



# Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

[www.bjorl.org](http://www.bjorl.org)



## ARTIGO ORIGINAL

# The role of facial canal diameter in the pathogenesis and grade of Bell's palsy: a study by high resolution computed tomography<sup>☆</sup>



Onur Celik<sup>a</sup>, Gorkem Eskiizmir<sup>a</sup>, Yuksel Pabuscu<sup>b</sup>, Burak Ulkumen<sup>a,\*</sup>  
e Gokce Tanyeri Toker<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Celal Bayar University, School of Medicine, Department of Otorhinolaryngology, Manisa, Turquia

<sup>b</sup> Celal Bayar University, School of Medicine, Department of Radiology, Manisa, Turquia

<sup>c</sup> Gelibolu State Hospital, Department of Otorhinolaryngology, Gelibolu, Turquia

Recebido em 20 de fevereiro de 2016; aceito em 23 de março de 2016

Disponível na Internet em 28 de março de 2017

### KEYWORDS

Facial canal;  
Facial nerve;  
Bell's palsy;  
Idiopathic facial  
paralysis;  
Computed  
tomography

### Abstract

**Introduction:** The exact etiology of Bell's palsy still remains obscure. The only authenticated finding is inflammation and edema of the facial nerve leading to entrapment inside the facial canal.

**Objective:** To identify if there is any relationship between the grade of Bell's palsy and diameter of the facial canal, and also to study any possible anatomic predisposition of facial canal for Bell's palsy including parts which have not been studied before.

**Methods:** Medical records and temporal computed tomography scans of 34 patients with Bell's palsy were utilized in this retrospective clinical study. Diameters of both facial canals (affected and unaffected) of each patient were measured at labyrinthine segment, geniculate ganglion, tympanic segment, second genu, mastoid segment and stylomastoid foramen. The House-Brackmann (HB) scale of each patient at presentation and 3 months after the treatment was evaluated from their medical records. The paired samples *t*-test and Wilcoxon signed-rank test were used for comparison of width between the affected side and unaffected side. The Wilcoxon signed-rank test was also used for evaluation of relationship between the diameter of facial canal and the grade of the Bell's palsy. Significant differences were established at a level of  $p=0.05$  (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0.; Armonk, NY, IBM Corp).

**Results:** Thirty-four patients—16 females, 18 males; mean age  $\pm$  Standard Deviation,  $40.3 \pm 21.3$  - with Bell's palsy were included in the study. According to the HB facial nerve grading system; 8 patients were grade V, 6 were grade IV, 11 were grade III, 8 were grade II and 1 patient was grade I. The mean width at the labyrinthine segment of the facial canal in the affected temporal

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.03.016>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Celik O, Eskiizmir G, Pabuscu Y, Ulkumen B, Toker GT. The role of facial canal diameter in the pathogenesis and grade of Bell's palsy: a study by high resolution computed tomography. Braz J Otorhinolaryngol. 2017;83:261–8.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [drburak@gmail.com](mailto:drburak@gmail.com) (B. Ulkumen).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

bone was significantly smaller than the equivalent in the unaffected temporal bone ( $p=0.00$ ). There was no significant difference between the affected and unaffected temporal bones at the geniculate ganglion ( $p=0.87$ ), tympanic segment ( $p=0.66$ ), second genu ( $p=0.62$ ), mastoid segment ( $p=0.67$ ) and stylomastoid foramen ( $p=0.16$ ). We did not find any relationship between the HB grade and the facial canal diameter at the level of labyrinthine segment ( $p=0.41$ ), tympanic segment ( $p=0.12$ ), mastoid segment ( $p=0.14$ ), geniculate ganglion ( $p=0.13$ ) and stylomastoid foramen ( $p=0.44$ ), while we found significant relationship at the level of second genu ( $p=0.02$ ).

**Conclusion:** We found the diameter of labyrinthine segment of facial canal as an anatomic risk factor for Bell's palsy. We also found significant relationship between the HB grade and FC diameter at the level of second genu. Future studies (MRI-CT combined or 3D modeling) are needed to promote this possible relevance especially at second genu. Thus, in the future it may be possible to selectively decompress particular segments in high grade BP patients.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## PALAVRAS-CHAVE

Canal facial;  
Nervo facial;  
Paralisia de Bell;  
Paralisia facial  
idiopática;  
Tomografia  
computadorizada

## O papel do diâmetro do canal facial na patogenia e grau de paralisia de Bell: estudo por tomografia computadorizada de alta resolução

### Resumo

**Introdução:** A etiologia exata da paralisia de Bell ainda permanece obscura. Os únicos achados confirmados são a inflamação e o edema do nervo facial (NF) que levam ao aprisionamento no canal facial.

**Objetivo:** Identificar se há alguma relação entre o grau de paralisia de Bell e o diâmetro do canal facial e também estudar qualquer possível predisposição anatômica do canal facial para a paralisia de Bell incluindo as partes que ainda não foram estudadas.

**Método:** Os prontuários médicos e exames de tomografia computadorizada de 34 pacientes com paralisia de Bell foram avaliados neste estudo clínico retrospectivo. Os diâmetros de ambos os canais faciais (acometidos e não acometidos) de cada paciente foram medidos no segmento labiríntico, gânglio geniculado, segmento timpânico, segundo joelho, segmento mastoideo e forame estilomastoideo. As escalas de House-Brackmann (HB) de cada paciente na apresentação inicial e três meses após o tratamento foram avaliadas a partir de seus prontuários. O teste *t* de amostras pareadas e o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon foram usados para comparação de largura entre o lado acometido e o lado não acometido. O teste de postos sinalizados de Wilcoxon também foi usado para avaliação da relação entre o diâmetro do canal facial e o grau de paralisia de Bell. Diferenças significativas foram estabelecidas em um nível de  $p=0,05$  (IBM SPSS Statistics for Windows, versão 21.0; Armonk, NY, IBM Corp).

**Resultados:** Foram incluídos 34 pacientes - 16 mulheres, 18 homens; idade média  $\pm$  desvio padrão (DP),  $40,3 \pm 21,3$  com paralisia de Bell. De acordo com o sistema de classificação do nervo facial de HB, oito pacientes eram de grau V, seis de grau IV, 11 de grau III, oito de grau II e um de grau I. A largura média no segmento labiríntico do canal facial no osso temporal acometido foi significativamente menor do que o equivalente no osso temporal não acometido ( $p=0,00$ ). Não houve diferença significativa entre os ossos temporais acometidos e não acometidos no gânglio geniculado ( $p=0,87$ ), segmento timpânico ( $p=0,66$ ), segundo joelho ( $p=0,62$ ), segmento mastoideo ( $p=0,67$ ) e forame estilomastoideo ( $p=0,16$ ). Não houve relação entre o grau de HB e o diâmetro do canal facial no nível do segmento labiríntico ( $p=0,41$ ), segmento timpânico ( $p=0,12$ ), segmento mastoideo ( $p=0,14$ ), gânglio geniculado ( $p=0,13$ ) e forame estilomastoideo ( $p=0,44$ ), mas houve uma relação significativa no nível do segundo joelho ( $p=0,02$ ).

**Conclusão:** O diâmetro do segmento labiríntico do canal facial foi um fator de risco anatômico para a paralisia de Bell. Também houve relação significativa entre o grau de HB e o diâmetro do CF no nível do segundo joelho. Estudos futuros (RM-TC combinadas ou modelagem 3D) são necessários para promover essa possível relevância especialmente no segundo joelho. Assim, no futuro, pode ser possível descomprimir segmentos específicos em pacientes com alto grau de PB.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Introdução

A paralisia de Bell (PB) é uma doença do neurônio motor inferior caracterizada pelo estabelecimento súbito de paralisia facial unilateral/paralisias de intensidades variadas. É um diagnóstico de exclusão no qual uma busca minuciosa não consegue identificar outras causas conhecidas de paralisia facial periférica unilateral aguda. A incidência de paralisia de Bell é de 20 a 30 pacientes por 100.000 habitantes, por ano, embora seja mais elevada em pacientes com mais de 65 anos (59 de 100.000). Homens e mulheres são igualmente acometidos, mas é ligeiramente mais comum entre grávidas.<sup>1,2</sup>

Apesar da plenitude de pesquisas sobre a fisiopatologia da paralisia de Bell, a etiologia exata ainda permanece obscura. As principais hipóteses incluem infecção viral, neuropatia isquêmica, insuficiência da microcirculação dos *vasa nervorum*, predisposição genética e reações autoimunes. Desses, a reativação do vírus herpes simples tipo I latente e do vírus do herpes zoster tem sido a causa mais amplamente aceita.<sup>3,4</sup>

Independentemente da etiologia, os únicos achados reais são a inflamação e o edema do nervo facial (NF), que leva ao encarceramento do nervo no canal do facial (CF) e desencadeia uma "neuropatia isquêmica".<sup>5-9</sup> À luz desse fenômeno, podemos facilmente propor que "a largura do CF" possa ser um importante fator de risco, fato esse já reportado por pesquisadores anteriores.<sup>2,10,11</sup> Embora haja um consenso sobre a "teoria do encarceramento" em relação à paralisia de Bell, existe controvérsia entre os diferentes pesquisadores sobre qual parte do CF é mais envolvida.<sup>11,12</sup> A largura do canal do facial em pacientes com paralisia de Bell foi estudada no nível de segmentos labirínticos, timpânicos e mastoideos, mas não no nível do gânglio geniculado, segundo joelho e forame estilomastoideo. Além disso, até onde sabemos, a relação entre a largura do canal do facial e o grau de paralisia de Bell também não foi estudada anteriormente. Neste estudo, as imagens de tomografia computadorizada foram usadas para medir a largura do CF em níveis específicos (segmento labiríntico, gânglio geniculado, segmento timpânico, segundo joelho, segmento mastoide e forame estilomastoideo), para determinar se existe qualquer diferença significativa entre os lados acometidos e não acometidos dos casos de paralisia de Bell. Dessa forma, pretendemos identificar uma possível predisposição anatômica para a paralisia de Bell. Estudamos também se existe alguma relação entre o grau das paralisias faciais e o diâmetro do canal do facial.

## Método

Os prontuários de 34 pacientes com paralisia unilateral de Bell foram usados neste estudo clínico retrospectivo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da instituição (protocolo n.º 20478486-371). O critério de inclusão foi início agudo de paralisia do nervo facial unilateral idiopática; os critérios de exclusão foram qualquer evidência de etiologias vasculares, traumáticas, oncológicas ou outras infecciosas. Ao se avaliarem os registros, verificou-se que todos os pacientes receberam terapia com corticosteroide e a intensidade das paralisias foi registrada à apresentação

e três meses após o tratamento, de acordo com o sistema de classificação do nervo facial de House-Brackmann (HB).<sup>13</sup> A classificação de cada paciente com PB foi feita pelo autor sênior, para excluir qualquer variabilidade interobservador. Além disso, a gravação de vídeo digital facial de cada paciente com PB tem sido rotineiramente armazenada em nossa clínica.

A análise radiológica foi feita em exames temporais de tomografia obtidos por tomografia computadorizada (TC) *multislice* de 128 cortes Toshiba (Aquilion), com parâmetros de 120 mKV e 180 mA, tempo de rotação de um segundo, matriz de 512 × 512 e campo de visão de 180 mm com o algoritmo ósseo. Cortes contíguos axiais e sagitais de TC com 1 mm de espessura de osso temporal foram avaliados por meio de medição do diâmetro do CF, em diferentes porções. As medições na parte média do segmento labiríntico, no segmento timpânico e no gânglio geniculado foram feitas no plano axial, enquanto as medições na parte média do segmento mastoide e forame estilomastoideo foram feitas no plano sagital. Ambos os canais ósseos (acometidos e não acometidos) de cada paciente foram medidos para comparação. Todas as medidas foram feitas por um radiologista, que desconhecia o lado da paralisia.

Os dados são apresentados como média ± DP. O teste de Shapiro-Wilk foi usado para a avaliação de distribuição (teste de normalidade). Os testes *t* de amostras pareadas e de postos sinalizados de Wilcoxon foram usados para comparação de largura entre o lado acometido e não acometido. O teste dos postos sinalizados de Wilcoxon também foi usado para avaliação de qualquer possível relação entre o diâmetro do canal do facial e o grau de paralisia de Bell. A regressão linear foi feita para esclarecer o efeito do diâmetro do canal em grau de HB no segundo joelho. Diferenças significativas foram estabelecidas com  $p=0,05$  (IBM SPSS Statistics para Windows, versão 21.0; Armonk, NY, IBM Corp).

## Resultados

Foram incluídos no estudo 34 pacientes (16 mulheres, 18 homens) com idade média ± desvio padrão (DP) de  $40,3 \pm 21,3$  e com paralisia de Bell. De acordo com o sistema de classificação do nervo facial de HB, oito pacientes eram de grau V; seis de grau IV; 11 de grau III; oito de grau II; e um de grau I. A recuperação completa foi alcançada em 20 pacientes, após três meses de tratamento com corticosteroides. Em relação ao restante, quatro foram de grau I; seis de grau II; e quatro de grau III. Nenhum dos pacientes tinha doença recorrente. Os resultados das medições no segmento labiríntico, timpânico e mastoideo são apresentados na [tabela 1](#), enquanto os resultados no gânglio geniculado, segundo joelho e forame estilomastoideo são apresentados na [tabela 2](#), tanto para o lado acometido como para o não acometido.

As larguras médias do canal do nervo facial dos lados acometidos e não acometidos foram  $1,09 \pm 0,19$  mm (variação de 0,73-1,48) e  $1,23 \pm 0,22$  mm (variação de 0,70-1,56 mm) para o segmento labiríntico;  $1,68 \pm 0,27$  mm (variação de 1,13-2,31 mm) e  $1,61 \pm 0,25$  mm (variação de 1,31-2,35 mm) no gânglio geniculado;  $1,38 \pm 0,29$  mm (variação de 0,75-1,95 mm) e  $1,39 \pm 0,28$  mm (variação de 0,80-2,00 mm) no segmento timpânico;  $1,79 \pm 0,29$  mm (variação de

**Tabela 1** Diâmetros do canal do facial nos segmentos labiríntico, horizontal e mastoideo em pacientes com paralisia de Bell. Todos os valores relatados em mm

Caso n°	Segmento labiríntico		Segmento timpânico		Segmento mastoideo	
	Lado acometido	Lado não acometido	Lado acometido	Lado não acometido	Lado acometido	Lado não acometido
1	1,00	0,70	0,82	0,80	1,33	1,38
2	1,10	1,30	1,38	1,30	1,71	1,63
3	0,90	1,27	1,20	1,54	2,05	1,69
4	1,13	1,37	1,43	1,07	1,72	1,62
5	0,95	1,06	1,42	1,49	1,76	1,93
6	1,25	1,32	1,60	1,69	1,87	1,75
7	1,30	1,35	1,67	1,41	1,60	1,80
8	1,25	1,20	1,49	1,48	1,77	1,80
9	1,45	1,54	1,12	1,59	1,77	1,59
10	1,15	1,43	1,43	1,62	1,57	1,79
11	1,06	1,36	1,47	1,15	1,40	1,50
12	1,27	1,10	0,80	1,13	0,80	1,27
13	1,10	1,12	0,75	1,12	1,12	0,99
14	0,95	1,22	1,95	1,19	1,24	1,09
15	1,05	1,44	1,81	1,52	1,49	1,25
16	0,80	1,10	1,15	1,50	1,98	2,05
17	1,20	1,40	1,38	1,09	1,79	1,46
18	1,25	1,40	1,48	1,48	1,56	1,79
19	1,06	1,00	1,44	1,15	1,46	1,62
20	0,80	1,35	1,62	1,87	1,40	1,54
21	1,10	1,48	1,50	2,00	0,96	2,11
22	1,20	1,15	1,14	1,44	2,33	2,48
23	1,05	1,35	1,72	1,54	1,77	1,77
24	1,30	0,95	1,40	1,60	1,38	1,25
25	1,05	1,50	1,50	1,42	1,90	1,83
26	0,90	1,25	1,25	1,50	1,49	1,79
27	0,80	0,90	1,40	1,26	1,09	1,26
28	1,15	1,05	1,70	1,96	1,63	1,50
29	0,73	0,83	1,62	1,31	2,01	1,83
30	1,25	1,42	1,38	1,34	1,54	1,62
31	0,83	0,95	1,46	1,46	1,62	1,31
32	0,85	1,05	0,80	1,00	1,38	1,43
33	1,25	1,30	1,05	0,90	1,98	1,85
34	1,48	1,56	1,50	1,66	1,65	1,27
Média	1,09	1,23	1,38	1,39	1,59	1,61
DP	0,19	0,22	0,29	0,28	0,33	0,31

1,26-2,64 mm) e  $1,76 \pm 0,27$  mm (variação de 1,22-2,43 mm) no segundo joelho;  $1,59 \pm 0,33$  mm (variação de 0,80-2,33 mm) e  $1,61 \pm 0,31$  mm (variação de 0,99-2,48 mm) no segmento mastoideo;  $2,78 \pm 0,59$  mm (variação de 1,73-4,92 mm) e  $2,66 \pm 0,61$  mm (variação de 0,82-4 mm) no forame estilomastoideo, respectivamente. As imagens de TC são mostradas na [figura 1](#).

Os valores de normalidade para cada segmento foram calculados pelo teste de Shapiro-Wilk. Com exceção das medidas do gânglio geniculado do grupo não acometido e o forame estilomastoideo do grupo acometido, a distribuição foi normal ( $p > 0,05$ ). Assim, usamos "teste *t* de amostras pareadas" para comparação de lados acometidos e não acometidos do segmento labiríntico, segmento timpânico, segundo joelho e segmento mastoideo. A largura média no segmento labiríntico do canal do facial no osso temporal

acometido foi significativamente menor do que a equivalente no osso temporal não acometido ( $p = 0,00$ ). Não houve diferença significativa entre os ossos temporais acometidos e não acometidos no segmento timpânico ( $p = 0,66$ ), segundo joelho ( $p = 0,62$ ) e segmento mastoideo ( $p = 0,67$ ). Aplicamos o teste de postos sinalizados de Wilcoxon para valores de gânglio geniculado e forame estilomastoideo devido à distribuição anormal de dados. Não houve diferença significativa entre os ossos temporais acometidos e não acometidos no nível do gânglio geniculado ( $p = 0,87$ ) e forame estilomastoideo ( $p = 0,16$ ).

Usamos o teste de Spearman para avaliação da relação entre o grau de paralisia de Bell e o diâmetro do canal do facial. Não encontramos qualquer relação entre o grau de HB e o diâmetro do canal do facial no nível do segmento labiríntico ( $p = 0,41$ ), segmento timpânico ( $p = 0,12$ ),

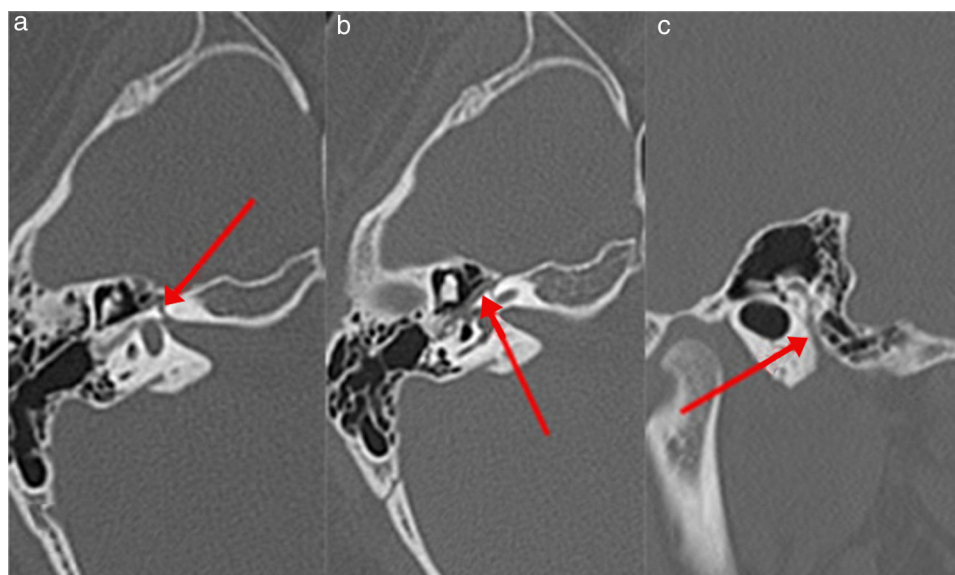
**Tabela 2** Diâmetros do canal do facial no gânglio geniculado, segundo joelho e forame estilomastoideo em pacientes com paralisia de Bell. Todos os valores relatados em mm

Caso n°	Gânglio geniculado		Segundo joelho		Forame estilomastoideo	
	Lado acometido	Lado não acometido	Lado acometido	Lado não acometido	Lado acometido	Lado não acometido
1	1,69	2,10	1,83	1,58	2,20	2,29
2	1,60	1,42	1,56	1,60	4,92	3,56
3	1,77	1,40	1,75	1,82	3,19	3,12
4	1,80	1,81	2,15	1,94	2,90	2,30
5	1,63	1,59	1,80	1,76	2,42	2,95
6	1,64	1,60	1,41	1,64	2,65	2,02
7	1,60	1,57	1,56	1,41	2,70	2,26
8	1,98	2,20	1,74	1,57	2,80	2,80
9	1,98	1,65	1,75	1,90	2,53	2,38
10	2,01	1,74	2,24	2,01	2,89	2,81
11	1,62	1,65	2,64	2,08	3,01	2,63
12	1,50	1,50	1,27	1,57	2,40	2,63
13	1,43	1,31	1,42	1,85	1,75	1,80
14	1,72	1,44	1,26	1,87	2,53	2,33
15	2,10	1,54	2,00	2,43	2,17	2,52
16	1,70	1,41	1,75	1,58	3,08	3,00
17	2,00	1,62	1,63	2,00	2,59	2,43
18	1,57	1,57	1,76	1,76	2,72	2,74
19	1,74	1,71	1,87	1,57	2,55	2,97
20	1,22	1,34	1,72	1,72	3,30	2,50
21	1,89	1,57	2,00	2,12	3,08	3,52
22	1,13	1,61	2,00	1,33	3,20	3,20
23	1,48	1,41	1,63	1,75	2,92	3,00
24	1,55	1,60	1,50	1,65	2,57	1,89
25	1,40	1,60	1,83	1,58	3,79	3,54
26	1,45	1,50	1,74	1,80	2,97	2,96
27	1,50	1,40	1,42	1,57	1,88	2,05
28	1,26	1,33	2,05	1,22	1,73	1,82
29	1,80	1,60	2,10	1,46	2,57	2,50
30	2,31	2,20	1,53	1,57	2,90	2,80
31	1,46	1,54	1,90	2,12	2,78	2,11
32	1,60	1,47	2,00	1,71	2,26	2,57
33	1,85	1,50	2,01	2,30	3,15	3,10
34	2,20	2,35	1,98	2,00	3,30	3,21
Média	1,68	1,61	1,79	1,76	2,78	2,66
DP	0,27	0,25	0,29	0,27	0,59	0,61

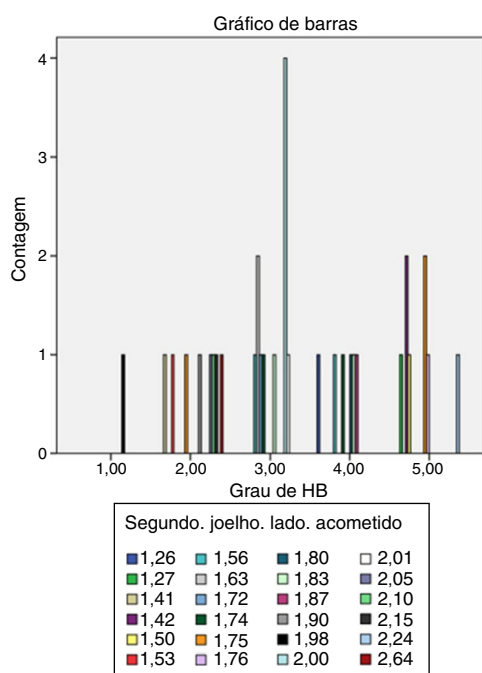
segmento mastoideo ( $p=0,14$ ), gânglio geniculado ( $p=0,13$ ) e forame estilomastoideo ( $p=0,44$ ); já no nível do segundo joelho encontramos relação significativa ( $p=0,02$ ). Assim, aplicamos regressão linear ( $p=0,015$ ) para avaliar o efeito do diâmetro do canal no grau de HB especificamente no nível do segundo joelho. As médias do grau de HB e o diâmetro médio do canal do segundo joelho (lado acometido) foram  $3,35 \pm 1,18$  e  $1,79 \pm 0,29$ , respectivamente. O coeficiente de correlação de Pearson ( $-0,413$ ) revelou uma relação negativa intermediária. Também descobrimos que 17% desse efeito podem ser explicados pelo diâmetro do canal ( $R^2=0,017$ ). Não foi encontrada qualquer autocorrelação no teste de Durbin-Watson (2,059). A distribuição do grau de HB de acordo com o diâmetro no nível do segundo joelho é mostrada na [figura 2](#).

## Discussão

O edema de nervo facial que leva ao seu encarceramento no canal ósseo do nervo facial é o principal mecanismo subjacente na paralisia de Bell.<sup>3-9,14</sup> Por outro lado, a reativação do HSV tipo I foi considerada como o fator desencadeante mais conhecido. Mesmo assim, a terapia antiviral isolada não mostrou qualquer benefício comprovado em relação ao placebo. Também foi demonstrado que terapia antiviral + corticosteroide, quando comparada com corticoterapia isolada, não leva à melhoria significativa no prognóstico.<sup>15</sup> O único tratamento que comprovou ser eficaz é aquele com corticosteroides, que também fundamenta a teoria de neuropatia de encarceramento induzida por edema.<sup>7,8</sup> A descompressão do nervo facial é outra modalidade de



**Figura 1** Imagens de TC do osso temporal esquerdo de uma menina de 12 anos com paralisia de Bell à esquerda. A seta indica o canal do nervo facial; (a) segmento labiríntico, (b) segmento timpânico, (c) segmento mastoideo.



**Figura 2** Distribuição de casos de acordo com o grau de HB e diâmetro do CF no nível do segundo joelho do lado acometido. Valores coloridos mostrados em mm.

tratamento indicada em um número limitado de casos de alto grau refratários à terapia clínica.<sup>16,17</sup> Assim, saber qual a porção do nervo facial é mais propensa a encarceramento torna-se um problema, especialmente na hora de decidir o tipo de abordagem cirúrgica.

Preferimos usar o sistema de classificação de HB devido à sua simplicidade e conveniência. Embora apresente algumas limitações na avaliação de cada ramo do nervo facial, é bastante útil para a avaliação global.<sup>18</sup> Também não é adequado para o acompanhamento após a cirurgia de descompressão

ou enxerto de nervo,<sup>19</sup> o que não era o caso em nosso estudo. Outra limitação do sistema de classificação de HB é sua variabilidade interobservador. Por essa razão, a classificação de cada paciente foi feita pelo autor sênior.

Em pacientes com paralisia de Bell, verificou-se que a largura do canal do nervo facial era mais estreita na parte média do forame meatal e segmento labiríntico.<sup>2</sup> As nossas medições do segmento labiríntico corroboram o achado referido anteriormente. Em outro estudo com pacientes com paralisia de Bell observou-se que os diâmetros médios do canal do facial e do nervo facial eram menores do que no grupo controle, no nível dos segmentos timpânico e mastoideo. No mesmo estudo, verificou-se que as partes mais estreitas do canal do facial eram os segmentos labiríntico e timpânico, respectivamente.<sup>12</sup> Da mesma maneira, em nosso estudo, considerando os diâmetros médios do canal do facial (tabelas 1 e 2), as partes mais estreitas foram os segmentos labiríntico e timpânico, respectivamente, tanto para os locais acometidos como para os não acometidos.

Embora o segmento labiríntico seja conhecido como a parte mais estreita do CF, existe controvérsia sobre qual parte é mais propensa a encarceramento neural.<sup>11,12</sup> De maneira semelhante, também há controvérsia sobre que medição – o diâmetro de um segmento particular ou a área transversal média – deve ser considerada. May et al. relataram a parte mais estreita do FC como a entrada do meato acústico interno, com um diâmetro médio de 0,68 mm.<sup>20</sup> Em nosso estudo, nos pacientes 1, 8, 12, 19, 22, 24 e 28 observou-se que o diâmetro do lado acometido era maior no segmento labiríntico que conduz a um DP não ignorável (tabela 1). Embora pareça contraditório à teoria de encarceramento à primeira vista, pode estar relacionado com um nervo facial relativamente mais espesso (devido a edema) nesses pacientes, porque a proporção NF/CF é mais confiável do que apenas o diâmetro do CF, quando se trata de encarceramento. Na verdade, embora todo o quadro revele um CF ósseo mais estreito no lado acometido, pode haver alguns casos esporádicos

com canal ósseo maior, quando comparado com o lado não acometido. Outra razão para essa contradição pode ser o curso complexo do canal do facial. Nem sempre é possível medir o diâmetro totalmente perpendicular. Em relação a isso (considerando os cortes transversais do CF), verificou-se que a forma do canal pode ser circular, elíptica ou em formato de rim.<sup>2</sup> De acordo com esses achados, afirmou-se que a medição da área de corte transversal seria mais precisa do que medir o diâmetro do CF. Por exemplo, em outro estudo, a área média de corte transversal do segmento labiríntico foi avaliada e observou-se que o local acometido era mais estreito.<sup>11</sup>

Viana et al. definiram uma técnica promissora, na qual lâminas histopatológicas de ossos temporais foram usadas para a reconstrução 3D do osso temporal.<sup>12</sup> Eles medem o diâmetro do CF na parte central de cada segmento com a ajuda dessa imagem reconstruída. No entanto, ao contrário da literatura, Viana et al. encontraram diferença significativa no nível do segmento timpânico e mastoideo de pacientes com paralisia de Bell. A supremacia dessa técnica justificava o cálculo da razão NF/CF em termos de diâmetro nos segmentos preferenciais. De fato, calcular essa proporção seria mais razoável, por ser o principal indicador de espaço livre entre o CF e o NF. Não parece errado levantar a hipótese de que, quando há menos espaço em torno do NF, existe um risco maior de o encarceramento ocorrer. Assim, a única medida do diâmetro do CF, sem medir o nervo em si, pode ser confusa. Essa proporção também pode ser calculada acoplando os dados adquiridos a partir de imagens de ressonância magnética do NF e tomografia computadorizada do CF, o que ainda não foi feito.

Neste estudo, usamos imagens de tomografia computadorizada para medir o diâmetro do CF em níveis específicos (segmento labiríntico, gânglio geniculado, segmento timpânico, segundo joelho, segmento mastoideo e forame estilomastoideo) de ambos os lados acometidos e não acometidos de pacientes com paralisia de Bell. Em relação à etiologia da paralisia de Bell, os segmentos labiríntico, timpânico e mastoideo foram estudados anteriormente, mas, até onde sabemos, o gânglio geniculado, o segundo joelho e o forame estilomastoideo ainda não foram estudados. Nós também revelamos um estreitamento importante no segmento labiríntico do lado acometido, significativo quando comparado com o mesmo nível do lado não acometido. Esse achado foi demonstrado anteriormente pela maioria dos estudos.<sup>2,5,7,8</sup> Mas, no estudo de Viana et al., observou-se que os segmentos responsáveis são o timpânico e o mastoideo. O argumento dos autores, que afirmam ser a proporção do diâmetro do CF/NF o principal indicador relacionado com a teoria de encarceramento, parece superior e mais razoável do que a simples medição do CF. Medir apenas o canal ósseo pode ser confuso (que é o caso da maioria dos estudos relacionados), devido à razão variável de diâmetro de CF/NF. Por esse motivo, os estudos com o objetivo de encontrar essa relação serão mais preciosos. Isso pode ser feito por reconstrução 3D a partir de lâminas histopatológicas, tal como definido por Viana et al., ou com combinação de RM e TC. Por meio do uso de imagens de RM e TC, podemos medir a área transversal para CF (TC) e NF (RM) separadamente e, em seguida, calcular a proporção NF/CF. Como resultado, achamos que a única medição do CF pode ser errônea, que é o caso na maioria dos estudos.

Nossa investigação forneceu valores do momento basal ao nível do gânglio geniculado, segundo joelho e forame estilomastoideo. Encontramos diâmetros médios dessas partes mais estreitas no lado acometido de pacientes com paralisia de Bell, mas foram estatisticamente insignificantes. À luz dos nossos resultados, podemos dizer que essas partes não participam da patogenia relativa à teoria de encarceramento neuronal. Mas existem alguns relatos que sugerem um papel para o gânglio geniculado, sem considerar a sua largura. Kim et al. declararam que o comprimento do nervo petroso maior superficial (que é um indicador da distância entre o gânglio geniculado e o gânglio esfenopalatino) é um fator de risco para a paralisia de Bell. Eles descobriram que o comprimento do nervo petroso maior superficial é menor no lado acometido dos pacientes com paralisia de Bell.<sup>10</sup> Para fazer essa dedução, mais estudos devem ser feitos, com a inclusão de grupos controle.

A outra circunstância que investigamos foi a possível relação entre o grau de HB e o diâmetro médio do CF. Encontramos relação estatisticamente significativa apenas no segundo joelho do nervo facial ( $p=0,02$ ). Embora não tenhamos encontrado diferença significativa entre os diâmetros médios do lado acometido e não acometido no segundo joelho, podemos dizer que ele pode desempenhar papel na patogenia da PB de maneira diferente. Essa relação também pode ser uma pista para a mencionada proporção NF/CF. Apesar de não termos sido capazes de calcular essa proporção, futuros estudos combinados de RM-TC podem esclarecer essa relevância, especialmente para o segundo joelho. Além disso, de acordo com nossas análises de regressão linear, encontramos um efeito negativo intermediário do diâmetro do canal na classificação de HB no segundo joelho e constatamos que 83% desse efeito são causados por diferentes fatores ( $R^2=0,017$ ), que podem ser a orientação ou ângulo do segundo joelho. Futuros estudos referentes a esses parâmetros seriam promissores.

## Conclusão

Verificamos que o diâmetro do segmento labiríntico do canal do facial é um fator de risco anatômico para paralisia de Bell. Também encontramos uma relação significativa entre o grau de HB e o diâmetro do CF no nível do segundo joelho. Estudos futuros (RM-TC combinadas ou modelagem 3D) são necessários para definir essa provável relevância, especialmente no segundo joelho. Assim, no futuro, poderá ser possível descomprimir segmentos específicos em pacientes com PB de alto grau.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Mattox DE. Clinical disorders of the facial nerve. In: Richardson MA, editor. Cummings otolaryngology – head and neck surgery. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA: Mosby/Elsevier; 2010. p. 2391–403.
2. Kefalidis G, Riga M, Argyropoulou P, Katotomicelakis M, Gouveris C, Prassopoulos P, et al. Is the width of the labyrinthine

- portion of the fallopian tube implicated in the pathophysiology of Bell's palsy: a prospective clinical study using computed tomography. *Laryngoscope*. 2010;120:1203–7.
3. Bibas T, Jiang D, Gleeson J. Disorders of the facial nerve. In: Gleeson M, editor. *Scott-Brown's otorhinolaryngology head and neck surgery*. 7<sup>th</sup> ed. London, UK: Edward Arnold; 2008. p. 3883–6.
  4. Murakami S, Mizobuchi M, Nakashiro Y, Doi T, Hato N, Yanagihara N. Bell palsy and herpes simplex virus: identification of viral DNA in endoneurial fluid and muscle. *Ann Intern Med*. 1996;124:27–30.
  5. Yetiser S, Kazkayas M, Altinok D, Karadeniz Y. Magnetic resonance imaging of the intratemporal facial nerve in idiopathic peripheral facial palsy. *Clin Imaging*. 2003;27:77–81.
  6. Fisch U. Surgery for Bell's palsy. *Arch Otolaryngol*. 1981;107:1–11.
  7. Schwaber MK, Larson TC III, Zealear DL, Creasy J. Gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging in Bell's palsy. *Laryngoscope*. 1990;100:1264–9.
  8. Engstrom M, Thuomas K-A, Naeser P, Stelberg E, Jonsson L. Facial nerve enhancement in Bell's palsy demonstrated by different gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging techniques. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1993;119:221–5.
  9. Tien R, Dillon WP, Jackler RK. Contrast-enhanced MR imaging of the facial nerve in 11 patients with Bell's palsy. *AJR Am J Roentgenol*. 1990;155:573–9.
  10. Kim J, Jung GH, Park SY, Ko SH, Lee WS. Anatomical consideration of the temporal bone as a pathogenesis of Bell's palsy. *Med Hypotheses*. 2011;77:705–7.
  11. Murai A, Kariya S, Tamura K, Doi A, Kozakura K, Okano M, et al. The facial nerve canal in patients with Bell's palsy: an investigation by high-resolution computed tomography with multiplanar reconstruction. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270:2035–8.
  12. Vianna M, Adams M, Schachern P, Lazarini PR, Paparella MM, Cureoglu S. Differences in the diameter of facial nerve and facial canal in Bell's palsy—a 3-dimensional temporal bone study. *Otol Neurotol*. 2014;35:514–8.
  13. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985;93:146–7.
  14. Engström M, Berg T, Stjernquist-Desatnik A, Axelsson S, Pitkäranta A, Hultcrantz M, et al. Prednisolone and valaciclovir in Bell's palsy: a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial. *Lancet Neurol*. 2008;7:993–1000.
  15. Gagyor I, Madhok VB, Daly F, Somasundara D, Sullivan M, Gammie F, et al. Antiviral treatment for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;9:11.
  16. Kim SH, Jung J, Lee JH, Byun JY, Park MS, Yeo SG. Delayed facial nerve decompression for Bell's palsy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;7:30.
  17. Cannon RB, Gurgel RK, Warren FM, Shelton C. Facial nerve outcomes after middle fossa decompression for Bell's palsy. *Otol Neurotol*. 2015;36:513–8.
  18. Lee HY, Park MS, Byun JY, Chung JH, Na SY, Yeo SG. Agreement between the facial nerve grading system 2.0 and the House-Brackmann grading system in patients with Bell's palsy. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2013;6:135–9.
  19. Brenner MJ, Neely JG. Approaches to grading facial nerve function. *Semin Plast Surg*. 2004;18:13–22.
  20. May M, Schaitkin B. *The facial nerve*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Thieme Medical; 2000.