



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

CAMILA AUGUSTO SILVEIRA
CASSIA CESTARI TOIA

ESTUDO MORFOMÉTRICO DO CANAL DO HIPOGLOSSO

2013

**CAMILA AUGUSTO SILVEIRA
CASSIA CESTARI TOIA**

ESTUDO MORFOMÉTRICO DO CANAL DO HIPOGLOSSO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Odontologia do Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP - Univ Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos, como parte das exigências para a obtenção do grau de CIRURGIÃO-DENTISTA.

Orientador: Prof. Tit. Horácio Faig Leite

São José dos campos
2013

AUTORIZAÇÃO

Autorizamos a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, desde que citada a fonte.

São José dos Campos, 25 de Outubro de 2013.

Camila Augusto Silveira

Cassia Cestari Toia

E-mails: mila_bull_rock@hotmail.com / caca132@hotmail.com

BANCA EXAMINADORA

Prof. Tit. Horácio Faig Leite

Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal

Profa. Dra. Simone Helena Gonçalves de Oliveira

Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal

Prof. Tit. Walter Domingos Niccoli Filho

Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal

São José dos Campos, 25 de Outubro de 2013.

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a nossas famílias a quem devemos todo o suporte.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, em especialmente: Deus, a quem devemos não somente nossa vida, mas às bênçãos e oportunidades que nos foram dadas.

A nossa família que sempre nos apoiou nos estudos e nas escolhas tomadas, nos incentivando e encorajando em nossos sonhos.

Ao orientador Prof. Tit. Horácio Faig Leite que teve papel fundamental na elaboração deste trabalho. Agradecemos também pela oportunidade que o mesmo nos deu, pela paciência que teve para conosco, pelas informações fornecidas e pelo carinho. Agradecemos também ao técnico do departamento, que nos auxiliou nos momentos em que precisávamos.

Ao Prof. Mauro Santamaria e seu orientando Marcos Vinicius que nos deram suporte na parte fotográfica deste trabalho.

Aos nossos colegas, professores, funcionários desta faculdade, que sempre nos apoiaram.

*“Retém a instrução e não a largues: guarda-a,
porque ela é a tua vida.”*

Provérbios 4:13

Estudo morfométrico do canal do hipoglosso****Morphometric study of the hypoglossal canal*****RESUMO**

O nervo hipoglosso (NH) é o nervo responsável pelo controle da musculatura intrínseca e extrínseca de língua. Seu conhecimento é de extrema importância uma vez que ele é responsável pela motricidade da língua. Paralisias do NH podem estar associadas a doenças no próprio NH ou serem decorrentes de alterações nas várias regiões por onde o NH transita, principalmente o canal do hipoglosso (CH). Variações na forma do CH e septações no seu interior têm sido apontadas como causa de paralisias do NH. Em 400 crânios secos íntegros (800 lados) da Disciplina de Anatomia do ICTSJC – UNESP o CH foi classificado quanto à incidência, o lado, tipo e angulação do CH. Cada canal do hipoglosso foi classificado em tipos: tipo I (CH sem divisão); tipo II (CH com pequena espícula óssea); tipo III (CH com mais de duas projeções ósseas); tipo IV (presença de ponte óssea completa sem dividir o CH em dois canais distintos) e tipo V (presença de ponte óssea dividindo o CH em dois canais). O CH foi encontrado em 100% dos crânios estudados, bilateralmente. Com relação aos tipos, encontramos 538 CH (67,25%) do tipo I (34% LD e 33,25% LE), 108 CH (13,5%) do tipo II (7,38% LD e 6,13% LE), 60 CH (7,5%) do tipo III (3,5% LD e 4,0% LE), 84 (10,5%) do tipo IV (4,75% LD e 5,75% LE) e 5 CH (0,63%) do tipo V (0,13% LD e 0,5% LE). Encontramos 5 CH (0,63%) diferentes, denominados por nós como tipo VI, VII e VIII. A média geral das angulações foi de 50,19° para o LD e 50,75° para o LE. O conhecimento detalhado da anatomia do CH auxiliará

*Artigo elaborado de acordo com as normas do Periódico *Brazilian Dental Science* (ISSN 2178-6011).

os profissionais em intervenções cruentas na base do crânio e também no correto diagnóstico das prováveis causas da paralisia do nervo hipoglosso.

PALAVRAS-CHAVE

Nervo hipoglosso; Anatomia; Paralisia; Língua.

ABSTRACT

The hypoglossal nerve (HN) is responsible for the intrinsic and extrinsic muscles of the tongue. Knowledge of this is extremely important because this nerve is responsible for tongue movement. HN paralysis can be associated to the disease itself in various zones in which the NH travels, mainly the hypoglossal canal (HC). Variations in shape of the hypoglossal canal have been pointed to as the cause of HN paralysis in several studies. Four hundred dried intact human skulls without sex or race identification, belonging to the Discipline of Anatomy of ICTSJC – UNESP were studied. Each canal was classified into types: type I (without division in the HC), type II (HC with low bone spike), type III (HC more than two projections bone), type IV (presence of complete bony bridge without dividing HC into two distinct canals) and type V (presence of bone bridge by dividing into two HC canals). HC was found in 100% of skulls studied in both side. Regarding types, we found 538 (67.25%) hypoglossal canal of type I (34%, right side and 33.25%, left side), 108 (13.5%) of type II (7.38%, right side, and 6.13%, left side), 60 (7.5%) hypoglossal canal of type III (3.5%, right side and 4.0%, left side) 84 (10.5%) of type IV (4.75%, right side and 5.75%, left side) and 5 (0.63%) of the type V (0.13%, right side and 0.5%, left side). We found 5 (0,63%) different HC and classified ourselves in type VI, VII and VIII. The average angle was 51,3° on right side and 50,25° on left side. Detailed knowledge of the anatomy of the CH supports professionals in interventions of bloody skull base and also in

giving the correct diagnosis of the probable causes of paralysis of the hypoglossal nerve.

KEYWORDS

Hypoglossal nerve; Anatomy; Paralysis; Tongue.

INTRODUÇÃO

O nervo hipoglosso, XII par craniano, é um nervo motor responsável pelo controle da musculatura intrínseca e extrínseca de língua. O conhecimento sobre este nervo pelo cirurgião-dentista, e demais profissionais da área da saúde é de extrema importância por ser ele responsável pela motricidade da língua [1-4]. Alterações na movimentação da língua podem estar associadas a uma série de doenças no próprio nervo ou em regiões adjacentes por onde passa.

O canal hipoglosso tem sido estudado produzindo substancial informação descritiva e evolutiva [5-7].

Variações na forma do canal hipoglosso são extremamente importantes para neurorradiologistas e neurocirurgiões porque apresentam um grande risco durante procedimentos cirúrgicos na região da base do crânio, uma vez que esta região está relacionada com neoplasias primárias tais como schwannomas do hipoglosso, anomalias vasculares como distensão de veias emissárias ou ainda persistência da artéria primitiva do hipoglosso [8-12]. Além disso, variações no curso normal do nervo, embora incomuns, podem ter um impacto direto sobre a possibilidade de lesão do nervo durante a cirurgia [13].

Alterações embriológicas podem provocar o aparecimento de criptas ósseas que provocam variações no trajeto do nervo ou de elementos vasculares relacionados com o canal do hipoglosso e com o canal condilar [14-16].

Autores mensuraram as áreas de secção transversal dos canais do hipoglosso em crânios de humanos adultos, macacos africanos

e fósseis de homínídeos e sugeriram que tais variações de tamanho podem alterar o número e a espessura das fibras motoras do nervo, o que evolutivamente explicaria a diferença nas habilidades vocais dos seres vivos [17].

Alguns autores estudaram, em várias populações a anatomia interna do canal do hipoglosso verificando sua ausência, simetria, comprimento, conformação e configuração [14, 15,18-23].

Entretanto, Hauser e De Stefano [24] foram os primeiros a classificarem as formas de divisão que podem ocorrer no canal do hipoglosso. Esta classificação é dividida em cinco tipos: tipo I (sem nenhuma divisão do canal); tipo II (canal apresentando pequena espícula óssea); tipo III (canal com duas ou mais projeções ósseas); tipo IV (presença de ponte óssea completa na parte interna ou externa do canal, sem dividi-lo em dois canais distintos) e tipo V (presença de ponte óssea ao longo de todo canal, abrangendo desde o orifício interno até o externo, dividindo-o em dois canais distintos).

Outros pesquisadores realizaram estudos quanto à localização e trajeto do canal uma vez que este conhecimento serve como uma referência para manobras cirúrgicas que envolvam a manipulação do nervo hipoglosso dentro do canal ou de elementos anatômicos próximos. Normalmente estas mensurações são feitas usando-se o forame magno como ponto de referência, uma vez que esta estrutura anatômica é de fácil localização [15,13, 20, 25-27].

O conhecimento exato da localização e das variações do canal do nervo hipoglosso irá proporcionar uma abordagem cirúrgica mais precisa por parte dos profissionais, permitindo desta forma resultados mais satisfatórios quando de intervenções cruentas na base do crânio.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 400 crânios humanos secos íntegros (800 lados), sem identificação de sexo ou raça, pertencentes ao Laboratório de Anatomia do Curso de Odontologia do Campus de São José dos Campos ICT/UNESP. Em cada um dos crânios, foi estudada: presença ou ausência do canal do hipoglosso em todos os crânios da amostra; e a incidência do canal do hipoglosso segundo o lado (uni ou bilateral).

Utilizamos na classificação dos canais do hipoglosso, a classificação preconizada por Hauser e De Stefano [24]:

- Canal tipo I: canal simples com ausência de divisão;
- Canal tipo II: canal apresentando apenas uma espícula óssea;
- Canal tipo III: canal com duas ou mais projeções (espícula) ósseas;
- Canal tipo IV: canal com presença de ponte óssea completa na parte interna ou externa do canal sem dividi-lo em dois canais distintos;
- Canal tipo V: presença de ponte óssea ao longo de todo o canal, abrangendo desde o orifício interno até o externo, dividindo-o em dois canais distintos.

Em todos os canais do hipoglosso foram mensurados os diâmetros dos orifícios interno e externo de cada canal. As medidas foram realizadas a partir do maior diâmetro (horizontal) de cada orifício (interno e externo), empregando-se um compasso de ponta seca, o qual era colocado fechado e era aberto até encontrar resistência nas paredes do orifício/canal (Figura 1).



Figura 1 - Mensuração do diâmetro do canal do hipoglosso.

Na presença de canais do tipo IV e V cada canal formado foi medido separadamente. O canal tipo IV foi subdividido em orifício único, podendo ser interno ou externo, e orifícios denominados medial e lateral, que também poderiam ocorrer tanto do lado interno quanto externo, obtendo-se três medidas distintas. Já o tipo V, por apresentar ponte óssea por todo o canal, foi dividido em canal lateral e canal medial, e a mensuração foi realizada tanto no orifício interno quanto no externo de cada canal separadamente, obtendo-se quatro medidas.

As medidas obtidas com o compasso de ponta seca foram instantaneamente transferidas para um paquímetro digital de alta precisão marca Mitutoyo, obtendo-se desta forma maior precisão nas medidas.

Após a obtenção das medidas dos diâmetros, foi mensurada a angulação do canal do hipoglosso em relação ao forame magno. O crânio foi posicionado, com sua base voltada para cima paralela ao solo, sobre um apoio de PVC onde permanecia estático.

Adaptamos um transferidor de plástico transparente a um retângulo reto de acrílico transparente com uma linha reta feita na sua parte mediana, e que se move sobre o transferidor. O transferidor foi colocado sobre o forame magno, tendo-se como referência dois importantes pontos craniométricos, o ponto bázio e opístio.

No canal do hipoglosso, foi introduzida uma fina haste de madeira, que tinha por objetivo mostrar a direção aproximada do canal. Para verificarmos precisamente esta angulação colocamos o transferidor com a linha reta que foi riscada na parte retangular do acrílico transparente passando exatamente sobre os dois pontos do forame magno. Isto feito, a parte reta de acrílico era movimentada até que a mesma estivesse exatamente sobre a haste de madeira, mostrando exatamente a angulação em que se encontravam cada um dos canais (Figura 2).



Figura 2 - Transferidor em posição para medir a angulação do canal do hipoglosso.

Nos canais tipo IV, uma vez subdivididos anteriormente em orifício único e orifícios medial e lateral, foi obtida a angulação dos mesmos separadamente, obtendo-se duas angulações distintas. O mesmo princípio foi realizado no tipo V, que por apresentar ponte óssea por todo o canal, foi dividido em canal lateral e canal medial, e cada angulação foi feita separadamente, obtendo-se duas angulação distintas.

Concluída a classificação e mensuração de todos os canais do hipoglosso os dados foram tabulados.

RESULTADOS

Nossos resultados mostram que o canal do hipoglosso foi encontrado em todos os crânios da amostra (100%). Não houve ausência do canal do hipoglosso em nenhum dos lados examinados. Sendo, portanto, bilateral em 100% dos casos.

Além dos cinco tipos de canais do hipoglosso descritos e classificados segundo Hauser e De Stefano [24], encontramos na análise bilateral dos crânios mais três tipos que não se enquadravam na classificação dos autores acima e que foram classificamos como:

- Canal tipo VI: presença de duas pontes ósseas no orifício interno, dividindo o canal, portanto, em três orifícios distintos;
- Canal tipo VII: presença de ponte óssea tanto no orifício interno quanto no externo sem ligação entre si;
- Canal tipo VIII: presença de canal acessório que se liga ao forame jugular;

Para estes tipos de canais, assim como nos tipos IV e V, descritos em materiais e métodos, cada orifício foi mensurado separadamente.

Sendo assim, nos 800 canais analisados foram encontrados 538 (67,25%) canais do hipoglosso do tipo I, sendo 272 (34%) canais do lado direito e 266 (33,25%) do lado esquerdo (Figura 3). Foram encontrados, em toda amostra, 59 (7,38%) canais do lado direito e 49 (6,13%) do lado esquerdo, totalizando em 108 (13,5%) canais do hipoglosso tipo II (Figura 4). Dos canais observados foram encontrados 28 (3,5%) canais do tipo III do lado direito e 32 (4,0%) do lado esquerdo, com um total de 60 (7,5%) canais do tipo III na amostra (Figura 5). Do total de 800 lados, foram encontrados 84 (10,5%) canais do hipoglosso do tipo IV sendo 38 (4,75%) canais do lado direito e 46 (5,75%) do lado

esquerdo (Figura 6). Foram observados conforme o total da amostra 5 (0,63%) canais do tipo V, 1 (0,13%) do lado direito e 4 (0,5%) do lado esquerdo (Figura 7). Foi encontrado apenas um (0,13%) canal tipo VI no lado direito (Figura 8). Foram encontrados dois canais tipo VII, um (0,13%) do lado direito e um (0,13%) do lado esquerdo (Figura 9). Foram observados dois (0,25%) canais do tipo VIII no lado esquerdo (Figura 10).

Todos os dados acima descritos podem ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Tipos de canal do hipoglosso encontrados

TIPOS DE CANAIS	LADO DIREITO		LADO ESQUERDO		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
TIPO I	272	34	266	33,25	538	67,25
TIPO II	59	7,38	49	6,13	108	13,5
TIPO III	28	3,5	32	4	60	7,5
TIPO IV	38	4,75	46	5,75	84	10,5
TIPO V	1	0,13	4	0,5	5	0,63
TIPO VI	1	0,13	0	0	1	0,13
TIPO VII	1	0,13	1	0,13	2	0,26
TIPO VIII	0	0	2	0,25	2	0,25



Figura 3 - Canal tipo I.



Figura 4 - Canal tipo II.



Figura 5 - Canal tipo III.



Figura 6 - Canal tipo IV.



Figura 7 - Canal tipo V.



Figura 8 – Canal tipo VI.



Figura 9 – Canal tipo VII.



Figura 10 – Canal tipo VIII.

Dos 538 canais do tipo I encontrados a média do diâmetro no lado direito foi de 4,70 mm, e no lado esquerdo de 4,80 mm. O diâmetro variou de 2,12 mm a 8,16 mm no orifício interno do lado direito e de 2,35 mm a 8,49 mm no orifício externo do mesmo lado. No lado esquerdo, por sua vez, a variação foi de 2,00 mm a 9,40mm no orifício interno e de 2,11 mm a 8,31mm no orifício externo (Quadro 2).

Nos 108 canais encontrados do tipo II, a média do diâmetro obtida do lado direito foi de 4,88 mm e do lado esquerdo de 4,8 mm. Quanto à variação do diâmetro no orifício interno, a mesma foi de 2,76 mm a 8,58 mm, já no orifício externo, foi de 2,84 mm a 8,30 mm no lado direito. No lado esquerdo, o diâmetro do canal variou de 2,66 mm a 7,63 mm no orifício interno e 1,78 mm a 6,94 mm no externo (Quadro 2).

Dos 60 canais do tipo III estudados, a média do diâmetro no lado direito foi de 5,27 mm, e no lado esquerdo de 5,2 mm. Houve uma variação de diâmetro de 3,60 mm a 7,27 mm no orifício interno e de 3,51 mm a 8,54 mm no orifício externo no lado direito. No lado esquerdo, a variação foi de 3,37 mm a 8,22 mm no orifício interno e de 3,13 mm a 9,84 mm no orifício externo (Quadro 2).

Quadro 2 – Valores do diâmetro dos canais Tipo I, II e III

TIPOS	LADO DIREITO				MÉDIA	LADO ESQUERDO				MÉDIA
	ORIFÍCIO INTERNO		ORIFÍCIO EXTERNO			ORIFÍCIO INTERNO		ORIFÍCIO EXTERNO		
	MIN	MAX	MIN	MAX		MIN	MAX	MIN	MAX	
TIPO I	2,12	8,16	2,35	8,49	4,7	2	9,4	2,11	8,31	4,8
TIPO II	2,76	8,58	2,84	8,3	4,88	2,66	7,63	1,78	6,94	4,8
TIPO III	3,6	7,27	3,51	8,54	5,27	3,37	8,22	3,13	9,84	5,2

Dos 84 canais do tipo IV encontrados, obtiveram-se três medidas distintas: subdivisão/orifício medial; subdivisão/orifício lateral e orifício único. Os orifícios medial e lateral foram mensurados

separadamente, uma vez que existe ponte óssea na área interna ou externa do canal, já os orifícios com ausência desta ponte são classificados, portanto, como únicos. No lado direito, a média do diâmetro foi de 1,96 mm para o orifício medial, de 2,2 mm para o lateral e de 4,7 mm para o único, já no esquerdo de 3,16 mm para o orifício medial, de 2,36 mm para o lateral e de 5,16 mm para o único. No lado direito, o valor do diâmetro variou de 1,05 mm a 4,10 mm no orifício medial interno e de 0,79 mm a 2,55 mm no orifício medial externo. Quanto ao orifício lateral, a variação foi de 0,65 mm a 7,35 mm no interno e 1,55 mm a 2,17 mm no externo. No orifício único, a variação foi de 4,37 mm a 4,82 mm, quando este se apresentou interno, e de 1,46 mm a 9,21 mm, quando externo. No lado esquerdo, por sua vez, o valor do diâmetro variou de 0,69 mm a 3,81 mm no orifício medial interno e de 1,82 mm a 4,44 mm no orifício medial externo. No orifício lateral houve uma variação de 0,39 mm a 5,74 mm no interno e de 1,57 mm a 2,19 mm no externo. No orifício único, a variação foi de 3,80 mm a 7,38 mm, quando o mesmo se apresentou interno, e de 2,65 mm a 11,51 mm, quando externo (Quadro 3).

Quadro 3 – Diâmetros mínimo e máximo do Canal tipo IV

	ORIFÍCIO INTERNO						ORIFÍCIO EXTERNO					
	ORIFÍCIO MEDIAL		ORIFÍCIO LATERAL		ORIFÍCIO ÚNICO		ORIFÍCIO MEDIAL		ORIFÍCIO LATERAL		ORIFÍCIO ÚNICO	
	MIN.	MÁX.	MIN.	MÁX.	MIN.	MÁX.	MIN.	MÁX.	MIN.	MÁX.	MIN.	MÁX.
DIR.	1,05	4,1	0,65	7,35	4,37	4,82	0,79	2,55	1,55	2,17	1,46	9,21
ESQ.	0,69	3,81	0,39	5,74	3,8	7,38	1,82	4,44	1,57	2,19	2,65	11,51

Dos 5 canais do tipo V encontrados, para o orifício interno e externo do canal foi obtido um valor medial e um lateral. Assim, o mesmo apresentou quatro medidas diferentes. Foi encontrado somente um crânio do tipo V no lado direito. O valor obtido neste canal foi de 4,22 mm no orifício medial interno e 3,63 no orifício medial externo. No orifício lateral

interno o valor foi de 3,63 mm e no orifício lateral externo foi de 2,17 mm. A média, portanto, foram os próprios diâmetros obtidos. No lado esquerdo, a variação do diâmetro foi de 2,06 mm a 3,82 mm no orifício medial interno e de 1,82 mm a 4,44 mm no externo. Quanto ao orifício lateral, a variação foi de 1,74 mm a 3,05 mm no interno e de 1,34 mm a 2,52 mm no externo. A média foi de 2,58 mm para o orifício medial e de 2,18 mm para o lateral (Quadro 4).

Quadro 4 – Diâmetros mínimo e máximo do Canal tipo V

ORIFÍCIO INTERNO				ORIFÍCIO EXTERNO			
ORIFÍCIO MEDIAL		ORIFÍCIO LATERAL		ORIFÍCIO MEDIAL		ORIFÍCIO LATERAL	
MIN.	MÁX	MIN.	MÁX	MIN.	MÁX	MIN.	MÁX
2,06	3,82	1,74	3,05	1,82	4,44	1,34	2,52

O canal do tipo VI, por apresentar em seu orifício interno duas pontes ósseas, foi dividido em três orifícios menores, denominados medial, médio e lateral. No orifício externo, por sua vez, por não apresentar ponte óssea foi obtida uma única medida. Foi encontrado apenas um canal do lado direito, no qual as medidas obtidas no orifício interno foram de 1,22 mm no orifício medial; 1,03 mm no médio e 1,84 no lateral. Já no orifício externo, foi encontrado um valor único de 4,4 mm (Quadro 5).

Quadro 5 – Diâmetro do Canal Tipo VI

TIPO	ORIFÍCIO INTERNO			ORIFÍCIO EXTERNO
	MEDIAL	MÉDIO	LATERAL	UNICO
VI	1,22	1,03	1,84	4,4

No tipo VII, por apresentar uma ponte óssea no orifício interno e outra no externo sem ligação entre ambas, foram mensurados quatro

valores distintos, dois referentes ao orifício interno e dois ao externo, denominados orifício medial (interno e externo) e orifício lateral (interno e externo). Foram encontrados dois canais, sendo um do lado direito e outro do lado esquerdo. No lado direito, as medidas obtidas no orifício interno foram de 2,48 mm no orifício medial e 3,23 mm no lateral, já no externo a medida foi de 2,30 mm no medial e 2,02 mm no lateral. No lado esquerdo, as medidas obtidas no orifício interno foram 2,42 mm no orifício medial e 3,55 mm no lateral, já no externo de 2,30 mm no orifício medial e 1,0 mm no lateral (Quadro 6).

Quadro 6 – Diâmetro do Canal Tipo VII

TIPO VII	ORIFÍCIO INTERNO		ORIFÍCIO EXTERNO	
	MEDIAL	LATERAL	MEDIAL	LATERAL
DIREITO	2,48	3,23	2,3	2,02
ESQUERDO	2,42	3,55	2,3	1

O tipo VIII foi realizada uma única medida para o orifício interno e outra para o externo. No primeiro crânio encontrado denominado amostra 1, foi obtido no orifício interno 4,26mm e no externo 4,47mm, o valor do segundo canal encontrado (amostra 2) a medida obtida foi de 6,23 mm no interno e 7,64 mm no orifício externo (Quadro 7).

Quadro 7 – Diâmetro do Canal Tipo VIII

TIPO VIII	ORIFÍCIO INTERNO	ORIFÍCIO EXTERNO
AMOSTRA 1	4,26	4,47
AMOSTRA 2	6,23	7,64

Além dos valores dos diâmetros dos canais, foi obtida a angulação dos mesmos em cada tipo. No tipo I, a angulação variou de 35° a 62°, apresentando uma média de 50,18° para o lado direito. Já no lado

esquerdo, a variação foi de 35° a 63°, apresentando como média 51,03° (Quadro 8). Para o tipo II, a angulação variou de 39° a 59° numa média de 51,10° para o lado direito. No lado esquerdo a variação foi de 36° a 59°, com uma média de 49,06° (Quadro 8). Os canais do tipo III, por sua vez, apresentaram variação da angulação de 35° a 69°, com uma média de 50,32° para o lado direito e de 40° a 58°, com média de 49,18° para o lado esquerdo (Quadro 8).

Quadro 8 – Angulação dos Canais tipo I, II e III

TIPOS	LADO DIREITO			LADO ESQUERDO		
	MINIMO	MAXIMO	MÉDIA	MINIMO	MAXIMO	MÉDIA
I	35°	62°	50,18°	35°	63°	51,03°
II	39°	59°	51,10°	36°	59°	49,06°
III	35°	69°	50,32°	40°	58°	49,18°

A angulação dos canais também foi efetuada nos tipos IV e V, que por sua vez apresentou como parâmetro os orifícios mediais e laterais. Nos canais tipo IV, a angulação do orifício medial variou de 30° a 61° com média de 49,2° para o lado direito e de 45° a 65° com média de 51,96° para o lado esquerdo. Quanto ao orifício lateral, a variação foi de 31° a 59°, com média de 51,18° no lado direito. No lado esquerdo, a variação foi de 31° a 61°, apresentando como média 51,46° (Quadro 9). Nos canais do tipo V do lado direito, a média da angulação dos orifícios foi a própria angulação dos mesmos, sendo de 43° para o medial e de 46° para o lateral, uma vez que foi encontrado somente um canal do tipo V neste lado. Já no lado esquerdo, a variação foi de 50° a 59° com média de 55,25° para o orifício medial e de 49° a 52° com média de 50,25° para o orifício lateral (Quadro 9).

Quadro 9 - Angulação dos Canais Tipo IV e V

	LADO DIREITO						LADO ESQUERDO					
	ORIFÍCIO MEDIAL			ORIFÍCIO LATERAL			ORIFÍCIO MEDIAL			ORIFÍCIO LATERAL		
	MÍN	MÁX	MÉDIA	MÍN	MÁX	MÉDIA	MÍN	MÁX	MÉDIA	MÍN	MÁX	MÉDIA
IV	30°	61°	49,2°	31°	59°	51,18°	45°	65°	51,96°	31°	61°	51,46°
V	43°	43°	43°	46°	46°	46°	50°	59°	55,25°	49°	52°	50,25°

No tipo VI, por conter três orifícios distintos, o medial, o médio e o lateral, foi obtida para cada orifício uma angulação diferente. No canal deste tipo, a angulação foi de 55° no orifício medial, 44° no médio e 53° no lateral.

Para o tipo VII, por apresentar divisão, foram adquiridas duas angulações distintas, uma referente ao orifício medial e outra ao lateral. No lado direito, apresentou a angulação de 50° no orifício medial e 54° no orifício lateral. Já no canal do lado esquerdo, a angulação foi de 50° no orifício medial e 50° no lateral.

Já o tipo VIII apresentou apenas uma angulação, uma vez que não há interferência do canal acessório, sendo que a angulação foi de 56° para a amostra 1 e 45° para amostra 2.

DISCUSSÃO

O nervo hipoglosso, XII par craniano, é um nervo motor, responsável pelo controle da musculatura intrínseca e extrínseca de língua [1-3]. O conhecimento sobre este par craniano é de extrema importância pelo fato de que seu funcionamento é essencial para a motricidade da língua. Seu comprometimento está associado a uma série de doenças no próprio nervo ou em regiões adjacentes, o que pode provocar sua paralisia, que durante o exame clínico, realizado pelo

cirurgião dentista, é diagnosticada através do desvio da língua para o lado parético e pela presença de fasciculações na mesma [2].

Para Brennan [2], após a lesão do nervo ser diagnosticada é necessário observar sua relação com outros problemas de maior gravidade, sendo necessário realizar exames de imagem como tomografia computadorizada e ressonância magnética, para verificar sua etiologia.

Os transtornos que podem envolver o nervo hipoglosso incluem: lesões vasculares, neoplasias, infecções ou inflamações, traumas, doenças autoimunes, assim como causas iatrogênicas ou idiopáticas. Cirurgias na base do crânio podem também lesionar o nervo e causar a paralisia do mesmo, o que implica para os neurocirurgiões o conhecimento da localização do canal do hipoglosso [2]. Em decorrência disso resolvemos estudar o canal do hipoglosso, visando desta forma acrescentar à literatura já existente, dados anatômicos sobre este canal em indivíduos brasileiros.

Os autores Lillie, 1917; Lang et al, 1983; Voyvodic, 1995; Bhuller, 1997; Ishida e Dodo, 1997; Katsuta, 2000; Wysocki, 2004; Ari, 2005; Karasu, 2009 [6,12,14,15, 20-23, 28] estudaram a anatomia interna do canal do hipoglosso, seu diâmetro, configuração interna e angulação em relação a pontos pré-determinados. Nosso trabalho foi fundamentado nos anteriores com a proposta de estudar a morfologia interna do canal, assim como sua incidência nos 400 crânios analisados.

Após a análise, o canal do hipoglosso foi encontrado em 100% da amostra tanto no lado direito como no esquerdo assim como no trabalho realizado por Wysocki [23], o que demonstra que em todos os crânios analisados, o nervo hipoglosso emergia pelo canal exclusivamente.

Foi considerado por O'Rahilly e Muller, 1984; Ari, 2000; Katsuta, 2000 [14-16] que alterações embriológicas podem influenciar na forma do canal do hipoglosso, o que pode provocar o aparecimento ou

não de criptas ósseas, formando variações no trajeto do nervo ou de elementos vasculares relacionados com o canal do hipoglosso. Hauser e De Stefano, [24] foram mais além, propondo uma classificação mais detalhada da presença destas criptas ósseas na conformação do canal, o que serviu de orientação para outros autores [14,15,18,19,22,23], assim como para este trabalho que procurou avaliar detalhadamente a anatomia interna do canal do hipoglosso.

Wysocki [23] comparou o canal do hipoglosso de crânios humanos com crânios de animais. A amostra de crânios humanos, ao contrário deste trabalho foi dividida por sexo, sendo 49 (98 lados) do sexo masculino e 47 (94 lados) do sexo feminino. O autor não utilizou a metodologia proposta por Hauser e De Stefano [24], dividindo os canais encontrados em canais simples, duplos, triplos e até mesmo quádruplos. Quatro canais foram encontrados apenas em animais. Nos crânios humanos do sexo masculino, 72 canais eram classificados como simples, enquanto 22 eram classificados como duplos. Já nos crânios do sexo feminino, 72 canais simples foram encontrados, enquanto 26 eram duplos.

Nos 400 crânios (800 lados) estudados por nós a maior porcentagem foi do tipo I, o que representou 67,25% dos canais, sendo 34% canais do lado direito e 33,25% do esquerdo. Nossos resultados no tipo I são semelhantes ao encontrado por Hauser e De Stefano [24], com 32,7% no lado direito e 27,7% no lado esquerdo, totalizando 60,4 %.

O tipo II foi encontrado 7,38% canais do lado direito e 6,13% do esquerdo, totalizando em 13,5% canais do hipoglosso. Em seguida, foram encontrados 10,5% canais do hipoglosso do tipo IV sendo 4,75% canais do lado direito e 5,75% do esquerdo. No trabalho de Hauser e De Stefano [24], foi o oposto, o tipo IV foi mais encontrado do que o tipo II, com 16,91% (6,53% do lado direito e 10,38% do lado esquerdo) contra 15,37% (8,07% do lado direito e 7,3% de lado esquerdo) respectivamente.

Já os canais do tipo III foram encontrados 3,5% do lado direito e 4,0% do lado esquerdo, com um total de 7,5%. O tipo V foi o menos encontrado na amostra daqueles descritos por Hauser e De Stefano [24], representando 0,63% canais deste tipo, sendo 0,13% do lado direito e 0,5% do lado esquerdo.

Hauser e De Stefano [24], encontraram 3,83%, sendo 1,53% do lado direito e 2,30% do lado esquerdo para o tipo V e 3,45% do tipo III, sendo 1,15% do lado direito e 2,30% do lado esquerdo.

No estudo realizado por Ari [14], feito em 25 crânios (50 lados) adultos (sexo masculino) de povos bizantinos, o mesmo obteve uma porcentagem maior para o tipo II (42%); seguido do tipo I (38%); tipo IV (10%) e tipo V (8%); sendo o tipo III representado por apenas um canal (2%). Ao se comparar os trabalhos de Ari [14] com o nosso, pode-se observar que o tipo mais encontrado na amostra dele foi o tipo II (42%) e o menos encontrado tipo III (2%), enquanto no nosso trabalho houve uma inversão, onde o tipo mais encontrado foi o tipo I (67,25%) e o menos encontrado foi o tipo V (0,63%).

Além dos tipos propostos por Hauser e De Stefano [24], encontramos formas diferentes de canal do hipoglosso que não se enquadravam em nenhum dos tipos classificados por estes autores. Estes canais foram classificados como tipo VI, VII e VIII. Não encontramos na literatura nenhum outro trabalho que classificasse estes tipos de canais, em humanos. Wysocki [23] foi o único autor na literatura que cita ter achado canais do hipoglosso triplos em crânios de macacos, que são semelhantes aos canais do tipo VI, por nós encontrados.

Katsuta [15], ao mensurar o diâmetro de 30 canais do hipoglosso, classificou os entre os que eram septados e os que tinham orifício único (não septados), independentemente da presença de espículas, apresentando-se incompleto em relação ao nosso trabalho, uma vez que utilizamos a classificação proposta por Hauser e De Stefano [24], obtendo o diâmetro de cada tipo separadamente.

Dentre os resultados obtidos por Katsuta [15], nos canais não septados, a variação foi de 3,5mm a 9,5 mm. Já no nosso trabalho, obtivemos variação de 1,78 mm a 9,94 mm para os tipos I, II e III (não septados). Quanto aos canais septados, independentemente do tipo (IV ou V), Katsuta [15], separou o orifício interno em medial e lateral, e externo em único. Este trabalho por coincidência também fez esta divisão para aqueles canais cujo aspecto era de tipo IV, o que por sua vez não foi realizado nos canais classificados como tipo V, porque os mesmos apresentavam uma ponte óssea íntegra que dividia o canal em dois canais distintos, sendo que neste, tanto o orifício interno, quanto o externo possuíam subdivisões (denominados didaticamente por nós em orifício medial e orifício lateral). Nos canais septados estudados por Katsuta [15], a variação do diâmetro do orifício medial interno foi de 4,0 a 5,0 mm e no lateral de 2,0 a 2,5mm. Já o orifício único possuiu como variação 6,5 a 7,0 mm. Para os canais do tipo IV, em nosso trabalho, no orifício medial o valor variou de 0,6 mm a 4,18 mm; o lateral de 0,39 mm a 7,35 mm e o único de 1,46 mm a 9,21 mm, o que demonstra discrepância nos valores.

O tipo V, não descrito por Katsuta [15], em nosso trabalho, teve variação de 1,82 mm a 4,44 mm no orifício medial e de 1,34 mm a 3,5 mm no lateral.

Além da classificação dos canais e mensuração do diâmetro neste estudo, foi determinada a angulação do canal do hipoglosso em relação ao forame magno para que a mesma forneça aproximadamente a direção do nervo do hipoglosso e conseqüentemente das estruturas anatômicas que passam por ele. Tal média foi obtida em graus, sendo que nos canais septados (tipos IV e V) a angulação foi realizada separadamente nos orifícios medial e lateral. Katsuta [15], com o auxílio de duas agulhas inseridas no canal verificou a trajetória do nervo em relação ao canal, porém não realizou a medida da angulação. Karasu [20], por sua vez, obteve a angulação em horas. Para o lado direito de 2h e para o lado esquerdo de 10h.

Com base na revisão de literatura e nas informações adquiridas durante a análise dos canais do hipoglosso em crânios humanos, o presente trabalho justifica a necessidade do estudo do canal, já que o conhecimento de sua anatomia e localização irá proporcionar informações a neurocirurgiões, durante cirurgias na base do crânio. Quanto aos cirurgiões dentistas, estes têm papel fundamental no diagnóstico da lesão do nervo hipoglosso durante o exame clínico, uma vez que é recorrente a presença de sinais e sintomas da paralisia no consultório odontológico. É necessário, que os cirurgiões dentistas, ao se depararem com a paralisia do nervo hipoglosso, encaminhem o paciente para outros profissionais a fim de se estabelecer um diagnóstico mais acurado das causas da paralisia.

CONCLUSÃO

Nossos resultados nos permitem concluir que:

1. O canal do hipoglosso foi encontrado em todos (100%) os crânios da amostra, bilateralmente;
2. O canal do hipoglosso do tipo I (67,25%) foi o mais encontrado, em nossa amostra;
3. O tipo menos encontrado foi o tipo VI (0,13%);
4. Os demais tipos encontrados foram tipo II (13,5%), tipo III (7,5%), tipo IV (10,5%), tipo V (0,63%), tipo VII (0,26%) e tipo VIII (0,26%);
5. O valor do diâmetro do canal do hipoglosso variou entre 0,39 mm e 9,84 mm em todos os crânios estudados;
6. O diâmetro médio máximo encontrado nos crânios foi de 6,26 mm e o valor médio mínimo de 2,1 mm;

7. O valor do diâmetro médio geral foi de 3,69 mm para o lado direito e de 4,09 mm para o esquerdo;
8. A angulação entre o canal do hipoglosso e o plano sagital mediano variou de 30° a 69°;
9. A média geral das angulações foi de 51,3° para o lado direito e 50,25° para o esquerdo;
10. Foi verificada uma grande diferença entre os diâmetros do canal do hipoglosso;
11. As angulações do canal do hipoglosso em relação ao forame magno obtidas servem para orientar os neurocirurgiões quando de grandes cirurgias na base do crânio, evitando lesões no canal ou em formações anatômicas próximas;
12. O cirurgião-dentista pode auxiliar de forma precisa no diagnóstico da paralisia do nervo hipoglosso caso conheça bem as características anatômicas e clínicas do canal do hipoglosso.

REFERÊNCIAS

1. Alves P. Imaging the hypoglossal nerve. *Eur J Radiol.* 2010 May;74(2):368-77.
2. Brennan RJ, Shirley JP, Compton JS. Bilateral hypoglossal nerve palsies following head injury. *J Emerg Med.* 1993 Mar-Apr;11(2):167-8.
3. Brodal A. *Anatomia Neurológica com correlações clínicas.* 3. ed. São Paulo. Rocca; 1984
4. Madeira MC. *Anatomia da Face: bases anatomofuncionais para a prática odontológica.* 7. ed. São Paulo. Sarvier; 2010.
5. Ishida H, Dodo Y. Cranial variations in prehistoric human skeletal remains from the marianas. *Am J Phys Anthropol.* 1997 Nov;104(3):399-410.

6. Lang J, Schaffhauser O, Hoffman S. Über die postnatale entwicklung der transbasalen schädelpforten: canalis caroticus, foramen jugulare, canalis hypoglossalis, canalis condylaris und foramen magnum. *Anat Anz.* 1983;153(4):315-57.
7. Stuckey SL. Dilated venous plexus of the hypoglossal canal mimicking disease. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1999 Jan;20(1):157-8.
8. De Caro R, Parenti A, Munari PF. The persistent primitive hypoglossal artery: a rare anatomic variation with frequent clinical implications. *Anat Anz.* 1995 Mar;177(2):193-8.
9. Lee SS, Wang SJ, Fuh JL, Liu HC. Transient unilateral hypoglossal nerve palsy: a case report. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 1994 May;96(2):148-51.
10. Myatt HM, Holland NJ, Cheesman AD. A skull base extradural hypoglossal neurilemmoma resected via an extended posterolateral approach. *J Laryngol Otol.* 1998 Nov;112(11):1052-7.
11. Shiozawa Z, Koike G, Seguchi K, Shindo K, Sugita K. Unilateral tongue atrophy due to enlarged emissary vein in the hypoglossal canal. *Surg Neurol.* 1996 May;45(5):477-9.
12. Smith PG, Backer RJ, Kletzker GR, Mishler ET, Loosmore JL, et al. Surgical management of transcranial hypoglossal schwannomas. *Am J Otol.* 1995 Jul;16(4):451-6.
13. Kim DD, Caccamese JF Jr, Ord RA. Variations in the course of the hypoglossal nerve: a case report and literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Oct;32(5):568-70.
14. Ari I, Kurt MA, Oygucu IH, Sendemir E. Variations in the bridging trait of the hypoglossal canal in 13th century byzantine skulls. *Int J Osteoarchaeol.* 2005;[15]:140-5.
15. Katsuta T, Matsushima T, Wen HT, Rhoton AL Jr. Trajectory of the hypoglossal nerve in the hypoglossal canal: significance for the transcondylar approach. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2000 Apr;40(4):206-10.
16. O'Rahilly R, Müller F. The early development of the hypoglossal nerve and occipital somites in staged human embryos. *Am J Anat.* 1984 Mar;169(3):237-57.

17. Kay RF, Cartmill M, Balow M. The hypoglossal canal and the origin of human vocal behavior. *Apr* 28;95(9):5417-9.
18. Bastianini A, Guidotti A, Hauser G, De Stefano GF. Variations in the method of the division of the hypoglossal canal in Sienese skulls of known age and sex. *Acta Anat (Basel)*. 1985;123(1):21-4.
19. Bhuller A, Sañudo JR, Choi D, Abrahams PH. Intracranial course and relations of the hypoglossal nerve. *Surg Radiol Anat*. 1998;20(2):109-12.
20. Karasu A, Cansever T, Batay F, Sabanci PA, Al-Mefty O. The microsurgical anatomy of the hypoglossal canal. *Surg Radiol Anat*. 2009 Jun;31(5):363-7.
21. Lillie RS. Variations of the canalis hypoglossis. *Anat Rec*. 1917;13:131-44.
22. Voyvodic F, Whyte A, Slavotinek J. The hypoglossal canal: normal MR enhancement pattern. *AJNR*. 1995 Sep;16(8):1707-10.
23. Wysocki J, Kobryń H, Bubrowski M, Kwiatkowski J, Reymond J, Skarżyńska B. The morphology of the hypoglossal canal and its size in relation to skull capacity in man and other mammal species. *Folia Morphol (Warsz)*. 2004 Feb;63(1):11-7.
24. Hauser G, De Stefano GF. Variations in form of the hypoglossal canal. *Am J Phys Anthropol*. 1985 May;67(1):7-11.
25. Bademci G, Yasargil MG. Microsurgical anatomy of the hypoglossal nerve. *J Clin Neurosci*. 2006 Oct;13(8):841-7.
26. Bulsara KR, Asaoka K, Aliabadi H, Kanaly C, Friedman A, Fukushima T. Morphometric three-dimensional computed tomography anatomy of the hypoglossal canal. *Neurosurg Rev*. 2008 Jul;31(3):299-302.
27. Gilsbach JM, Sure U, Mann W. The supracondylar approach to the jugular tubercle and hypoglossal canal. *Surg Neurol*. 1998 Dec;50(6):563-70.

ANEXO A - Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa