de organização sensorial (TOS). A realização do teste consistiu em: a) colocar o paciente em ortostasia, com apoio bipodal, sem calçados, braços estendidos ao longo do corpo, dentro de uma cabine de 1 m<sup>2</sup>, com 2 m de altura, confeccionada com suporte de ferro desmontável, envolta por tecido com listas horizontais, alternadas em claras e escuras, de 10 cm cada; b) posicionar, ao redor da cintura do paciente, um cinto artesanal contendo uma caneta laser, na altura da 2ª vértebra lombar, apontando para uma escala em papel milimetrado (50 cm X 50 cm), fixada horizontalmente na parte superior da cabine. Por meio do feixe, foi avaliado o deslocamento anteroposterior do paciente durante as seis etapas do TOS, todas com duração de 20 segundos cada (Figura 1).

O cálculo dos desvios anteroposteriores foi realizado por meio do programa *Excel*; a verificação das preferências das funções visual, somatossensorial e vestibular foi analisada conforme as médias dos TOS, de acordo com as seguintes fórmulas: função somatossensorial: TOS II / TOS I; função visual: TOS IV / TOS I; função vestibular: TOS V / TOS I; índice de equilíbrio: (TOS III + TOS VI) / (TOS II + TOS IV). Os valores de normalidade para os TOS são: TOS I = 90%; TOS II = 83%; TOS III = 82%; TOS IV = 79%; TOS V = 60%; e TOS VI = 54%.

Posteriormente, os pacientes realizaram a vectoeletronistagmografia computadorizada (VENG), com o sistema *Contronic*, modelo SCV, versão 5.0. Foram adotados como critérios de referência: a) provas oculomotoras – calibração dos movimentos oculares regular; nistagmo espontâneo (NE) de olhos abertos ausente e olhos fechados com velocidade angular da componente lenta (VACL) até 7°/s; nistagmos semiespontâneos vertical e horizontal ausentes; rastreo pendular horizontal e vertical padrão tipo I; nistagmo optocinético considerado simétrico até 20%; b) provas vestibulares – prova rotatória pendular decrescente (PRPD), paciente com a cabeça a 30° anteriormente, simétrico até 30%; e prova calórica à água nas temperaturas quente (44 °C) e fria (30 °C), com valores absolutos entre 3°/s e 50°/s e valores relativos até 30%. Ressalta-se que, para a realização da VENG, todos os



**Figura 1.** Condições sensoriais e posições avaliadas na posturografia dinâmica foam laser

Fonte: adaptada de Castagno (1994)

pacientes receberam previamente o preparo: abster-se do uso de estimulantes labirínticos, como café, chocolate, bebidas alcoólicas (24 horas antes do exame); suspender medicamentos depressores do SNC (48 horas antes); no dia do procedimento, evitar fadiga excessiva, fazer alimentação leve (3 horas antes), utilizar óculos em vez de lentes de contato (interferência no registro do traçado), evitar maquiagens e cremes para facilitar a condutividade elétrica.

Participaram da pesquisa seis sujeitos (três mulheres e três homens), com idades variando entre 21 e 54 anos, com queixa de tontura de longa duração após TCE por acidentes de trânsito (três) e ocupacionais (três). Observou-se também a presença de outros sintomas decorrentes do TCE, tais como neurovegetativos, visuais, cefaleia, além de medicamentos psicotrópicos (Tabela 1).

De todos os pacientes avaliados na posturografia, obtiveram-se valores percentuais inferiores aos padrões de referência na maioria das posições, com unanimidade nas posições II, III e VI do TOS. A posição com maior diferença entre o valor obtido e o valor de referência foi a III, seguida das posições VI e V (Tabela 2). Por conseguinte, em relação à análise sensorial, os sistemas com piores valores obtidos em média, em relação aos padrões de referência, foram preferência visual e vestibular, respectivamente (Tabela 3).

Quanto à vectoeletronistagmografia computadorizada, todos os pacientes avaliados apresentaram pelo menos uma alteração, dos quais cinco apresentaram alteração na prova calórica,

**Tabela 1.** Características clínicas dos sujeitos, coletadas a partir da anamnese (n = 6)

Características	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
<b>Sexo</b>	F	F	F	M	M	M
<b>Idade</b>	21 anos	37 anos	21 anos	46 anos	54 anos	50 anos
<b>Causa do TCE</b>	Acidente de trânsito	Ocupacional	Acidente de trânsito	Ocupacional	Acidente de trânsito	Ocupacional
<b>Tipo de TCE</b>	Trauma contundente	Trauma não penetrante	Trauma não penetrante	SE	SE	Trauma penetrante
<b>Tipo de lesão</b>	Difusa	Difusa	Difusa e focal	SE	SE	Focal
<b>Tempo de lesão</b>	1 ano	3 anos	2 anos	8 anos	7 anos	5 anos
<b>Tontura</b>	Vertigem objetiva (E) Cinetose	Vertigem objetiva (SLE)	Desequilíbrio (SE)	Vertigem subjetiva (E)	Vertigem objetiva (SLE)	Desequilíbrio (D)
<b>Duração</b>	Minutos	Horas	Horas	Horas	Horas	Horas
<b>Sintomas neurovegetativos</b>	Náusea, êmese e sudorese	-	Náusea	Náusea e sudorese	-	-
<b>Sintomas auditivos</b>	Zumbido agudo bilateral	-	Zumbido agudo (OD)	Zumbido grave (OE)	Perda auditiva	Zumbido agudo (OE)
<b>Sintomas visuais</b>	-	Diplopia	Oscilopsia e escurecimento da visão	-	Oscilopsia	-
<b>Outros</b>	-	Cefaleia (occipital)	Cefaleia e formigamento no hemicorpo (E)	Sensação de fraqueza	Cefaleia pulsátil e falta de memória	Cefaleia, cervicalgia e dificuldade de leitura
<b>Medicações</b>	-	Benz. (clonazepam); ISRS (fluoxetina)	ADT (nortriptilina)	-	ISRS (não especificado)	ISRS (paroxetina)
<b>Observações</b>	Piora dos sintomas à sobrecarga sensorial	Piora dos sintomas ao estresse	-	-	Má adaptação das lentes corretivas	Piora dos sintomas ao esforço físico

**Legenda:** F = feminino; M = masculino; E = esquerda; D = direita; SE = sem especificação; ISRS = inibidor da recaptação da serotonina; Benz. = benzodiazepínico; ADT = antidepressivo tricíclico; - = ausente

**Tabela 2.** Valores médio e diferencial, obtidos no teste de organização sensorial (TOS) e na análise sensorial dos sujeitos com tontura após traumatismo crânioencefálico

Teste de organização sensorial (TOS)								
Posições	Valor de referência	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Médias do TOS
TOS I	90	77,67	81,31	84,20	86,12	90,65	81,43	83,56
TOS II	83	44,51	62,71	78,95	72,27	81,31	75,26	69,17
TOS III	82	17,52	26,14	73,70	31,33	81,31	69,10	49,85
TOS IV	79	49,99	81,31	78,95	81,49	58,08	81,43	71,87
TOS V	60	-13,71*	-34,17*	58,03	53,93	30,65	62,96	26,28
TOS VI	54	-18,77*	-34,17*	22,12	9,23	35,18	50,73	10,72
Médias individuais		26,20	30,52	65,99	55,73	62,86	70,15	
Análise Sensorial								
Sistemas	Valor de referência	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Média dos sistemas
SOM	92	57,31	77,12	93,76	83,92	89,69	92,42	82,37
VIS	88	64,37	100	93,76	94,63	64,07	100	86,14
VEST	67	17,66	-42,03	68,91	62,63	33,81	77,31	36,38
PREF	95	-4,07	-28,13	69,95	32,14	104,04	86,70	43,44
Médias individuais		33,82	26,74	81,59	68,33	72,90	89,11	

Legenda: [negrito] = valor abaixo do padrão de referência; \* = queda durante a realização do teste

**Tabela 3.** Resultados obtidos nas provas oculomotoras e nos vestibulares da vectoeletronistagmografia computadorizada (n = 6)

Provas	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6
Calibração-H	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Calibração-V	Regular	Regular	Regular	Regular	Irregular	Regular
NE OA	-	-	-	-	-	-
NE OF	-	+ 4º/s E	+ 9º/s E	-	+ 9º/s D	+ vertical 12º/s D
NSE	-	-	-	-	-	-
RP-H	Tipo I	Tipo II	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo I
RP-V	Tipo III	Tipo II	Tipo I	Tipo III	Tipo III	Tipo I
NO	Simétrico 5% D	Simétrico 3% E	Assimétrico 24% E	Simétrico 7% E	Simétrico 10% D	Simétrico 7% D
PRPD	Simétrico 20% AH	Simétrico 15% H	Simétrico 8% H	Simétrico 14% H	Simétrico 15% H	Simétrico 10% AH
Prova calórica	Hiperreflexia 59º/s D	Hiperreflexia 71º/s D	Hiperreflexia 55º/s E	Normorreflexia PDN 25% E	PDN 40% D	Hiperreflexia 53º/s bilateral

Legenda: H = horizontal; V = vertical; NE = nistagmo espontâneo; OA = olhos abertos; OF = olhos fechados; NSE = nistagmo semiespontâneo; RP = rastreo pendular; NO = nistagmo optocinético; PRPD = prova rotatória pendular decrescente; D = direita; E = esquerda; PDN = preponderância direcional do nistagmo

indicada por disfunção vestibular, sendo quatro hiper-reflexias (um caso bilateral) e um caso com predomínio direcional do nistagmo. Nenhum paciente apresentou alteração na avaliação da compensação vestibular, ou seja, todos os casos tiveram a PRPD dentro dos padrões de referência (Tabela 3).

## DISCUSSÃO

Os sintomas referidos pelos pacientes da presente pesquisa foram descritos anteriormente em estudo com sujeitos com traumatismo por chicote. As queixas incluem cefaleia, instabilidade ou vertigem, irritabilidade, incapacidade de concentração, sudorese, depressão, outras alterações de personalidade e ainda alterações sensoriais, como zumbido, hipoacusia, alterações visuais, entre outros. Esses sintomas ocorrem em diferentes combinações e estão relacionados com as alterações do equilíbrio corporal<sup>(9)</sup>.

A vertigem pode persistir em 59% dos indivíduos após cinco anos de recuperação. Os pacientes com TCE leve, com sintomas de tontura e desequilíbrio, frequentemente experimentam

uma recuperação mais lenta e são menos propensos a voltar à atividade laboral quando comparados àqueles sem tontura. Além disso, a ototoxicidade devido à medicação usada no tratamento de condições associadas ao traumatismo craniano pode, em raras ocasiões, afetar o sistema vestibular, causando alterações temporárias ou permanentes na manutenção do equilíbrio corporal<sup>(10)</sup>.

Entre os nervos cranianos mais comumente acometidos estão o óptico, o oculomotor, o troclear e o vestibulococlear<sup>(2)</sup>. Esse fato foi ratificado tanto pelos sintomas apresentados por cinco pacientes, que relataram queixas visuais (diplopia, oscilopsia e dificuldade de leitura), quanto pelos resultados da VENG, na qual a maioria dos indivíduos apresentou pelo menos uma alteração nas provas oculomotoras.

Quanto ao zumbido, referido por quatro pacientes, surge concomitantemente a outros sintomas resultantes dos traumatismos cranianos e cervicais. Esse sintoma está presente em cerca de 50% dos casos de fratura do osso temporal. Pode apresentar-se de forma contínua ou pulsátil, sendo este correlacionado com lesões vasculares, enquanto aquele está associado à concussão



labiríntica, à desarticulação da cadeia ossicular, à fistula perilinfática etc.<sup>(11)</sup>.

A cefaleia pós-traumática, relatada por quatro pacientes, pode ser causada por alterações funcionais e/ou orgânicas alojadas na região cervical, denominada cefaleia cervicogênica. Ocorre por eventos de dor em peso, aperto, queimação ou fisgadas na região occipital, irradiando pela região temporal, frontal, ocular, pré ou retroauricular. Pode estar acompanhada ou não de manifestações neurovegetativas craniofaciais, como lacrimejamento, eritema ocular, edema palpebral, rinorreia e tontura<sup>(12)</sup>.

Do total de casos apresentados, quatro estavam em tratamento com psicotrópicos, sendo três com ISRS e um com antidepressivo tricíclico. Os ISRS, quanto à sua farmacologia, bloqueiam os receptores membranares dos neurônios pré-sinápticos, maximizando a duração da ação da serotonina (5-HT). O cloridrato de nortriptilina inibe a recaptação de norepinefrina e serotonina no SNC. No início do tratamento, ambos os fármacos podem apresentar efeito sedativo moderado ou diminuição da coordenação motora, podendo resultar em visão turva e sonolência. Todavia, os efeitos tendem a amenizar ou desaparecer após as primeiras semanas de tratamento<sup>(13)</sup>. Além disso, os sujeitos da pesquisa foram orientados a suspender o uso de medicamentos não vitais por 48 horas antes do exame.

São comuns os casos de depressão nos primeiros anos após a lesão, e alguns pesquisadores os relacionam a questões psicossociais, como mudança nas atividades ocupacionais, nas relações interpessoais e na diminuição da independência nas atividades de vida diária<sup>(14)</sup>. Uma triagem na fase aguda após a lesão, para a presença de antecedentes psiquiátricos ou sofrimento atual, pode ajudar a identificar os indivíduos que necessitam, além da reabilitação vestibular, de um apoio psiquiátrico.

O NE de olhos fechados, que pode estar associado a uma labirintopatia periférica ou central, foi observado em quatro pacientes, sendo três com VACL acima de 7°/s (dois com queixa de oscilopsia). No entanto, um paciente apresentou NE na direção vertical, tipo de nistagmo, associado à etiologia central. Sua fisiopatologia revela assimetria do tônus oculomotor central<sup>(6)</sup>.

Na prova calórica, o NE de olhos fechados pode ocasionar preponderância direcional para o mesmo lado estimulado e acarretar assimetria direcional superior à marca do padrão de normalidade do nistagmo pós-calórico<sup>(6)</sup>, como pode ser verificado no caso 5, ou somar à VACL nos valores absolutos, interferindo no resultado da prova calórica, como no caso 3.

Nos outros casos em que o NE esteve presente, sua direção foi a mesma da hiper-reflexia ou vertical (caso 6), com menos interferência da VACL no resultado pós-calórico.

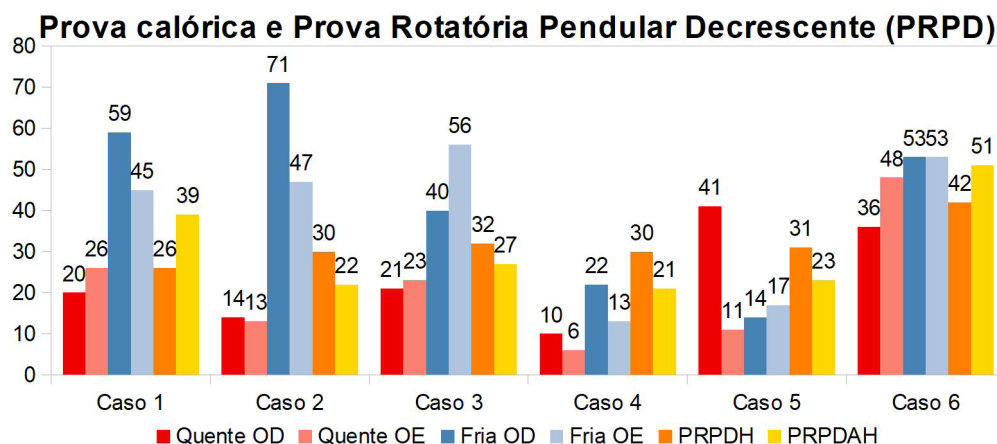
Nos resultados da posturografia, observaram-se piores valores em média nos TOS V e VI e, conseqüentemente, nos sistemas vestibular e de preferência visual. Nos casos 1 e 2, houve alterações tanto nas provas oculomotoras da VENG quanto na calórica, fato corroborado pela análise sensorial na posturografia, na qual os sistemas com piores valores foram os já citados.

No caso 3, evidenciou-se presença de nistagmo de olhos fechados e disfunção vestibular, apesar do valor dentro do padrão de referência para o sistema vestibular na posturografia. Os valores na PRPD ratificam esse resultado a ponto de se observar simetria na PRPD, indicando compensação vestibular. Por outro lado, houve assimetria na prova do nistagmo optocinético, em conformidade com a queixa de oscilopsia e com os resultados inferiores para o sistema de preferência visual na posturografia.

No caso 4, pode-se observar valor inferior, principalmente, no sistema de preferência visual, corroborando os resultados da VENG, a saber, alteração apenas no rastreo pendular, com prova calórica normal. O caso 5 apresentou piores valores nos sistemas visual e vestibular da posturografia, condizente com as alterações nas provas oculomotoras e vestibulares da VENG. Apesar da presença de oscilopsia, nesse caso, atenta-se para o fato de esse paciente ter referido má adaptação das lentes corretivas, o que pode intensificar a queixa de tontura e ainda dificultar a realização das provas visuais.

O caso 6, por sua vez, apresentou valores menos alterados à posturografia, no entanto com nistagmo espontâneo vertical e hiper-reflexia bilateral à VENG. A única condição sensorial que apresentou defasagem em relação aos demais foi a preferência visual.

Em todos os casos, observou-se compensação vestibular. Sabe-se que esta é uma sequência de eventos que ocorrem logo após uma lesão no sistema vestibular, e os pacientes do presente estudo, por sua vez, possuíam lesões consideradas crônicas (de 12 meses até 8 anos). Além disso, nos casos 1, 2 e 3, observaram-se valores absolutos na PRPD inferiores aos valores absolutos na prova calórica, bem como no caso 6, porém com valores mais discretos neste (Figura 2). Apesar da divergência na literatura, esse fenômeno, caracterizado como decrutamento, refere-se à inversão do que se espera em indivíduos normais,



**Figura 2.** Comparação entre os valores absolutos, em graus por segundo, obtidos na prova rotatória pendular decrescente (PRPD) e na prova calórica, por sujeito (n = 6)

**Legenda:** OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; PRPDH = horário; PRPDH = anti-horário

em que os valores obtidos na PRPD são mais intensos do que os valores obtidos na prova calórica, sendo mais frequente em alterações centrais<sup>(15)</sup>.

Apesar de os locais mais citados em relação a esse fenômeno serem tronco encefálico e cerebelo<sup>(15)</sup>, questiona-se o envolvimento de lesões supratentoriais entre as alterações na capacidade de inibição de estímulos de baixa frequência (prova calórica) em contraste ao estímulo mais intenso da PRPD, sobretudo nos casos de lesão difusa, os quais podem não ser identificados com facilidade em exames macroscópicos.

Este estudo apresenta limitações: não foi possível detalhar algumas especificidades da internação dos sujeitos, como o grau de gravidade do TCE (comumente verificado pela escala Glasgow), bem como possíveis procedimentos cirúrgicos. Portanto, uma melhor definição das lesões, entre outras características na fase aguda do trauma, deve ser considerada em futuros estudos sobre o tema.

## COMENTÁRIOS FINAIS

Os pacientes apresentaram sintomas otoneurológicos decorrentes do TCE, tais como neurovegetativos e vestibulo-oculares. Também foi observado o uso medicamentosos psicotrópicos. Os resultados da posturografia dinâmica *foam laser* e da vectoeletronistagmografia computadorizada indicaram alterações decorrentes do traumatismo cranioencefálico, justificando a queixa de tontura. Houve presença de alterações indicativas de lesão central: nistagmo vertical, calibração irregular e respostas mais intensas à prova calórica em relação à rotatória. Além disso, a presença das alterações oculomotoras pode ser um alerta quanto às interferências na interpretação do exame vestibular, e, nesse sentido, a posturografia representa uma importante ferramenta para auxiliar no diagnóstico e no acompanhamento terapêutico.

Esse cenário assume aspecto relevante no diagnóstico otoneurológico precoce dos pacientes após TCE, na medida em que pode influenciar as condutas do processo terapêutico e, assim, na qualidade de vida dos sujeitos acometidos.

## REFERÊNCIAS

- Hoffer ME, Schubert MC, Balaban CD. Early diagnosis and treatment of traumatic vestibulopathy and postconcussive dizziness. *Neurol Clin.* 2015;33(3):661-8, x. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2015.04.004> PMID:26231278.
- Hauser SL, Josephson SA. *Neurologia clínica de Harrison*. 3. ed. Porto Alegre: Amgh Editora; 2015.
- Blennow K, Hardy J, Zetterberg H. The neuropathology and neurobiology of traumatic brain injury. *Neuron.* 2012;76(5):886-99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2012.11.021>. PMID:23217738.
- Mezzalana R, Bittar RSM, Albertino S. *Otoneurologia clínica*. Revinter. 2014;41(111):25-7.
- Kolev OI, Sergeeva M. Vestibular disorders following different types of head and neck trauma. *Funct Neurol.* 2016;31(2):75-80. <http://dx.doi.org/10.11138/Fneur/2016.31.2.075>. PMID:27358219.
- Bittar RSM, Barros CGC. Reabilitação vestibular por biofeedback no desequilíbrio corporal de origem central. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2011;77(3):356-61.
- Leddy JJ, Baker JG, Merchant A, Picano J, Gaile D, Matuszak J, Willer B. Brain or strain? Symptoms alone do not distinguish physiologic concussion from cervical/vestibular injury. *Clin J Sport Med.* 2015;25(3):237-42. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0000000000000128> PMID:25051194.
- Castagno LA. A new method for sensory organization testes: the foam-laser dynamic posturography. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1994;60(4):287-96.
- Claussen CF, Seabra JC. Aspectos otoneurológicos dos traumatismos da cabeça e pescoço devidos a acidentes de trânsito. *Acta AWHO.* 2002;21(1):72-7.
- Fausti SA, Wilmington DJ, Gallun FJ, Myers PJ, Henry JA. Auditory and vestibular dysfunction associated with blast-related traumatic brain injury. *J Rehabil Res Dev.* 2009;46(6):797-810. <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2008.09.0118> PMID:20104403.
- Kreuzer PM, Landgrebe M, Vielsmeier V, Kleinjung T, Ridder D, Langguth B. Trauma-associated tinnitus. *J Head Trauma Rehabil.* 2014;29(5):432-42. PMID:23982788.
- Teixeira MJ, Yeng LT, Altieri CE, Saito M. Cefaléia de origem cervical. *Rev. Med.* 2001;80:297-306.
- Katzung BG, Trevor AJ. *Farmacologia básica e clínica*. 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2017.
- Gould KR, Ponsford JL, Johnston L, Schönberger M. Relationship between psychiatric disorders and 1-year psychosocial outcome following traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil.* 2011;26(1):79-89. <http://dx.doi.org/10.1097/HTR.0b013e3182036799> PMID:21209565.
- Kumar A, Patni A. Vestibular decruitment, hyperactivity, and rebound caloric nystagmus. *Am J Otol.* 1998;19(2):188-95. PMID:9520055.