



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ARTÉRIAS SUBLINGUAIS E SUBMENTAIS : ESTUDO
ANATÓMICO, RISCOS E PRECAUÇÕES EM IMPLANTOLOGIA E
CIRURGIA ORAL**

Trabalho submetido por
Sandie Claire Marguerite Leroi
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Setembro de 2020



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ARTÉRIAS SUBLINGUAIS E SUBMENTAIS : ESTUDO
ANATÓMICO, RISCOS E PRECAUÇÕES EM IMPLANTOLOGIA E
CIRURGIA ORAL**

Trabalho submetido por
Sandie Claire Marguerite Leroi
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Pedro OLIVEIRA

Setembro de 2020

DEDICATÓRIA

“A capacidade de aprender é um presente, a habilidade de aprender é um talento, a vontade de aprender é uma escolha” Brian Herbert

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer o Professor Pedro Oliveira por me ter feito a honra de dirigir a minha tese e por toda a ajuda que ele me deu para escrevê-la.

À minha família, obrigada aos meus pais por tornarem esses estudos possíveis, aos meus avós e à minha tia pelo apoio.

Agradeço a todos os meus amigos que estiveram ao meu lado durante estes anos difíceis, aos que fizeram parte do meu caminho e que ainda fazem, nunca esquecerei o conforto das suas palavras ou da sua presença.

Aos meus amigos da praia : Romain, Alexis, Denis, Emma, Helena, Vincent, Alexandre, Fabien. Há um tempo para tudo, essas temporadas ao seu lado acabaram para mim agora, obrigada por todas essas noites, essas risadas, esses momentos de esporte.

Aos meus amigos do colégio : Fabien, Nicolas, Lucas, Romain, Adrien, Ph, Alex Steimer, Alex Silva, obrigada pela gentileza, apesar dos raros momentos de nossas entrevistas.

Aos meus amigos do badminton : Brice e Jennifer, Marjorie, Clément, Jérôme, Marion, Thierry, Xavier, Balou. Enfim a recuperação esportiva ao seu lado para torneios furiosos, obrigada por serem braços reconfortantes e por cuidar de mim.

Ao Valentin, que foi meu parceiro de clínica durante parte do ano, « chikita/ou bellou », obrigada por estar lá para mim, por essas risadas, desejo muitas felicidades, sucesso, e florescente nesta nova vida profissional. Agora é a hora de colocar seus talentos em prática.

Ao meu amor, nossos caminhos que foram separados pela distância que nos separou durante estes anos difíceis estão mais uma vez ligados, é hora de abrir uma nova página de vida ao seu lado. Obrigada por estar ao meu lado durante a elaboração desta tese.

Para vocês que me apoiaram, desejo todas as felicidades do mundo em suas respectivas vidas. Obrigada para acreditar em mim.

RESUMO

As artérias sublingual e submentoniana são de interesse cirúrgico, podendo estar envolvidas em acidentes hemorrágicos, devido às suas configurações anatómicas, conduzindo a alterações clínicas como a necrose lingual. O porção anterior da mandíbula deve, portanto, receber mais atenção, dadas as estruturas vitais que cruzam o foramen lingual. A prevenção dos riscos e actuação em caso de acidente é, portanto, um desafio para o médico dentista que deve ter um conhecimento anatómico detalhado para evitar complicações.

Objetivos: O objetivo deste trabalho reside no estudo anatómico da artéria sublingual e submentoniana aplicado à cirurgia oral, a fim de estudar os riscos de lesões arteriais, e definir os procedimentos a serem tomados para a sua abordagem cirúrgica e a gestão de complicações intraoperatórias.

Métodos: Para tentar responder a esta questão propomo-nos fazer uma revisão narrativa onde serão usados motores de pesquisa como Pubmed e Cochrane e do acervo bibliográfico do IUEM nos últimos dez anos.

Palavras-chaves: Arterias – Cirurgia oral – Anatomia – hemorragia - implantes dentários – artéria sublingual - artéria submentoniana

ABSTRACT

The sublingual and submental arteries are two arteries of interest involved in hemorrhagic accidents during surgical arterial injuries, various pathologies or medications, due to their configurations and anatomical changes, causing clinical manifestations such as lingual necrosis.

The anterior aspect of the mandible should therefore receive more attention given the vital structures crossing the lingual foramen. The prevention of risks and their management in the event of an accident is therefore a real challenge for dentist who must have a detailed anatomical in-depth knowledge of this area to avoid complications.

Objectives : The objective of this work lies in the anatomical study of the sublingual and submentoniana artery applied to oral surgery, in order to study the risks of arterial injuries, and to define the procedures to be taken for its surgical approach and the management of intraoperative complications.

Methods: To try to answer this question we propose to do a narrative review where search engines such as Pubmed and Cochrane and the bibliographic collection of IUEM will be used in the last ten years.

Keywords: arteries – oral surgery – anatomy – hemorrhage - dental implant – sublingual artery- submental artery

RESUMO	1
ABSTRACT	2
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABELAS	7
Introdução	7
DESENVOLVIMENTO	11
I. Generalidades	11
1.1 As artérias.....	11
1.1.1 Histologia arterial.....	11
1.1.2 Embriologia arterial	13
1.2 A mandíbula	15
1.2.1 Histologia da mandíbula ^{2,5,7}	15
1.2.2 Embriologia da mandíbula.....	17
1.2.3 Anatomia da mandíbula.....	21
II. Estudo anatómico da artéria sublingual e submentoniana	23
2.1 A artéria carótida externa	23
2.1.1 Artéria lingual.....	25
2.1.1.1 Artéria sublingual.....	33
2.1.2 Artéria facial.....	36
2.1.2.1 Artéria submentoniana	39
2.2 Espaço sublingual e submandibular	41
2.3 Vascularização do pavimento da boca.....	42
2.4 Trajecto vascular intraósseo.....	43
III. Riscos e implicações da artéria sublingual e submentoniana na prática dentária atual	51
3.1 Lesões traumáticas artérias sublinguais e submentonianas	51
3.1.1 Lesões traumáticas iatrogénicas.....	53
3.1.1.1 Riscos em implantologia.....	54
3.1.1.1.1 Perfuração do córtex lingual	57
3.1.1.1.2 Perfuração dos canais vasculares linguais	59
3.1.1.2 Lesão da mucosa.....	60
3.1.2 Consequências da lesão arterial.....	61
3.1.2.1 Hemorragias	62

3.1.2.2	Hematoma do pavimento bucal	68
3.1.2.3	Estudo de um caso clínico após lesão iatrogênica ³⁵	70
3.1.2.4	Estudo de um caso clínico após lesão não iatrogênica	72
3.2	Prevenção de riscos arteriais	74
3.2.1	Antes da cirurgia.....	74
3.2.2	Durante a cirurgia.....	80
3.2.3	Após a cirurgia	80
3.3	Patologias artérias sublinguais e submentonianas.....	81
3.3.1	Lesões isquêmicas.....	81
3.3.1.1	Doença de Horton	83
3.3.1.2	Efeitos secundários da radioquimioterapia.....	86
3.3.1.3	MAV da artéria lingual	88
	Conclusão	91
	BIBLIOGRAFIA	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Estrutura anatómica de uma artéria seccionada (Bethan., 2017)	12
Figura 2 : Formação artérias vitelina e umbilical (Sadler, 2009)	14
Figura 3 : Visualização das 6 unidades micro esqueléticas da mandíbula (Labourel., 2011)	21
Figura 4 : Diferentes possibilidades de nascimento da artéria lingual (Baker et al., 2012)	26
Figura 5 : Segmentação da artéria lingual (Shangkuan et al., 1998)	27
Figura 6 : Território vascular (vermelho) fornecido pelas artérias dorsais da língua direita (vista dorsal) (Lopez et al., 2007).....	29
Figura 7 : Território vascular (cinza) fornecido pela artéria profunda da língua direita e seus ramos (vistas dorsal e lateral) (Lopez et al., 2007)	30
Figura 8 : Território vascular (cinza) fornecido pela artéria sublingual direita e seus ramos (vista ventral) (Lopez et al., 2007)	30
Figura 9 : Redes anastomóticas da língua (O'Neill et al., 2016)	31
Figura 10 : Reconstrução tridimensional da artéria lingual pela Unigraphics (Mun et al., 2016)	32
Figura 11 : Diagramas mostrando o caminho M, L-1 e L-2, P-1 e P-2 da artéria sublingual (Masui et al., 2016)	34
Figura 12 : Árvore vascular (Magden et al., 2004)	39
Figura 13 : Retalho com a barriga anterior do músculo digástrico (Bertrand et al., 2015)	40
Figura 14 : Estruturas anatómicas do espaço sublingual no plano coronal (Balaguer et al., 2016)	41
Figura 15 : Anastomoses no músculo milo- hióideo (Balaguer et al., 2016)	42
Figura 16 : Vista lingual mostrando a sínfise da mandíbula mostrando o forame lingual, na linha média, acima dos tubérculos geniais (McDonnell et al., 1994)	44
Figura 17 : Posições do forame lingual na mandíbula (Natekar et al., 2011)	44
Figura 18 : Imagem CBCT dos forames (Katsumi et al., 2013)	46
Figura 19 : Imagens de TC (tomografia computadorizada) em corte transversal na região mandibular anterior de uma mulher de 36 anos (Aoun et al., 2017)	49
Figura 20 : Perfuração do córtex lingual durante a instrumentação (Garcés et al., 2011)	57

Figura 21 : Angulação do implante na mandíbula anterior (Balaguer et al., 2016)	58
Figura 22 : As três categorias de morfologia do osso mandibular na região interforaminal (Quirynen et al., 2003)	59
Figura 23 : Ferida operatória pélvico-lingual após deslizamento do sindesmótomo falciforme durante a fase de luxação (Albisetti et al., 2014)	61
Figura 24 : Fotografias de hematomas tardio e rápido do pavimento da boca (Quirynen et al., 2003)	63
Figura 25 : Vista lateral supra-hióide, mostrando os três triângulos de ligadura da artéria lingual (Homze et al., 1997)	67
Figura 26 : Hematoma do pavimento da boca se após a colocação do implante dentário, relatado no dia seguinte. (Peñarrocha-Diago et al., 2019)	69
Figura 27 : Ortopantomografia após a colocação do implante (Limongell et al., 2015)	70
Figura 28 : Fotografia clínica do extenso hematoma sublingual duas horas após a colocação do implante (Limongell et al., 2015)	70
Figura 29 : Tomografia computadorizada axial depois uma perfuração óssea cortical (Limongell et al., 2015)	71
Figura 30 : Lesão não iatrogênica da mandíbula (Margallo et al., 2018)	73
Figura 31 : Raio X panorâmico com marcadores de rolamentos de esferas de 5 mm (Shelley et al., 2014)	76
Figura 32 : Visão radiográfica transinfisária (Shelley et al., 2014)	76
Figura 33 : Visualização de um canal mandibular lingual nas seções coronal, sagital e axial e em uma reconstrução tridimensional do CBCT (Kawai et al., 2017)	77
Figura 34 : Estudo angiográfico seletivo da artéria lingual (in 11)	79
Figura 35 : Ecografia da parte anterior do pavimento da boca (Lemaire., 2018)	79
Figura 36 : Necrose da língua sobre corticosteróide após a doença de Horton (Ory et al., 2008)	81
Figura 37 : Placa de ateroma (Thanassoulis., n.d)	81
Figura 38 : Necrose lingual, após doença de Horton (Zaragoza et al., 2015)	85
Figura 39 : Fotografia clínica de necrose lingual parcial associada a estenose bilateral das artérias linguais após radioquimioterapia (Holtz et al., 2017)	86
Figura 40 : Fotografia extra-oral e angiografia de uma paciente com uma MAV lingual (Nagarajan et al., 2019)	89

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 : Estruturas vitais formadas por arcos aórticos (Sadler., 2009)	15
Tabela 2 : Ossificação da mandíbula (Gómez de Ferraris et al., 2009).....	19
Tabela 3 : Ramos da artéria carótida externa (Isolan et al., 2012)	24
Tabela 4 : Resumo das possíveis relações entre a artéria sublingual e o músculo mio- hióideo (Masui et al., 2016).....	35
Tabela 5 : Ramos cervicais e ramos faciais da artéria facial e território de vascularização (Shahid., n.d)	37
Tabela 6 : Prevalência FL mediana de acordo com diferentes autores (McDonnell et al., 1994).....	45
Tabela 7 : Posição do FL de acordo com diferentes autores (Natekar et al., 2011 et Sanhueza et al., 2018 et Wang et al. 2015).....	45
Tabela 8 : Canais linguais medianos e linguais laterais (Wang et al., 2015)	46
Tabela 9 : Diâmetro FL superior, médio e inferior (Kumar., 2017 et Sanhueza et al., 2018).....	47
Tabela 10 : Comprimento médio dos canais linguais superior, médio e inferior (mm) (Sanhueza et al., 2018 et Aoun et al., 2017).....	47
Tabela 11 : Distribuição do sexo da amostra, número de canais por indivíduo e localização vertical do forame lingual em relação aos tubérculos geniais (Aoun et al., 2017).....	48
Tabela 12 : Distância do FL até a borda inferior da mandíbula e até a crista alveolar (Aoun et al., 2017).....	50

Introdução

Homen interessa-se por anatomia desde o século II A.C. graças à prática de dissecação em cadáveres, especialmente com as obras de Galeno e as da escola de Alexandria. A anatomia é uma ciência que descreve a forma e a estrutura dos organismos vivos, seus órgãos e tecidos, sob a perspectiva anatômica, fisiológica e patológica.

O seu conhecimento é a pedra angular da cirurgia e é essencial para o dentista, em especial a anatomia da cabeça e pescoço, para realizar procedimentos cirúrgicos e evitar complicações. O exame clínico extraoral e intraoral deve ser rigoroso e preciso para levar ao diagnóstico e ao plano de tratamento.

Grande parte da vascularização da cabeça e pescoço provém da artéria carótida comum. A face é suprida principalmente pela artéria facial, um ramo da artéria carótida externa no pescoço.

O suprimento de sangue para a gengiva mandibular lingual e o pavimento da boca é derivado do ramo sublingual da artéria lingual.

Por vezes existem variações nas quais o ramo submentoniano contribui para o suprimento dessa região, para além ou no lugar da artéria sublingual.

Essas variações anatômicas podem estar relacionadas com complicações na cirurgia, razão pela qual, devido à sua configuração anatômica, a artéria sublingual e submentoniana são duas artérias de interesse envolvidas em acidentes hemorrágicos.

Na implantologia e na cirurgia oral, o risco vascular é mais frequentemente observado, após perfuração da cortical óssea devido à concavidade anatômica do corpo mandibular; acidentes que podem ou não ser iatrogénicos. Além disso, essas artérias podem ser afetadas por patologias sistémicas, causando consequências clínicas.

A prevenção e a ação a ser tomada em caso de acidente constitui, portanto, um verdadeiro desafio para o dentista, a fim de otimizar a sua prática clínica. É por isso que, sem um conhecimento profundo do ambiente anatômico peri-cirúrgico, nenhum médico pode trabalhar em segurança.

O objetivo deste trabalho reside no estudo anatômico da artéria sublingual e submentoniana, bem como de suas colaterais, através de uma revisão narrativa.

Descreveremos de modo especial as possíveis variações de distribuição. Estudaremos os riscos de lesões arteriais, as precauções a serem tomadas e actuação em caso de complicações, bem como as possíveis patologias que lhes possam interessar.

DESENVOLVIMENTO

I. Generalidades

A histologia é o ramo da biologia e da medicina que estuda tecido biológico; e embriologia é a ciência que estuda o desenvolvimento do embrião entre a fertilização do óvulo e o nascimento. A mandíbula é uma parte do esqueleto facial. Possui diferentes forâmens, orifícios que permitem a passagem de nervos ou vasos.

1.1 As artérias***1.1.1 Histologia arterial***

A artéria é um tubo de seção oval ou arredondada cuja parede é composta por várias camadas, apresentando de dentro para fora três camadas concêntricas: íntima, média e adventícia cuja espessura varia de acordo com o tipo de vasos ¹ (Fig 1).

- **A túnica íntima,** Em contato com a luz arterial Função: Barreira de proteção imunológica cuja espessura aumenta com a idade. Consiste num endotélio mais frequentemente associado a uma membrana basal e depois a uma camada subendotelial. De dentro para fora, existem três camadas : endotélio, tecido conjuntivo laxo, lâmina elástica interna. Trauma e reações endoteliais (como descamação, contração, proliferação, secreção) desempenham um papel importante no desenvolvimento de aterosclerose, trombose e doença arterial obliterante ².
- **A túnica média,** que é a camada intermediária, consiste principalmente em camadas concêntricas de células musculares lisas, fibras elásticas, colágenas e reticulares. Sua espessura aumenta durante a vida, devido ao enriquecimento de elastina, colágeno e proteoglicanos ².
- **A adventícia,** mais fina que a média, contém tecido conjuntivo denso, colágeno tipo I, fibras elásticas, fibras nervosas autonómicas, nervos vasomotores (que liberam noradrenalina para um efeito vasoconstritor), fibroblastos, várias células (mastócitos, linfócitos, células plasmáticas, etc.), vasos sanguíneos (“vasa vasorum”) e linfáticos. A adventícia é contínua e ligada ao tecido conjuntivo circundante do órgão através do qual o vaso sanguíneo passa ³.

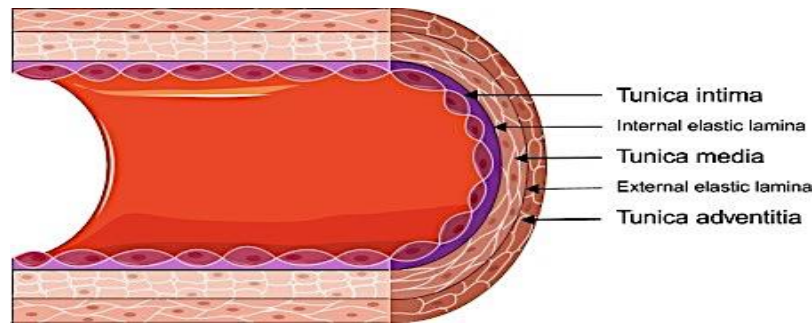


Fig. 1. Estrutura anatômica de uma artéria seccionada (Bethan., 2017)

Três tipos de artérias foram descritos e classificados por tamanho decrescente⁴ :

- **As artérias condutoras**, são as maiores artérias, do tipo elástico (ex: aorta e seus ramos), recebendo o sangue do ventrículo esquerdo: estão sujeitas a altas pressões sistólicas. Estas têm uma parede fina e uma ampla luz redonda. O meio das artérias condutoras contém várias lamelas elásticas que ajudam a amortecer a onda sistólica, reduzir as mudanças de pressão e converter o débito cardíaco descontínuo em fluxo sanguíneo semicontínuo. Distantes dessas grandes artérias elásticas, existem pequenos vasos menores nos quais as paredes das artérias se tornam proporcionalmente musculares.
- **As artérias distribuidoras** (ou artérias musculares), como por exemplo as artérias lingual e submentoniana. São compostas quase inteiramente de músculo liso, por isso são muito contráteis, com uma parede relativamente grossa e um lúmen arterial estreito, a média é proeminente. Diminuem gradualmente de tamanho à medida que se ramificam no tecido, até formar as arteríolas.
- **Arteríolas** (artérias musculares de pequeno calibre que entram nos órgãos). É o menor ramo da árvore arterial, composto de células musculares lisas. São muito sensíveis aos estímulos vasoativos e contribuem muito para a resistência vascular. Dará origem a microvascularização (capilares, veias, vénulas).

A distinção entre esses três tipos se baseia: na espessura da parede vascular, em seu tamanho e na composição da média. Essas variações refletem características fisiológicas locais, geralmente relacionadas com a pressão arterial.

1.1.2 Embriologia arterial

A maior parte do desenvolvimento vascular ocorre da 3ª à 8ª semana de vida intra-uterina⁵. No final da 8ª semana, o sistema vascular é quase idêntico ao encontrado em adultos.

Durante a gastrulação duas redes vasculares se desenvolvem:

- Rede vascular extraembrionária (na origem do sistema vascular periférico): é nos vasos da parede que se forma a primeira hematopoiese e, portanto, os primeiros esboços vasculosanguíneos: é a vasculogênese. Existem dois vasos que partem das duas aortas dorsais em direção ao saco vitelino (Fig 2).
- Rede vascular intra-embriônica (na origem do tubo cardíaco, grandes vasos, artéria visceral e axial) : Nas proximidades da aorta dorsal, outras áreas de hematopoiese são estabelecidas.

Na 3ª semana, o embrião não é mais capaz de satisfazer suas necessidades nutricionais apenas por difusão; deve adquirir um sistema vascular que transporta os diferentes elementos necessários ao seu crescimento, a partir de células angiogênicas, derivadas da mesoderme e ectoderme (células da crista neural)⁶.

Nesse estágio, as células mesenquimais da camada mesodérmica esplâncnica do embrião proliferam e formam aglomerados celulares isolados chamados aglomerados angiogênicos. Eles se propagam rapidamente na direção cefálica para formar uma rede vascular intra-embriônica, cujo principal elemento é o plexo cardíaco em ferradura na região pré-faríngea (anterior) do embrião. No 21º dia, a partir desse plexo primitivo, os pares de tubos cardíacos conectam-se aos vasos sanguíneos para formar o sistema cardiovascular primitivo⁷.

Além do plexo em forma de ferradura, outros grupos de células angiogênicas aparecem bilateralmente e formam as aortas dorsais, que serão ligadas ao plexo. O coração está, portanto, em relação ao sistema arterial eferente, por duas aortas ventrais que se curvam e vão para a parte dorsal que forma a aorta dorsal (Fig 2). No início, temos duas aortas ventrais e duas dorsais. As duas aortas dorsais juntam-se e fundem-se durante o crescimento.

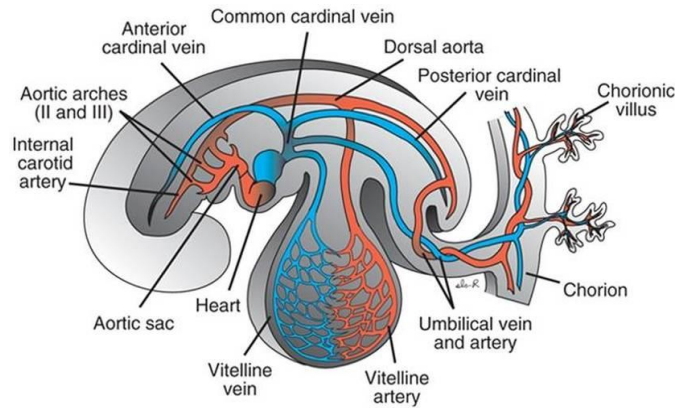


Fig. 2. Formação artérias vitelina e umbilical (Sadler, 2009)

É na parte craniana que se forma o aparelho faríngeo, formado por 6 pares de arcos que se anastomosam com a aorta ventral e dorsal. Ocorrem um após o outro, pela proliferação do mesênquima que condensa, formando arcos na direção craniocaudal, mas nunca simultaneamente.

Os arcos são constituídos por um núcleo mesenquimal que contém: uma parte cartilaginosa, um elemento muscular, uma artéria e um nervo craniano específico.

Essas artérias são conhecidas como arcos aórticos e se originam do saco aórtico. Os arcos aórticos são vasos que conectam o saco aórtico às aortas dorsais emparelhadas. Todas as artérias da face e do pescoço se desenvolvem a partir desses arcos (Tab 1).

Os arcos aórticos diminuem em número e passam por um rearranjo, e cada arco dá origem a uma estrutura vital para a vida adulta ⁷ :

- 1º, 2º arcos : evolução mesenquimal, esqueleto da face, tecido conjuntivo, face, região cervical.
- 3, 4, 5 6º arcos : evolução essencialmente vascular

A artéria carótida interna e a artéria carótida externa originam-se separadamente do saco aórtico. De fato, as artérias carótidas externas surgem dos brotos provenientes do saco aórtico após a regressão dos dois primeiros pares de arcos aórticos, onde persistirá uma rede vascular plexiforme que se forma na região sub-faríngea.

Esses ramos chegam à anastomose com os ramos da parte distal dos brotos da carótida externa para participar da formação de suas colaterais definitivas.

A artéria sublingual, submentoniana e todas as colaterais da artéria carótida externa, portanto, derivam dos três primeiros arcos aórticos ⁴.

Tab. 1. Estruturas vitais formadas por arcos aórticos (Sadler., 2009)

Arcos faríngeos = Arcos aórticos	
1° arco	Exceto por uma parte muito pequena que dá origem à artéria maxilar.
2° arco	Exceto por uma parte muito pequena que deu origem à artéria estapedial (vasculariza o estribo).
3° arco	Forma a artéria carótida comum, a parte proximal da artéria carótida interna (o restante é formado pela parte craniana da aorta dorsal) e um germe da artéria carótida externa.
4° arco	Persiste nos dois lados: - À esquerda, fornece a parte medial do arco da aorta (entre a artéria carótida comum esquerda e as artérias subclávia esquerda) e a parte distal (também formada pela parte inferior da aorta dorsal esquerda). Quanto à parte do arco aórtico proximal, é proveniente da haste do saco aórtico e do corno esquerdo. - À direita, forma o segmento mais proximal da artéria subclávia direita (a parte distal é formada por parte da aorta dorsal direita e a sétima artéria intersegmentar) (fig. 3).
5° arco	É transitório e nunca é bem desenvolvido.
6° arco	- Sexto arco à direita: Ventral: dá origem à artéria pulmonar direita. Dorsal: degenera completamente e perde sua conexão com a aorta dorsal. - Sexto arco esquerdo Ventral: dá nascimento a artéria pulmonar esquerda. Dorsal: forma uma conexão vital entre a artéria pulmonar esquerda e o arco da aorta. Essa estrutura é chamada de canal arterial (canal arterial), que é uma comunicação entre a circulação direita e esquerda.

Portanto, no feto, a hematopoiese começa no mesoderma embrionário (até 2 meses) e depois é retomada pelo fígado (entre 2 e 6 meses), depois será medular (a partir de 4 meses). Após o nascimento, está localizado exclusivamente na medula óssea.

1.2 A mandíbula

1.2.1 Histologia da mandíbula ^{2, 5, 7}

O tecido ósseo é um tecido rígido, impermeável e rígido, o principal constituinte do esqueleto adulto. Ele fornece suporte sólido para o corpo, protege órgãos vitais e abriga cavidades contendo medula óssea onde as células sanguíneas são formadas. Também serve como reservatório de cálcio, fosfato e outros íons para manter concentrações constantes nos fluidos corporais.

Esse tecido mineralizado confere ao esqueleto funções mecânicas (suporte e locomoção do corpo: inserção de músculos e tendões) e metabólicas (metabolismo fosfocálcico).

O osso é uma associação funcional de diferentes tecidos :

- 25% tecido ósseo
- 60% medula
- 5% espaços conjuntivos vasculares
- 10% periosteio, endosteio e cartilagem articular

O osso mandibular é um tecido conjuntivo especializado de origem mesenquimal composto de material extracelular calcificado, a matriz óssea (formada principalmente por osteoblastos mais células limítrofes, osteócitos, osteoclastos)

Diferente de seu antagonista maxilar, a mandíbula possui estrutura esquelética, articulações e inserções musculares semelhantes aos ossos longos, num ambiente de grande riqueza funcional. É um osso trabecular com um osso cortical denso na periferia bem como um osso alveolar, formando e sustentando os alvéolos dentários, criados ao mesmo tempo que o desenvolvimento e a erupção dentária. Dissolvem-se gradualmente após a perda do dente ou durante patologias dentárias e peri-dentárias.

Este tecido é vascularizado e innervado, sujeito a constante reorganização por remodelação óssea,.

- **O osso trabecular** (camada interna) não haversiano ou esponjoso constitui aproximadamente 10% do volume ósseo total do organismo de um adulto e apenas 20% da matriz óssea. Forma o corpo do osso basal e do osso alveolar. Ao nível do osso basal, a orientação do osso depende das forças exercidas pelos músculos mastigatórios, enquanto no osso alveolar, a orientação opõe-se às forças oclusais transmitidas pelo órgão dentário. Este osso contém osteoplastos, medula óssea e vasos, formando nichos: para a produção de elementos figurados do sangue.
- **O camada cortical** (camada externa), osso compacto ou haversiano, representa aproximadamente 90% do volume ósseo total do organismo humano e 95% da matriz óssea.

- Córtex externo: forma a parede externa do osso alveolar, coberta pela gengiva em anexo e em continuidade com o córtex da porção basal. É mais espessa na maxila do que na mandíbula, aumentando gradualmente da linha mediana para os molares, e é mais espessa no lado lingual do que no vestibular. Possui uma estrutura composta por osteônios (cilindros) de 4 a 20 lamelas ósseas concêntricas, posicionados em torno de um canal central: canal de Havers, paralelo à cavidade medular, contendo um capilar sanguíneo e uma fibra nervosa da amielina, revestida de células limítrofes. Em cada lamela, as fibras de colágeno são paralelas e a direção muda em 90 ° em cada lamela sucessiva, para ótima solidez e uma certa flexibilidade. Existem osteoplastos entre as lamelas.
- Parede alveolar: é alvéolar, lâmina cribriforme ou lâmina dura. Contorna a cavidade alveolar que recebe as raízes e é composta de osso lamelar e fibroso onde as fibras ligamentares estão inseridas.

1.2.2 Embriologia da mandíbula

A mandíbula é uma peça intermediária entre o neural e o visceral, e se estende da base craniana média até o eixo aerodigestivo que ele suporta ⁵.

Vem de uma ossificação mista a partir de pontos de ossificação simétricos (um à direita e outro à esquerda).

✂ O desenvolvimento da cabeça :

Na formação e desenvolvimento da cabeça, o crânio é composto de duas regiões: neurocraniana e, a região visceral que nos interessa aqui porque contém o esqueleto das mandíbulas.

Estas duas regiões diferenciam-se simultaneamente, mas crescem a uma taxa diferente, a região neurocraniana é mais precoce e muito visível no período embrionário, enquanto o visceral se desenvolve e cresce mais rapidamente nos estágios fetal e pós-natal.

O crânio é sempre cartilaginoso no embrião, mas em adultos torna-se ossificado.

O condrocrânio representa o crânio cartilaginoso do embrião antes do início de qualquer processo de osteossíntese. Isso enviará elementos que induzem o crescimento embrionário, como a cápsula nasal na frente e a cartilagem de Meckel para trás.

✧ A região visceral :

No início da quarta semana, os arcos branquiais desenvolvem-se.

A região visceral é formada principalmente pelas cartilagens dos dois primeiros arcos faríngeos.

O primeiro arco onde o arco mandibular dá origem a ⁵ :

- Uma parte dorsal, o processo maxilar, que origina a maxila, o osso zigomático e parte do osso temporal.
- Uma parte ventral, mais volumosa, chamada cartilagem de Meckel ou processo mandibular.

Os dois processos contribuem para a formação da mandíbula superior e inferior, respectivamente.

As várias origens do sistema esquelético, ósseo e cartilaginoso :

- A partir do mesoderme da placa paraxial e lateral ⁵
- A partir das células da crista neural que migram para o mesoderma dos arcos branquiais e se diferenciam no mesênquima.

Algumas das cartilagens formadas são estruturas temporárias, como a cartilagem de Meckel, aparecendo antes de qualquer ponto de ossificação na mandíbula por ser incorporado na região sinfisária e lateralmente e que mais tarde se tornará o guia para o mecanismo de ossificação do corpo da mandíbula que se forma em torno dele a partir do tecido conjuntivo embrionário que o cerca. A maior parte dessa cartilagem desaparece, apenas parte dela dá origem aos ossos do ouvido médio.

✧ O desenvolvimento de tecidos duros : ⁷

No final do período embrionário (10 a 12 semanas), quando a organização dos tecidos moles é muito avançada, inicia-se o mecanismo de formação e mineralização do tecido duro.

A cabeça tem um desenvolvimento muito complexo e seus ossos têm uma origem intramembrana ou endocondral (Tab 2).

Tab. 2. Ossificação da mandíbula (Gómez de Ferraris et al., 2009)

Ponto de ossificação	Tipo de ossificação	Tempo da aparição
Queixo e centros cartilagosos (condilar, coronóide, queixo, angular)	Misturado: - Intra membranas (corpo) - Endocondral (ramo)	6-7 semanas (corpo) 12-13 semanas (ramo)

- **O corpo (área basal)** : A parte ventral da cartilagem de Meckel, cartilagem primária, serve como guia ou suporte, mas não participa. Por volta do quadragésimo dia no útero, um ponto de ossificação aparece atrás da futura região do forame mental no nível da sínfise, na periferia da cartilagem de Meckel. A mandíbula é formada por duas semi-mandíbulas que serão soldadas ao nível da sínfise no mento. O osso embrionário do corpo mandibular tem a aparência de um canal aberto para cima, onde estão alojados a rede vasculo-nervosa e os germes dentários em desenvolvimento. Simultaneamente, à medida que a ossificação progride, a parte da cartilagem de Meckel involui, exceto ao nível da sínfise do queixo. A formação do corpo da mandíbula termina na região em que se desvia para cima.
- **O Ramo** : Às doze semanas, a extensão óssea flexiona para cima para formar a maior parte do ramo ascendente (170 ° em vez de 130 ° em adultos). outros centros secundários de cartilagem, independentes da cartilagem de Meckel, aparecem no mesênquima e desempenham papel importante na ossificação endocondral do ramo mandibular. Existem 4 centros cartilagosos secundários: o coronóide, o incisivo (sinfisico ou mento), o côndilo e o angular. O côndilo é o maior e desempenha o papel principal no crescimento do ramo, e persiste até os 20 anos de idade. As cartilagens coronóides e angulares desaparecem no feto em tempo integral, enquanto a sínfise permanece até os dois anos de idade. Nos locais onde essas cartilagens secundárias aparecem, os músculos mastigatórios serão inseridos.

Os germes dentários estimularão o desenvolvimento dos processos alveolares que mais tarde serão incorporados ao corpo da mandíbula.

Durante a vida fetal, as duas metades da mandíbula inferior são conectadas por uma sínfise fibro-cartilaginosa, denominada sincrondrose; mais tarde na vida pós-natal, esse tecido existente na articulação será gradualmente substituído pelo osso.

O mecanismo de ossificação da mandíbula, portanto, começa em seis a sete semanas e é completamente formado em torno das 13 semanas (período embrionário). Aos sete meses, começa o processo de remodelação óssea (período fetal).

✧ Crescimento mandibular pós-natal : ⁸

Especialmente após dois anos de idade, o crescimento é acelerado devido à atividade mastigatória funcional, no entanto, não muda muito de forma. Seu modo de crescimento é primeiro linear, depois adaptativo, sob a influência de seu ambiente muscular e fascial associado ao desenvolvimento de suas funções. O crescimento da mandíbula é realizado pela cartilagem condilar ao nível dos côndilos e por um fenômeno de remodelação por aposição / reabsorção.

O crescimento da mandíbula inferior para baixo e para a frente se desenvolve com a expansão da cartilagem condilar e na direção vertical pela formação das bordas dos processos alveolares. Na direção anteroposterior, o crescimento é produzido pela aposição no bordo posterior do ramo e pela reabsorção do bordo anterior.

A aposição e reabsorção resultam em aumento da largura, pelo espessamento e desvio lateral do ramo, e aumento no comprimento, pelo alongamento do corpo e recuo do ramo, permitindo a colocação dos molares.

No final do crescimento, uma vez cessada a atividade da cartilagem condilar, existe um revestimento cartilaginoso intra-articular que pode ser responsável por certa retomada do crescimento na patologia (acromegalia).

As proporções são iguais em tamanho aos ossos do crânio por volta dos sete anos de idade. O crescimento da mandíbula inferior está em íntima relação harmônica com o crescimento da mandíbula superior.

Na infância e adolescência, a remodelação do crescimento é muito acelerada, o que envolve a formação de um osso muito vascularizado, depois esse osso é lentamente substituído por outro osso menos vascularizado ou maduro.

Essas modificações implicam mudanças na arquitetura do cortex e nas trabéculas do osso esponjoso, para se adaptar aos requisitos funcionais que enfrentam as pressões mastigatórias.

1.2.3 Anatomia da mandíbula

A mandíbula é um osso plano, ímpar, mediano e simétrico, em forma de ferradura com concavidade posterior, constituindo o único osso móvel da face. É constituído por dois ossos, soldados ao nível do mento por uma sutura chamada sínfise do queixo.

Constitui a camada inferior do esqueleto da face e articula-se com os ossos temporais para formar a articulação temporomandibular.

No entanto, mantém uma relação privilegiada com a superfície superior por meio de sua estreita relação com a maxila por oclusão.

Consiste em três partes: um corpo e dois ramos unidos por dois ângulos mandibulares um pouco maiores que 90 °, cujas extremidades se elevam para cima. É o local de muitas inserções musculares.

A mandíbula contém um conjunto de forames importantes através dos quais os vasos sanguíneos e os nervos podem entrar ou sair. O foramen mandibular é o local de passagem do canal mandibular que atravessa a mandíbula contendo o nervo alveolar inferior, a artéria alveolar inferior e a veia alveolar inferior.

O foramen lingual nos interessará, porque é um local de passagem para certas artérias linguais e submentonianas.

De acordo com Moss ⁹, a mandíbula é dividida em 6 unidades microesqueléticas, cada uma relacionada a uma unidade funcional (Fig 3) :

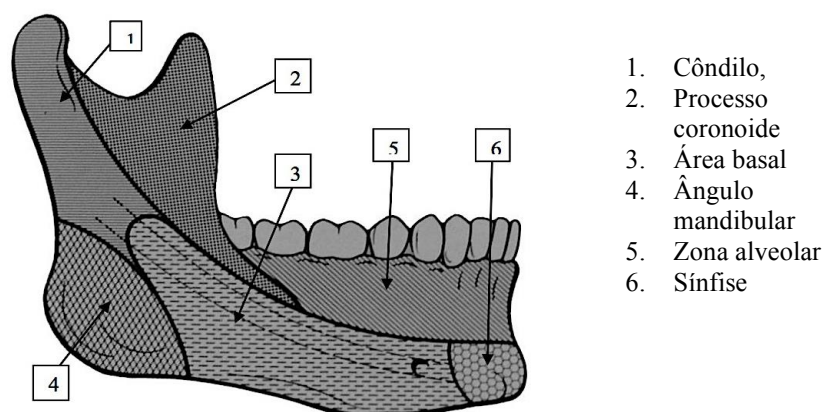


Fig. 3. Visualização das 6 unidades micro esqueléticas da mandíbula (Labourel., 2011)

✧ Vascularização :

A mandíbula possui duas fontes vasculares, uma externa e outra endóssea, ambas com origem na artéria carótida externa.

- A rede externa: contém a rede periosteal externa e interna formada pelas artérias submentonianas, pterigóide, massetérica, facial e lingual.
- A rede interna: a artéria côndilo e a artéria alveolar inferior (da artéria maxilar (inferior) e segue o trajecto do nervo alveolar inferior no canal mandibular. Ele fornece a maior parte do suprimento vascular mandibular e dos órgãos dentários.)

As artérias de tamanho médio passam pelo córtex, ramificando-se em arteríolas e depois em capilares.

II. Estudo anatómico da artéria sublingual e submentoniana

O suprimento vascular da cabeça e pescoço provém exclusivamente da artéria carótida comum que surge à direita pela bifurcação do tronco braquiocefálico e à esquerda diretamente do arco da aorta. Viaja até a parte superior do pescoço e divide-se ao nível do triângulo carotídeo, próximo da margem superior da cartilagem tireoideia, para dar origem à artéria carótida interna e à carótida externa ¹⁰.

Estas têm uma função crucial na manutenção de seu território vascular, fornecendo oxigênio e nutrientes.

As artérias facial e lingual e os seus ramos originam-se na artéria carótida externa. O seu conhecimento anatómico é particularmente importante na prática clínica da cabeça e pescoço, a fim de entender e interpretar as imagens dessas artérias ao realizar a angiografia da cabeça.

2.1 A artéria carótida externa

✂ Origem e trajecto :

A artéria carótida externa (CAE) é a artéria principal da face e parte superior do pescoço. Surge da bifurcação da artéria carótida primitiva, na bainha carotídea. Dois parâmetros são usados para identificá-la: no início, dirige-se para frente e para dentro da artéria carótida interna, depois lateraliza e origina vários ramos no pescoço, enquanto a artéria carótida interna não ¹¹.

No início, segue uma trajetória ligeiramente curvada para cima e para a frente antes de se inclinar para trás. Inicia-se na região do trígono carotídeo, formado pelo ventre superior do músculo omo-hióideo, esternocleidomastóideo e ventre posterior do digástrico, ao nível da cartilagem tiroideia (C4), sobe sensivelmente na vertical contra a parede faríngea até o músculo digástrico que o atravessa lateralmente ¹². Em seguida, entra na espessura da glândula parótida entre o lobo superficial e profundo, onde se ramifica em ramos terminais: artéria temporal superficial e artéria maxilar, um pouco abaixo do colo do processo condilar da mandíbula. No geral, a artéria, inicialmente profunda, tende a se tornar mais superficial; mais precisamente, ao longo da parede faríngea. No seu trajecto o seu tamanho diminui rapidamente.

Nos adultos, o seu calibre é igual ao da carótida interna, ou às vezes menor. Tem um comprimento de 7 cm e um calibre de 6 mm.

✧ Territórios vasculares :

Destina-se à vascularização do pescoço, face e crânio, mas também desempenha um papel importante no fornecimento de suprimento sanguíneo colateral ao cérebro através de anastomoses com os ramos cranianos da artéria carótida interna e das artérias vertebrais ¹³.

A artéria carótida externa, portanto, fornece a maior parte dos tecidos moles da cabeça e pescoço, músculos da mastigação e pescoço, faringe, língua, glândulas salivares, rosto, face externa e média, orelha e pescoço. bem como as meninges ¹¹.

✧ Ramos :

A artéria carótida externa durante o seu trajecto dará seis ramos (Tab 3) :

Tab. 3. Ramos da artéria carótida externa (Isolan et al., 2012)

	Artérias colaterais	Territórios vasculares
Ramos anteriores	Artéria tireoideia superior	Glandula tireóide, laringe, faringe, músculos infra-hióideo e esternocleidomastóideo
	Artéria lingual	Língua e pavimento da boca
	Artéria facial	Região superficial da face: amígdalas, palato, glândulas submandibulares
Ramos posteriores	Artéria occipital	Parte posterior do couro cabeludo
	Artéria auricular posterior	Orelha, couro cabeludo posterior, glândula parótida
	Artéria faríngea ascendente	Faringe, orelha média, músculos pré-vertebrais meninges cranianas
Ramos terminais	Artéria temporal superficial	Região temporal e parte da orelha
	Artéria maxilar	Músculos mastigatórios, parte posterior e interna do esqueleto da face e meninges, dentição maxilar, cavidade nasal

As artérias tireoideia superior, facial e lingual podem ser usadas como vasos receptores para reconstrução microcirúrgica em cancros de cabeça e pescoço.

✧ Variações anatómicas : ¹³

Variações vasculares são diferenças morfológicas congénitas que ocorrem no corpo humano. Muitas variações anatómicas de ACE foram descritas na literatura (especialmente nos ramos anteriores).

- Tronco linguofacial (incidência ~ 20%): a variação mais comum observada, as artérias lingual e facial têm uma origem comum. Segundo Baik et al, esses troncos linguofaciais comuns podem colocar a artéria lingual ou a artéria facial mais próxima da fossa tonsilar, aumentando o risco de lesão vascular iatrogénica. (ex: pseudoaneurisma traumático após amigdalectomia).
- Tronco tirolingual (incidência ~ 2,5%): origem comum entre as artérias tireoideias superior e lingual.
- Tronco tirolinguofacial : origem comum entre as artérias tiróideias superior, lingual e facial. É relativamente raro, com incidência relatada em 1,7% por Al-Rafiah et al., 2,5% por Zumre et al. E 0,3% por Vazquez et al.
- Tronco occipito-auricular comum (incidência ~ 12,5%): As artérias auriculares posterior e occipital têm uma origem comum.
- Pode dar origem a ramos acessórios: ramos laríngeos superiores, ramos faríngeos ascendentes acessórios e masséteres.
- Diferentes níveis de bifurcação carotídea também foram relatados: uma bifurcação de nível superior é mais comum que as bifurcações mais baixas.

É por isso que uma compreensão anatómica clara da angioarquitetura é importante, para ajudar a melhorar o resultado das intervenções e prevenir complicações fatais.

2.1.1 Artéria lingual

✧ Origem e trajecto :

A artéria lingual é o segundo ramo da divisão anterior da artéria carótida externa, cujo trajecto é oblíquo para a frente, para cima e para dentro. Aparece 4 mm acima da margem superior do grande corno do osso hióide, de acordo com o estudo de Shangkuan et al. ¹⁴, entre a artéria tiróideia superior e a artéria facial.

Dirige-se medialmente em direção ao osso hióide cruzando o nervo hipoglosso (XII) e depois penetra profundamente nos músculos estilóide e digástrico, depois passa entre o constritor médio e os músculos hioglossos para alcançar a parte anterior da língua através de seu ramo terminal, a artéria lingual profunda. À medida que a artéria lingual progride em direção à ponta da língua, ela ramifica-se para nutrir o tecido adjacente.

O seu diâmetro é de cerca de 2 a 5 mm e aumenta à medida que se aproxima da artéria carótida externa.

✧ Variações anatômicas :

Como visto anteriormente (2.1.), pode-se originar de diferentes maneiras, diretamente da artéria carótida externa ou seguindo um tronco comum com a artéria tiróideia superior e / ou com a artéria facial (Fig 4). No entanto, essas variações são raras.

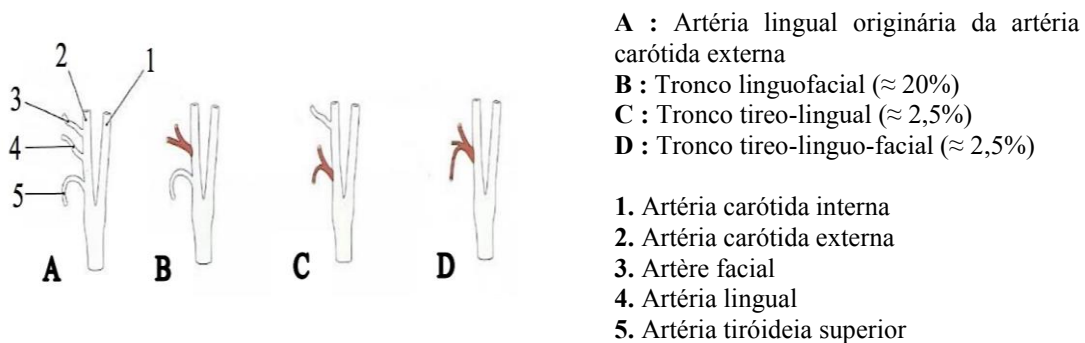


Fig. 4. Diferentes possibilidades de nascimento da artéria lingual (Baker et al., 2012)

✧ Os segmentos :

A artéria lingual pode ser subdividida em 4 segmentos ¹⁵ (Fig 5) :

- 1º segmento : Segmento de origem que começa no corno grande do osso hióide até o ponto em que a artéria lingual dorsal está nascendo.
- 2º segmento : Segmento hioglossal
- 3º segmento : Segmento ascendente, é dividida na origem da artéria sublingual. A artéria lingual ascende através dos músculos intrínsecos da língua móvel
- 4º segmento : Segmento horizontal, fornece a artéria lingual profunda. que se estende sobre a superfície inferior da língua móvel.

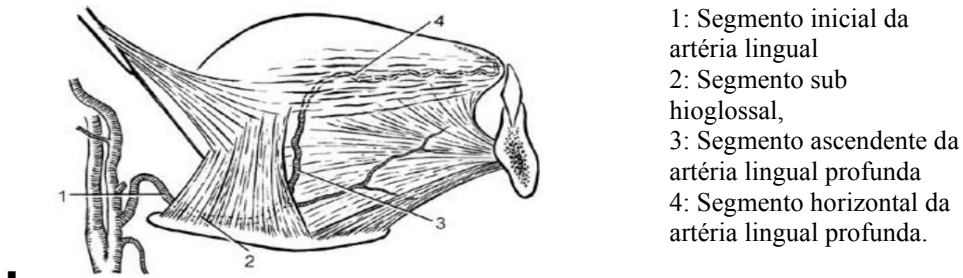


Fig. 5. Segmentação da artéria lingual (Shangkuan et al., 1998)

○ Segmento de origem:

A artéria lingual dirige-se para o grande corno do osso hióide superficialmente até o músculo constritor médio da faringe e dentro do ventre posterior do músculo digástrico, em forma de "S". Um estudo de Shangkuan et al. ¹⁴ mostraram que 84% das artérias linguais, inicialmente, tomam uma direção ascendente e medial e descem passando anteriormente pelo ponto de origem, formando um primeiro arco. Nos outros casos, esse arco não existe ou é muito pouco marcado.

Nesse segmento, surge um ramo supra-hióide que segue a parte superior do osso hióide, participando da vascularização dos músculos da região e da rede anastomótica contralateral da língua.

Além disso, as artérias palatinas e amígdalina ascendente, geralmente originárias da artéria facial ou diretamente da artéria carótida externa, também podem ser ramos da artéria lingual que surgem nesse segmento, em respectivamente 9,4 e 20,3% dos casos.

○ Segmento sob o músculo hioglosso:

O músculo hioglosso estende-se do osso hioide para a face lateral da língua, onde as fibras se fundem com o músculo estiloglosso.

Seki et al. ¹⁶ descrevem diferentes configurações anatomicas da artéria lingual em relação com o musculo hioglosso. Le "Tipo M", mais comum, representa a artéria lingual que cruza o bordo posterior do músculo hioglosso e envolve-se sob sua face profunda enquanto se dirige para a frente.

De acordo com Shangkuan et al. ¹⁴, na maioria dos casos, essa porção da artéria tem primeiro uma direção oblíqua na parte inferior e depois oblíqua na parte superior. Um caminho estritamente horizontal foi referenciado em casos raros. É nas profundezas do músculo hipoglosso que surgem várias artérias linguais dorsais do tronco principal.

São distinguidos três grupos: artérias dorsal superior, média e inferior. Eles dirigem para o topo e para o terço posterior da parte dorsal da língua.

○ Segmento ascendente :

Geralmente começa bordo anterior do músculo hioglosso na direção medial para alcançar a face ventral da língua. É aqui que a artéria lingual dá sua última colateral: a artéria sublingual (envolvida em muitas cirurgias dentárias).

A artéria lingual aqui torna-se a artéria profunda da língua (anteriormente chamada artéria ranina). Para outros autores, isso só acontece no início do segmento horizontal. Seki et al.¹⁶ demonstraram que a artéria profunda da língua pode originar-se da artéria facial e seus ramos em 4,5% dos casos. O segmento ascendente atinge a região bucal, após cruzar o ramo horizontal da mandíbula.

○ Segmento horizontal :

Começa em frente ao V lingual A artéria profunda da língua percorre a língua entre o músculo genioglosso medialmente, e o músculo longitudinal inferior lateralmente; participa da vascularização do corpo da língua. Os resultados mostram que a artéria dorsal da língua se aproxima da rafe mediana e da superfície da mucosa dorsal à medida que viaja para a ponta da língua, exceto no 25% posterior, onde sua profundidade e distância da rafe permanecem geralmente constantes

Este último segmento possui muitas tortuosidades que permitem a adaptação aos movimentos linguais. Se desdobrado, mede 63,5 mm contra 56 mm não desdobrado. Muitas colaterais essencialmente dorsais, mediais e laterais surgem neste segmento.

Existem dois tipos:

- Antero-externo ao destino mucoso e submucoso
- Interno ou muscular

A artéria profunda da língua termina cerca de 6 mm da ponta da língua em um círculo anastomótico chamado: arco ranin.

✧ Território de vascularização e anastomose da rede vascular lingual

Com exceção da rede arterial submucosa da parte posterior da língua, todos os vasos sanguíneos são separados inteiramente pelo septo lingual, dentro do qual às vezes encontramos algumas anastomoses.

A artéria lingual possui múltiplos ramos e subsequentemente fornece muitas estruturas nas regiões lingual e sublingual.

Os seus ramos principais incluem ¹³ :

- Artéria supra-hióidea : que corre ao longo do osso hióide, enquanto fornece os músculos que nele inserem
- Artéria lingual dorsal: que fornece a parte posterior da língua, o arco palatoglosso, a amígdala lingual, o palato mole e a epiglote
- A artéria sublingual: fornece a glândula sublingual, o genioglosso, o geni-hióide, o mio-hióide, a mucosa oral e gengival e a mandíbula. Os ramos terminais das artérias sublinguais direita e esquerda anastomosam no foramen lingual no lado posterior da mandíbula.
- A artéria lingual profunda: é o ramo terminal da artéria lingual e fornece o corpo e a ponta da língua.

A terminação da artéria lingual anastomosa-se com a artéria submentoniana, que vem da artéria facial para formar a artéria do freio da língua.

A artéria lingual é a única artéria dominante que fornece sangue para a língua.

Trabalho de Lopez et al. ¹⁷ determinaram três territórios mucosos da língua, dependendo de três segmentos da artéria lingual :

- Território da raiz da língua, através das artérias dorsais (Fig 6) :

Eles alimentam:

- A base da língua (5 mm atrás do V lingual até as dobras glossoepiglóticas)
- Amígdala palatina
- O arco palatoglosso
- Epiglote
- O palato mole vizinho

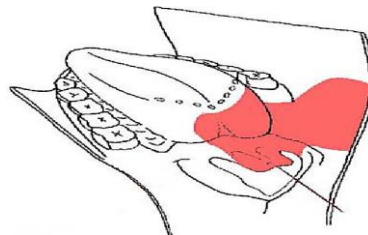


Fig. 6. Território vascular (vermelho) fornecido pelas artérias dorsais da língua direita (vista dorsal) (Lopez et al., 2007)

Segundo alguns autores, as artérias palatina ascendente e tonsilar também podem desempenhar um papel na vascularização da base da língua.

O território da parte posterior da língua, pela artéria profunda da língua e seus ramos (Fig 7) :

Eles se alimentam:

- Na parte dorsal da língua: da ponta até 5 mm atrás do V. lingual
- Faces laterais: da ponta à borda anterior do arco palatoglosso.
- Da face ventral anterior: Os ramos ascendente das artérias sublinguais vai em direção à ponta da língua e anastomose com os ramos terminais das artérias profundas da língua.

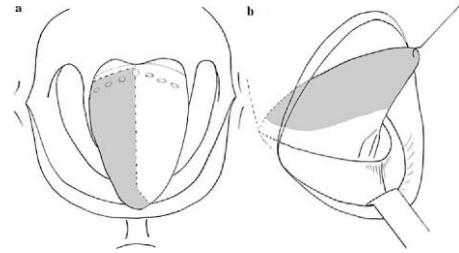


Fig. 7. Território vascular (cinza) fornecido pela artéria profunda da língua direita e seus ramos (vistas dorsal e lateral) (Lopez et al., 2007)

O território do ventre da língua pela artéria sublingual e seus ramos (Fig 8) :

Eles se alimentam:

- A face ventral da língua,
- O pavimento bucal anterior e lateral
- A gengiva lingual (canino ao segundo molar inferior)
- A glândula sublingual
- As partes moles da região do queixo
- O queixo ósseo.

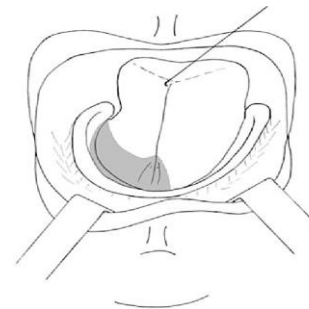


Fig. 8. Território vascular (cinza) fornecido pela artéria sublingual direita e seus ramos (vista ventral) (Lopez et al., 2007)

A difusão da rede vascular lingual é estritamente homolateral.

Em seus estudos, O'Neill et al. ¹⁸ investigaram se as anastomoses arteriais fora da língua poderiam fornecer circulação colateral para proteger o tecido sobrevivente.

Através de múltiplas injeções, eles descobriram que uma massa injetada na artéria lingual de um lado poderia alcançar o tronco e o território da artéria lingual no lado oposto, sugerindo a presença de circulação colateral.

Essas artérias não cruzavam a linha média da língua, exceto cerca de 6 mm da ponta da língua, onde a artéria lingual frequentemente termina em um círculo anastomótico: o arco ranino (Fig 9). Um caso descrito por O'Neill et al., não tinha este arco ranino.

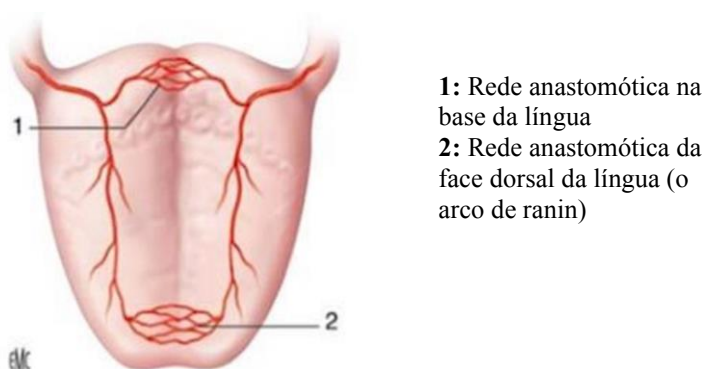


Fig. 9. Redes anastomóticas da língua (O'Neill et al., 2016)

Outras anastomoses foram observadas ao redor da base da língua, no pavimento da boca e com ramos da artéria facial.

Por trás da sínfise mandibular, existe uma rede vascular com numerosas anastomoses entre os ramos contralaterais, bem como com os ramos provenientes da artéria submentoniana. (Ver capítulo 2.3)

Isso, portanto, comprova a presença de anastomoses capilares ou arteriolas, cujo número diminui do ápice para a base da língua.

✧ Relação anatômica entre a artéria lingual e os marcadores linguais :

Estudos de Mun et al.,¹⁵ foram realizadas com línguas cadavéricas saudáveis para esclarecer a distribuição anatômica da artéria lingual, a fim de definir um espaço seguro para a cirurgia funcional da língua.

As artérias linguais de ambos os lados são simétricas e estendem-se nas direções inferior e lateral da ponta da língua até 75% do comprimento total, mas não há diferença em redor da base da língua.

A profundidade da artéria lingual varia com a posição da língua; portanto, o próprio valor medido não pode ser usado em áreas cirúrgicas que exigem tração em várias direções.

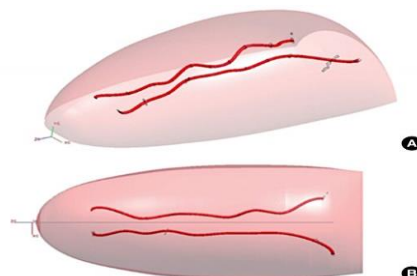


Fig. 10. Reconstrução tridimensional da artéria lingual pela Unigraphics (Mun et al., 2016)

As artérias linguais bilaterais são mais lateralizadas (B) e colocadas mais profundamente (A) indo do ponto até a base da língua.

É por isso que o operador deve ter em mente que a artéria lingual está localizada mais profundamente verticalmente a partir da superfície quando atinge a base da língua (Fig 10).

Finalmente, a artéria lingual localizada a menos de 50% do comprimento transversal da língua comparado com a mediana da rafe. A distância lateral da artéria lingual da rafe mediana também varia com a posição da língua. Permanece constante durante a tração frontal da língua. Se o tumor cobre mais da metade do comprimento transversal da borda lateral de um lado, o risco de danos à artéria lingual aumenta. A área entre as artérias linguais é relativamente segura.

A distância lateral média ao forame ceco é de $11,0 \pm 4,8$ mm no lado direito e $12,2 \pm 5,9$ mm no lado esquerdo. Hou et al.¹⁵ consideram, portanto, que a cirurgia realizada a cerca de 15 mm da linha média da língua é relativamente segura.

A ressecção cirúrgica que não excede as distâncias mencionadas acima é relativamente segura. Uma lesão distal da artéria lingual pode ser recuperada, enquanto uma lesão proximal causa desastre na metade da língua móvel.

2.1.1.1 Artéria sublingual

A artéria sublingual é um ramo terminal inferior da artéria lingual, que surge quando a artéria lingual sai da região subhóide lateral, na borda anterior do músculo hioglossal e a origem do segmento ascendente da artéria lingual.

Ela dirige-se a frente e ligeiramente em lateral no ângulo formado pelos músculos genioglosso e genio-hióideo no interior e o milo-hióideo fora e abaixo para distribuir para a glândula sublingual antes de ramificar-se em ramos terminais: um superior, em direção à parte mediana do ramo horizontal da mandíbula: ramo maxillar e um inferior que entra no canal mental médio pelo forame sub e intragênico: ramo mental.

Um ramo corre atrás do processo alveolar da mandíbula até a substância da gengiva para anastomose com uma artéria semelhante do outro lado; um outro perfura o milo-hióideo e dá anastomoses com o ramo submentoniano ¹⁹.

Ela está posicionada cerca de 0,8 cm acima do osso hióide, de acordo com o trabalho de Shangkuan et al. ¹⁴, com diâmetro médio de 2,04 mm, segundo Hofschneider et al. ²⁰.

A artéria sublingual é um vaso flexível na anatomia durante dissecções paralelas ao ducto de Wharton, entre os músculos milo-hióideo e genioglossal ¹¹.

✧ Variações anatômicas :

A sua presença ou não na região sublingual é a fonte de números estudos, devido à sua inconstante.

- De acordo com estudos de Hofschneider et al. ²⁰ : Sua frequência é atribuída a 70,6% dos indivíduos.
- Eles também estudaram variações no caminho da artéria sublingual quando ela surge da artéria lingual em 34 artérias sublinguais. Diferentes trajectos foram encontradas :
 - Grupo 1 (12,5%): Divisão da ramificação principal da sublingual em um ramo medial e um lateral, penetrante no corpo da mandíbula por um dos forames.

- Grupo 2 (62,5%): divisão da artéria sublingual no meio do caminho entre as bordas superior e inferior da glândula sublingual, em um ramo ascendente e descendente, os quais entram no corpo da mandíbula por um ou forame.

- Grupo 3 (16,7%): Divisão da artéria sublingual em ramo superior, ramo médio e ramo inferior.

- De acordo com estudos de Shangkuan et al. ¹⁴ : Existe uma possível presença de uma segunda artéria sublingual com origem de 0,5 cm desde o início do segmento horizontal da artéria profunda da língua.
- De acordo com estudos de Gakonyo et al. ²¹ : Foram identificadas variações na origem da artéria sublingual que entra no forame lingual mandibular mediano (MMFL), originárias principalmente da artéria lingual (73,5%), da artéria submentoniana (17,6%) ou ramo anastomótico de ambas as artérias (8,9%).
- De acordo com um estudo de Masui et al. ¹⁶ : Como visto acima, a via clássica da artéria sublingual é o "tipo M" decorrente da artéria lingual, considerada usual. Os cursos foram divididos em três categorias: os que passam medialmente (M) ou lateralmente (L) para o hioglossos e os que perfuram o milohiódeo (P); eles foram subdivididos em cinco tipos (Tab 4).

Nas categorias L e P, a artéria sublingual surge da artéria facial ou submentoniana e é considerada do tipo incomum. Os outros quatro eram variações da própria artéria lingual.

No exame por sexo, o tipo usual foi mais frequente em mulheres (75,6%), enquanto o tipo incomum foi mais frequente em homens (48,1%).

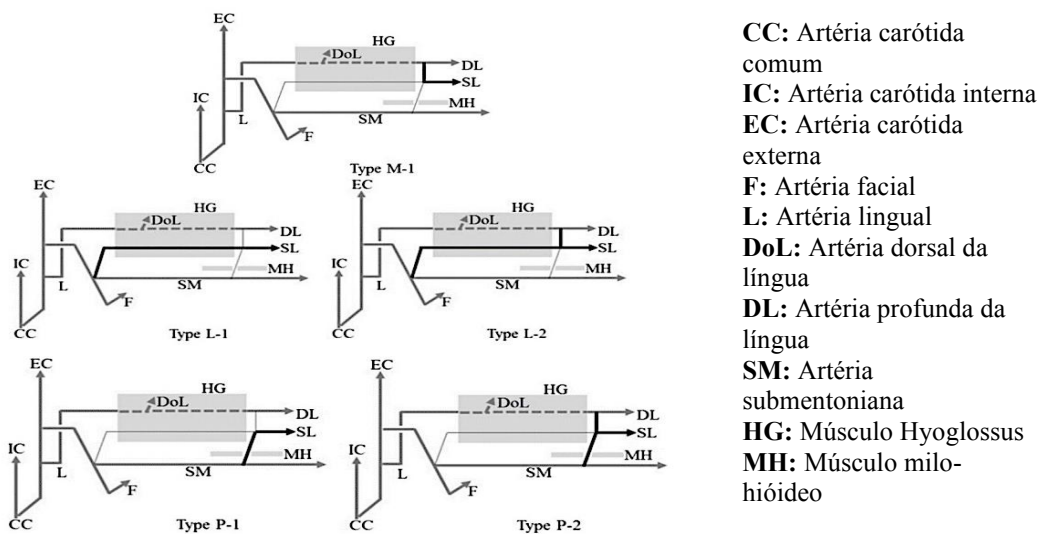


Fig. 11. Diagramas mostrando o caminho M, L-1 e L-2, P-1 e P-2 da artéria sublingual (adaptado de Masui et al., 2016)

- **"Tipo L":** Caminho lateral da artéria em relação ao músculo hioglosso (Fig 11).

Uma artéria sublingual atípica surge da artéria facial, na área de nascimento da artéria submentoniana ou na porção inicial desta última. Passa lateralmente para o músculo hioglosso e então o caminho se torna clássico (acima do milo-hióideo).

A artéria lingual residual tem o mesmo caminho que no tipo M.

Ao contrário do "tipo L" de Seki et al. ¹⁶, a artéria profunda da língua surge aqui da artéria lingual residual e não da artéria sublingual atípica.

Dois tipos de trajecto através dessa artéria foram identificados baseados nas relações com a artéria profunda da língua. Não há comunicação entre as duas artérias no tipo L-1 e mais raramente uma é encontrada no tipo L-2.

- **"Tipo P":** Caminho da artéria que entra no músculo milo-hióideo (Fig 11).

Uma artéria sublingual atípica se origina da artéria submentoniana. Atravessa o músculo milo-hióideo e segue uma trajecto habitual. Dois tipos de trajecto através desta artéria foram identificados baseados em relações com a artéria profunda da língua. Não há comunicação entre as duas artérias no tipo P-1 e mais raramente uma é encontrada no tipo P-2.

Tab. 4. Resumo das possíveis relações entre a artéria sublingual e o músculo milo-hióideo (Masui et al., 2016)

	Caminho	Tipo	Frequencia	Origem da artéria sublingual
Artéria sublingual	Acima do músculo milo-hióideo	M	60,4%	Artéria lingual
		L	16,8%	Artéria facial ou submentoniana
	Perfuração do músculo milo-hióideo durante o cominho	P	18,8%	Artéria submentoniana
	Não usável		4%	

O principal suprimento arterial da mandíbula anterior é a artéria sublingual como um ramo da artéria lingual ou submentoniana.

- Um estudo com cem cadáveres humanos examinados revelou ²² :
 - Em 73% dos casos, a artéria sublingual provém da artéria lingual para originar ramos ascendentes (72%), médios (98%) e descendentes (54%).
 - Em 27% dos casos restantes, provinha da artéria submentoniana, originando ramos ascendentes (69%), médios (98%) e descendentes (50%).

- Foi possível identificar anastomoses:
 - 52%: entre as artérias labial, sublingual e inferior.
 - 40%: entre as artérias sublingual e submentonianas.
 - 54%: entre as artérias labial, submentonianas e inferior.
- Entre os ramos que suprem o pavimento e a mucosa gengival da mandíbula anterior, foram encontrados ramos mucosos do sublingual no território do incisivo lateral em 72% dos casos, caninos em 62% e primeiro pré-molar em 81% dos casos. caso.

A interrupção dessas variações e anastomoses pela colocação de implantes pode causar hemorragias com risco de vida.

✧ Território vascular :

A artéria sublingual tende a viajar mais baixo e deixar cair os ramos, fornecendo não apenas a língua, mas também o pavimento da boca e a mandíbula. Esse suprimento da mandíbula é feito através do forame lingual.

Ele fornece a glândula sublingual, os músculos extrínsecos da língua (hyoglossus, genioglossus, geniohyoid, estiloglossus, palatoglossus, tonsiloglossus, faringoglossus), no freio da língua, a membrana mucosa do pavimento bucal e as gengivas³.

2.1.2 Artéria facial

✧ Origem e trajeto :

O suprimento arterial da face é baseado em três troncos arteriais principais: facial, facial transversal e infraorbital. A artéria facial é geralmente a maior e dominante e desempenha um papel importante no suprimento de sangue para o rosto.

Surge de um dos ramos da artéria carótida externa no lado anterior, 1,5 cm acima da artéria lingual e acima do grande corno do osso hióide²³.

Leva sua fonte profundamente no músculo platisma (músculo da pele do pescoço) e rapidamente se torna superficial¹². Na face, a artéria facial permanece superficial para os músculos bucinadores e elevador do ângulo da boca.

Tem um curso cervical e um na face durante o qual dará ramos diferentes ^{12, 23} (Tab 5) :

- Durante o trajecto cervical: segue um percurso ascendente e oblíquo anteriormente; inicialmente em contato com a parede faríngea, passa sob a barriga posterior do músculo digástrico e do músculo estilo-hióideo e depois continua ao longo da superfície posterior da glândula submandibular. A artéria então se curva para cima sobre o corpo da mandíbula e segue a borda ântero-inferior do masseter.
- No nível da face: segue um curso tortuoso, obliquamente em direção à bochecha para cima, para a frente, ao longo da dobra nasogenial (em direção à comissura labial na lateral do nariz) e termina no canto medial do olho (ângulo interno do olho), sob o nome de artéria angular, que se anastomosa com a artéria nasal, segmento terminal da artéria oftálmica.

De acordo com um estudo de Magden et al. ²⁴, a artéria facial tinha originalmente um diâmetro de 2,7 mm e cruzava a borda mandibular 26,6 mm a partir do ângulo mandibular.

✂ Ramos :

Tab. 5. Ramos cervicais e ramos faciais da artéria facial e território de vascularização (Shahid., n.d)

Ramos cervicais:	Territórios vasculares:
Artéria palatina ascendente	Tubo auditivo, tonsila palatina, constrictivo faríngeo superior, palato mole
Artéria tonsilar	Amígdala palatina, base da língua
Artéria submentoniana	Músculo submentoniano, pele da região submentoniana
Ramos glandulares	Glândulas salivares submandibulares e gânglios linfático
Ramos faciais:	Territórios vasculares:
Artérias labial inferior	Lábio inferior, glândulas labiais Músculo orbicular da boca, glândulas labiais, músculos adjacentes
Artérias labial superior	Lábio superior, septo nasal, asa do nariz Músculo orbicular da boca, glândulas labiais, músculos adjacentes
Artéria nasal lateral	Pele nas costas e nas asas do naso
Artéria angular	Saco lacrimal, músculo ocular orbicular

✧ Territórios vasculares :

A artéria facial desempenha um papel muito importante no suprimento de sangue para os músculos, tecidos e glândulas da face e boca na metade inferior da face²⁵.

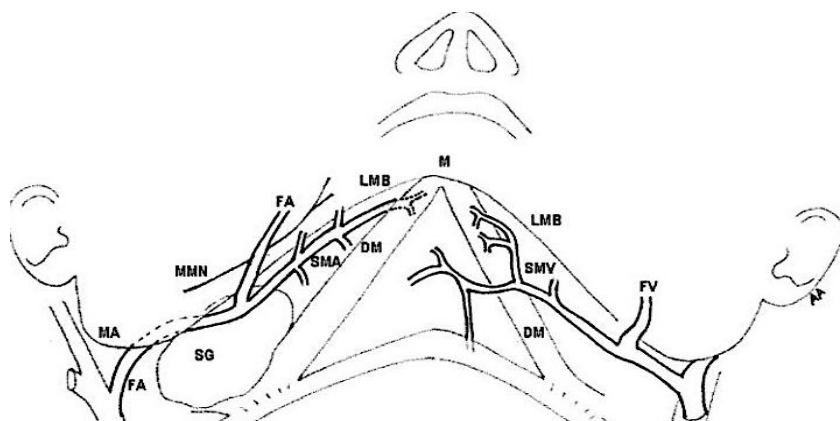
Suas funções podem ser divididas de acordo com a parte do caminho a partir da qual os ramos emergem (Tab 5).

✧ Variações anatômicas : 12, 13, 25

- Tronco linguofacial comum ($\approx 20\%$): o mais comum)
- Tronco tireolinguofacial comum ($\approx 2,5\%$)
- Ausência de artéria carótida externa: neste caso, a artéria facial pode vir da artéria carótida interna ou comum
- Ausência da artéria facial (agenesia): raros, os outros ramos podem retomar o suprimento de sangue para o rosto.
- Ampliação ou hipoplasia da artéria facial
- Origem mais alta (rara): da carótida externa dentro da glândula parótida (intra-parótida). É provável que seja danificado durante cirurgias de parótida. Nesta situação, pode ser confundida com a artéria carótida externa.
- Origem mais alta, no nível da artéria maxilar, em vez da artéria carótida externa. (3,3% dos casos)
- Subdesenvolvimento da artéria: uma ou ambas as artérias faciais podem ser subdesenvolvidas ao nascer (0 a 9%). O suprimento sanguíneo é então absorvido por outras artérias faciais

2.1.2.1 Artéria submentoniana

A artéria submentoniana é o maior dos ramos cervicais da artéria facial. Ele se conecta com a circulação arterial da língua e o pavimento da boca.



FA: Artéria facial
MA: Ângulo mandibular
MMN: Nervo mandibular marginal
SG: Glândula mandibular
SMA: Artéria submentoniana
DM: Músculo digástrico
LMB: Borda inferior da mandíbula
M: Queixo
SMV: Veia submentoniana
FV: Veia Facial

Fig. 12. Árvore vascular (Magden et al., 2004)

Ela origina-se quando a artéria facial atravessa a glândula submandibular em sua borda superior ou posterior, principalmente superficial à glândula e, em casos muito raros, cruzando-a²⁴. Em seguida, estende-se anteromedialmente em direção à linha média ao longo da borda inferior do corpo da mandíbula, ao longo da parte inferior do queixo, entre os músculos milo-hióideos e o ventre anterior do músculo digástrico, fornecendo vários pequenos ramos terminais para esses músculos ao longo de seu curso (Fig 12).

Os ramos terminais curvam-se para cima em direção ao queixo, para cima na borda inferior da mandíbula e são divididos em¹⁹:

- Ramo superficial : que passa entre o tegumento e o quadrato labial inferior e anastomoses com a artéria labial inferior;
- Um ramo profundo : que se estende entre o músculo e o osso, anastomoses com as artérias labiais e mentais inferiores.

Alguns também entram na mandíbula através do forame lingual. A artéria submentoniana anastomosa-se com as artérias contralaterais em cerca de 90% dos casos, como a artéria sublingual e o ramo milo-hióideo da artéria alveolar inferior²⁶.

Magden et al. 24, descreveram um comprimento de 58,9 mm, uma origem 27,5 mm da origem da artéria facial, 5,0 mm da borda mandibular e 23,8 mm do ângulo mandibular Seu diâmetro foi dado por Martin et al. e Sterne et al. a uma média de 2 mm⁵.

✧ Variações anatômicas :

- Nos estudos de Atamaz et al. ⁵, a artéria submentoniana corre para :
 - 44% superficialmente na barriga anterior do músculo digástrico
 - 56% de profundidade neste músculo que deve ser incluído no retalho para evitar falhas
 - Contra 30 e 70%, respectivamente, segundo Faltaous e Yetman ⁵
- Bavitz et al. ⁵ mostraram que um dos ramos perfurantes do músculo milo-hióideo é maior que os outros (60%) e é profundo, com diâmetro maior que o diâmetro da artéria submentoniana (93,2%); a uma distância de 37 mm atrás do queixo.

A ligadura de compressão da artéria submentoniana pode ser considerada aqui.

✧ Território Vascular : ^{5, 23}

Dá alguns ramos à glândula submandibular, aos músculos platisma e milo-hióideo e aos músculos digástricos, à pele e partes moles do queixo.

✧ Interesse clínico :

A artéria submentoniana parece ter um pedículo vascular longo e seria útil nas reconstruções nasais, frontal e intra-oral, se a artéria facial estiver incluído.

A artéria submentoniana é uma ferramenta preciosa em cirurgia reconstrutiva, descrita por Martin em 1993, inspirada em retalhos no platisma. A pele nesta região é fina e combina bem com a cor facial.

O retalho deve poder ser dissecado facilmente e ter um grande arco de trajectoção com mínima morbidade no local doador

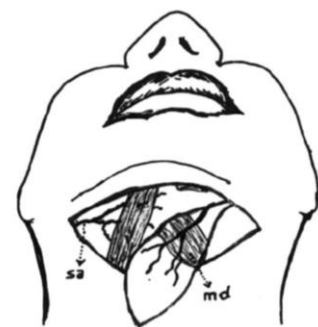


Fig. 13. Retalho com a barriga anterior do músculo digástrico. (Bertrand et al., 2015)
Md: Músculo digástrico
Sa: artéria submentoniana

O SMAP (Submentonianais Artery Perforator flap) é um cego alternativo que oferece resultados cosméticos ainda melhores. O desenvolvimento de câmeras de indocianina verde e infravermelho permitirá reduzir as complicações pós-operatórias em um futuro próximo²⁷.

Em situações especiais de reabsorção óssea mandibular, a artéria facial pode ser danificada fazendo um retalho vestibular muito profundo ou por perfuração transcortical.

2.2 Espaço sublingual e submandibular

Entre os tecidos moles que circundam a mandíbula estão o pavimento da boca (que consiste na região sublingual e a própria língua) e as áreas mentais e genianas.

O miló-hioideo é geralmente a fronteira entre os espaços sublinguais e submandibulares. Os dois espaços são às vezes chamados coletivamente de espaço submaxilar, sendo o espaço sublingual chamado "porção supramilo-hióidea e o espaço submentoniano chamado" porção inframilo-hióidea "(Hartmann, 1999)²⁸.

A região sublingual (pavimento buccal) está em cada lado da língua e é delimitada abaixo pelo músculo milo-hióideo e osso hióide, lateralmente pelos músculos hioglossais, genioglossais e genio-hióideos, acima pela mucosa do pavimento oral, pela parte móvel da língua e para todas as partes moles que fecham a cavidade oral e anteriormente pelo corpo da mandíbula (Fig 14).

Os limites do espaço submentoniano consistem no osso hióide inferiormente, na mandíbula superiormente e na barriga anterior dos 2 músculos digástricos lateralmente. Ele contém a glândula submandibular.

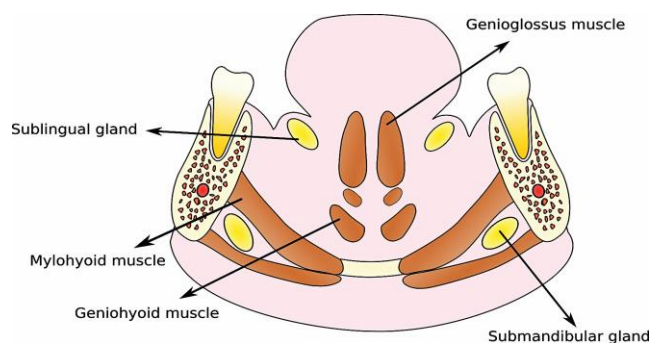


Fig. 14. Estruturas anatômicas do espaço sublingual no plano coronal. (Balaguer et al., 2016)

2.3 Vascularização do pavimento da boca

Os tecidos moles do pavimento anterior da boca, delimitados pelo arco mandibular, são supridos por uma rica rede vascular anastomosada com três fontes de sangue arterial: as artérias submentonianas, as artérias sublinguais e as artérias incisivas.

De acordo com inúmeras referências, o suprimento de sangue para a gengiva mandibular lingual e para o pavimento da boca é derivado principalmente da artéria sublingual que envia ramos através do músculo milo-hióideo, para os músculos periféricos, para a mucosa. e a gengiva mandibular lingual. Alguns desses ramos anastomosam-se com os ramos da artéria submentoniana e outros entram na mandíbula através do forame lingual.

As artérias sublinguais e submentonianas normalmente se anastomosam através de seus ramos musculares milo-hióideos ²⁸ (Fig 15).

Às vezes, há uma variação na qual o ramo submentoniano atravessa o músculo milo-hióideo, ao longo do bordo inferior do corpo mandibular, para nutrir essa região em complemento (por anastomose) ou no lugar da artéria sublingual em os casos raros em que está ausente. Neste último caso, a artéria submentoniana se divide em dois ramos, o primeiro avança sob o músculo milo-hióideo, indo em direção ao queixo, e o segundo atravessa o músculo milo-hióideo, participando da vascularização do pavimento bucal.

As anastomoses entre as duas artérias contralaterais sublinguais da sínfise também são frequentes.

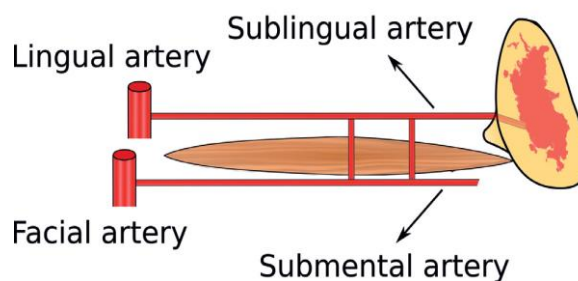


Fig. 15. Anastomoses no músculo milo- hióideo (Balaguer et al., 2016)

Os cursos das artérias submentonianas e sublinguais foram divididos em quatro modelos usando 27 cadáveres humanos por Katsumi et al. ²⁹ :

- Tipo I (63%): O espaço sublingual foi fornecido pela artéria sublingual
- Tipo II (5,6%): Foi suprido pelas artérias sublingual e submentoniana,
- Tipo III (29,6%): Foi suprido pela artéria submentoniana sem a artéria sublingual e a artéria lingual profunda, originária da artéria lingual.
- Tipo IV (1,8%): Foi suprido pela artéria submentoniana sem a artéria sublingual e a artéria lingual profunda originária da artéria submentoniana.

Nos tipos II, III e IV, a artéria submentoniana perfura o músculo milo-hióideo ou toma um caminho indireta para se aproximar da superfície da mandíbula, e tem predisposição da artéria submentoniana à lesão durante a cirurgia de implante.

Hofschneider et al.²⁰ encontram a artéria sublingual em 71% das amostras e em 41% das amostras um grande ramo da artéria submentoniana (perfurando o músculo milo-hióideo); com um ponto de perfuração localizado em média 31 mm atrás do queixo.

No entanto, Bavitz et al.³ contradizem os resultados anteriores, revelando que um grande ramo da artéria submentoniana foi encontrado em 60% dos casos nessa região. Em 53% dos casos, por outro lado, a artéria sublingual era pequena, ausente ou insignificante, com um grande ramo perfurante da artéria submentoniana.

Portanto, de acordo com este estudo, a artéria submentoniana poderia ser considerada aqui como o principal suprimento sanguíneo arterial para o pavimento da boca e a gengiva mandibular, demonstrando a necessidade de alterar o procedimento de ligadura extra-oral para controle o sangramento no pavimento da boca ligando primeiro a artéria submentoniana ou a artéria facial parental. Se o sangramento não for controlado, a artéria lingual precisará ser ligadurada para garantir hemostasia suficiente nessa região.

A zona sinfisária mandibular é, portanto, suprida por múltiplas estruturas vasculares de diferentes origens e exibe variabilidade dependente das relações anastomóticas estabelecidas pelos ramos terminais dessas estruturas.

2.4 Trajecto vascular intraósseo

Como visto anteriormente, os ramos da artéria sublingual e submentoniana ou suas anastomoses penetram na mandíbula via forame lingual (FL), que pode ser único ou múltiplo, conectado por canais intraósseos, a fim de segui-lo uma via intraóssea.

Um foramen refere-se a qualquer abertura através da qual as estruturas neurovasculares podem viajar.

Existem muitas diferenças de opinião e falta de coerência associadas a esse foramen, por isso, o número, o diâmetro, a forma e a localização do FL e seus canais (CL) devem ser analisados por casos porque variam de acordo com os indivíduos (Yoshida et al.; Rosano et al; Miller et al.)²³.

✂ Tipos de FL, localização e prevalência:

Os FLs e seus CLs estão localizados na superfície interna da região anterior da mandíbula, na linha média e incisivos nos molares da mandíbula lingual, respectivamente denominados FL medial e FL lateral por Tagaya et al.³⁰.

Os FLs medianos podem ser classificados de acordo com a relação com os espinhos mentais (tubérculos genianos): superior, mediana ou inferior (Fig 16 e 17).

Existem também muitos foramens acessórios não mencionados aqui, presentes na mandíbula, principalmente no lado lingual.

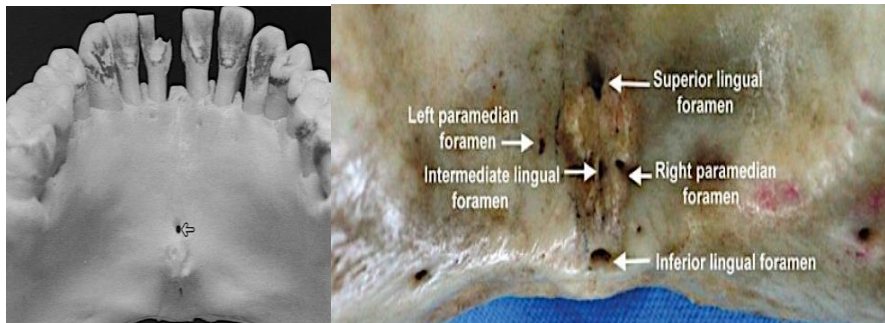


Fig. 16. Vista lingual mostrando a sínfise da mandíbula mostrando o forame lingual, na linha média, acima dos tubérculos geniais (esquerda) (McDonnell et al., 1994)

Fig. 17. Posições do forame lingual na mandíbula (direita) (Natekar et al., 2011)

Os FLs medianos são na maioria e tem prevalência entre 85 e 99,04%, segundo estudos de diferentes autores (Tab 6).

Os FLs laterais em número muito menor são encontrados principalmente na região dos incisivos até caninos quando existem, em 74,6% dos casos, segundo os estudos de Wang et al.³¹ (Tab 7).

Os CLs foram encontrados principalmente acima do tubérculo genial em 76,64%, de acordo com o estudo da tabela (parte sobre canais).

Tab. 6. Prevalência FL mediana de acordo com diferentes autores (McDonnell et al., 1994)

Prevalência FL mediana (MLC)	Presente	Ausente
Estudo McDonnell et al., sobre 314 mandíbulas	99,04%	0,96 %
Shiller et Wiswell	88,9%	-
Sutton	85%.	-

As diferentes posições dos FLs foram comparadas na tabela em relação a diferentes estudos e constatou-se que o FL superior (acima do tubérculo genial) foi mais frequentemente encontrado, nos estudos de Nagar et al.³⁰, Natekar et al.³⁰ e de Sanhueza et al.²³ em 72,45%, 58% e 45%, respectivamente.

No entanto, isso contradiz o estudo de Wang et al.³¹ que consideram o FL inferior o mais frequente em 46,6% contra 44,1% no superior (Tab 7).

Tab. 7. Posição do FL de acordo com diferentes autores (Natekar et al., 2011 et Sanhueza et al., 2018 et Wang et al., 2015)

Posição FL	Estudos de Nagar et al. (%)	Estudo de Natekar et al. (%)	Estudo de Sanhueza et al.	Estudo de Wang et al.
FL superior	72,45	58	45	44,1
FL médio	-	8	15	9,3
FL inferior	5,98	40	40	46,6
Lado direito e esquerdo	1,6	-	-	-
Lado direito (paramediano)	-	20	-	-
Lado esquerdo (paramediano)	-	18	-	-

Um estudo publicado em 2015 por Wang et al.³¹, de 101 sujeitos, classifica os canais linguais em dois tipos :

- MLC (canais linguais medianos): Eles estão localizados perto da sínfise.
- LLC (canais linguais laterais): Eles representam um perigo significativo para o cirurgião-dentista devido à falta de conhecimento sobre eles. Eles encontram-se com uma média de 2,95 por paciente.

Seu diâmetro, distância até a borda inferior da mandíbula e localização são descritos na Tabela 8.

Tab. 8. Canais linguais medianos e linguais laterais (Wang et al., 2015)

	MLC	LLC
Diâmetro	Entre 0,25 et 1,90 mm	Entre 0,25 et 1,60 mm
Média	0,61 mm	0,58 mm
Maiores diâmetros	Região interespinhal	Região pré-molar
Distância média até à borda inferior da mandíbula	1,02 cm	-
Região incisivo-canina	-	2,07 cm
Região pré-molar	-	0,95 cm
Região molar	-	1,03 cm
Localização		
Supra-espinhal (superior)	44,1 %	-
Interespinhal (médio)	9,3%	-
Infraespinhal (inferior)	46,6 %	-
Região incisivo-canina	-	74,6%
Região pré-molar	-	19,7 %
Região molar	-	5,7 %

Este estudo constatou que esses canais linguais, MLC e CLL, têm um diâmetro ligeiramente maior nos homens.

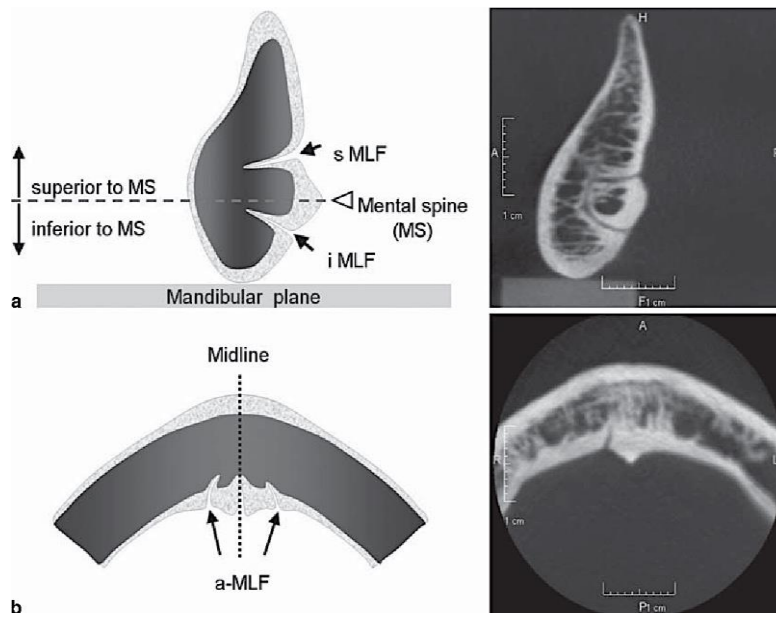


Fig. 18. Imagem CBCT dos forames (Katsumi et al., 2013)

a- Schema de FL na linha mediana da mandíbula, superior (s-MLF) ou inferior (i-MLF) no nível da espinha mental (MS) e **b-** FL laterais (a-MLFs) (b)

✧ Diâmetro :

Usando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) (Fig 18), os diâmetros médios dos forames linguais superior, médio e inferior foram medidos em vários estudos (Tab 9).

Os diâmetros médios dos MLC e LLC foram medidos por Wang et al. 0,61 mm e 0,58 mm, respectivamente; e 13,2% desses canais são considerados largos, medindo mais de 1 mm de diâmetro para MLC contra 13,4% para LLC.

Tab. 9. Diâmetro FL superior, médio e inferior (Kumar., 2017 et Sanhueza et al., 2018)

	FL superior	FL médio	FL inferior
Diâmetro médio estudo de Sanhueza et al. (48)	0,76 mm	0,52 mm	0,55 mm
Diâmetro médio estudo de Tagaya et al. (48)	0,9mm	-	0,8mm
Diâmetro máximo estudo de von Arx et al.). (22,,)	1,12mm	-	0,9 mm.

Canais com diâmetro maior que 1 mm, se atravessados por artérias de diâmetro semelhante, serão grandes o suficiente para causar sangramento no pavimento da boca em caso de lesão ³².

✧ Comprimento dos canais :

Não houve diferença entre os sexos e a idade dos pacientes em relação à quantidade e tamanho do forame lingual, mas houve diferença entre os comprimentos dos canais: os homens foram os que apresentaram canais mais longos nos 3 tipos diferentes, sendo o canal lingual médio o maior com uma média de 7,53 mm, de acordo com Sanhueza et al ²³ (Tab 10).

Ella et al. ¹⁴ utilizaram um comprimento médio da MLC de 6,2 mm.

Tab. 10. Comprimento médio dos canais linguais superior, médio e inferior (mm) (Sanhueza et al., 2018 et Aoun et al., 2017)

Comprimento médio	Canal superior	Canal médio	Canal inferior
Estudo de Sanhueza et al (48)	7,48 mm	7,53 mm	6,83 mm
Estudo de Aoun (3)	5,81mm	-	4,25mm

✧ Número de canais :

Normalmente, o número de FLs é de 1 a 3, mas pode haver casos em que há mais ou nada, de acordo com Liang et al. ²³.

Um foramen grande e único pode conter uma artéria de grande diâmetro para causar sangramento significativo se for cortado.

Um estudo que incluiu 90 radiografias de CBCT identificou 107 canais de forame, de 41 homens (45,6%) e 49 mulheres (54,6%)⁶ (Tab 11).

Tab. 11. Distribuição do sexo da amostra, número de canais por indivíduo e localização vertical do forame lingual em relação aos tubérculos geniais (Aoun et al., 2017)

	Frequência (%)
Número de canais	
0	6 (6,7)
1	62 (68,9)
2	21 (23,3)
3	1 (1,1)
Localização do forame	
Acima do Tubérculo genial	82 (76,64)
Abaixo do Tubérculo genial	25 (23,36)

Neste estudo, um único FL foi encontrado com mais frequência (68,9%), seguido por dois FL (23,3%), outros eram canais acessórios.

Apenas um paciente apresentou 3 FL (1,1%). (tab) Esses resultados são consistentes com os de Tepper e al, Babiuc e al e Liang e al, mas, diferentemente de Sheikhi e al., quem observou que o FL dupla foi a mais comum (52,9%)⁶.

Além disso, outros autores como Sheikhi et al. E Choi e al. detectaram 4 FL em, respectivamente, 2,9% e 15% das mandíbulas avaliadas, assim como Gahleitner et al. que observaram em casos raros 5 FL⁶.

Estudos têm mostrado que a presença de FL aumenta com a idade (Patil e al.)²³.

✂ Trajecto :

- Em um estudo de Liang e al.,³² eles mostraram que no plano sagital:
 - 72% dos CL têm trajecto descendente que vão para o lado labial
 - 28% dos CL têm trajecto ascendente que vão para o lado labial.

A maioria dos canais linguais inferiores foi direcionada para cima.

No plano axial, os CLs teve uma trajetória oblíqua :

- 49% foram orientados levemente para a direita
- 23% estavam orientados ligeiramente para a esquerda
- 28% estavam orientados para a frente.

87,9% dos canais possuíam um único caminho, enquanto 12,1% apresentavam uma ou mais bifurcações.

✧ Conteúdo :

Sutton et al. descreveu o conteúdo de FL como um feixe neurovascular, cuja descrição envolve um nervo, uma artéria e uma veia ³³.

Em 80 a 90% dos casos, as artérias sublinguais penetram na placa cortical lingual da mandíbula através de um forame lingual anastomosado ⁵.

Estudos mostram que o conteúdo do canal superior provém da artéria lingual e do nervo lingual e o conteúdo do canal inferior da artéria submentoniana e / ou sublingual, enquanto as inervações provêm de um ramo do nervo milo-hióideu ³⁰.

No entanto, existe uma falta de consenso quanto à origem da artéria que entra no MMLF. Alguns estudos assumem conteúdo vascular, ou um único ramo da artéria sublingual entra no FL.

Seria uma anastomose do ramo sublingual das artérias linguais direita e esquerda sem estar acompanhado pela veia ou sua anastomose com artérias incisivas (ramos terminais das artérias alveolares inferiores) ³³.

✧ Observação em radiografia :

A presença de FL acessório na mandíbula é frequentemente negligenciada nos procedimentos clínicos. É importante notar que essas variações anatómicas só poderiam ser avaliadas radiologicamente no pré-operatório e que essa observação poderia ter influência no sucesso terapêutico.

Nas radiografias intraorais da região mandibular, o forame aparece como uma área circular radiolúcida cercada por uma radiotransparente periférica que representaria os tubérculos geniais (Langlais & Kastle, 1992).

No entanto, Goaz e White (1987) e Seward (1963) declararam que a radiopacidade seria a parede cortical do canal que leva ao forame ³³.

A investigação das radiografias de 100 pacientes para documentar a presença do forame revelou radiologicamente uma incidência de 49%, muito inferior à incidência real do forame, que pode ser explicada por uma mudança de orientação do feixe de raios X.

✧ Medições na mandíbula :

As distâncias entre a borda inferior da FL da mandíbula; FL- crista alveolar foi medida (mm) em 90 indivíduos na faixa etária de 18 a 72 anos na tabela 12 e na figura 19⁶. Do ponto de vista clínico, isso leva a uma escolha cuidadosa do comprimento do implante, principalmente nas mandíbulas atrofiadas.

Tab. 12. Distância do FL até a borda inferior da mandíbula e até a crista alveolar (Aoun et al., 2017)

	n	Mínimo	Máximo	Média ± SD
Distância FL- Borda inferior da mandíbula				
FL Superior	84	4,2	19,7	14,00±2,32
Distâncias FL-crista alveolar				
FL superior	84	9,2	25	16,24±2,82
FL inferior	22	20,7	28,9	25,49±2,43
n : Tamanho da amostra, SD: desvio padrão, FL : forame lingual, LC: canal lingual				

A distância medida entre o forame lingual superior e a crista alveolar foi muito maior nos homens.

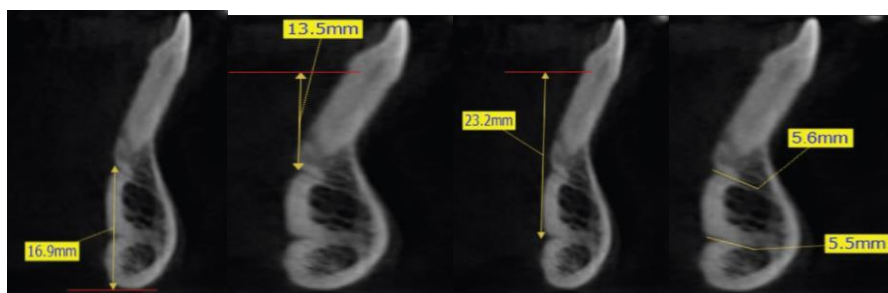


Fig. 19. Imagens de TC (tomografia computadorizada) em corte transversal na região mandibular anterior de uma mulher de 36 anos. (Aoun et al., 2017)

Medições : A: Forame lingual superior-borda inferior da mandíbula; B: Forame lingual superior-crista alveolar; C: Forame lingual inferior (se presente)-crista alveolar; D : Medidas de comprimento dos canais linguais

Ella et al.¹⁰ em 2010 estudaram a distância entre a extremidade anterior dos CLs centrais e o lado vestibular da sínfise e estimaram em 5,6 mm, em média.

Os canais intraósseos que se conectam ao FL tendem a correr diretamente para a mandíbula a cerca de 3 a 5 mm da superfície do córtex lingual³².

A distância média entre o forame lingual mandibular mediano (MMLF) e a borda inferior da mandíbula foi de 15,58 mm (extremos de 11,03 a 19,62 mm) e a espessura média da mandíbula no nível do MMLF foi 10,89 mm (intervalo 8,00-12,91 mm)²¹.

III. Riscos e implicações da artéria sublingual e submentoniana na prática dentária atual

Durante uma cirurgia oral, o risco de lesão arterial é assustador para qualquer médico-dentista. De fato, como a hemorragia é difícil de controlar, representa um factor de preocupação intenso para o profissional e para o paciente, que pode ser fatal.

Nesta parte, nos limitaremos aos riscos que podem surgir durante uma prática clínica dentária atual. No entanto, existem riscos adicionais durante cirurgias maxilofaciais específicas.

3.1 Lesões traumáticas artérias sublinguais e submentonianas

As artérias sublinguais e submentonianas despertam interesse entre os dentistas, devido às lesões vasculares no pavimento da boca que envolvem.

O alto risco de danos aos vasos do pavimento da boca pode ser explicado por sua riqueza em anastomoses vasculares e em elementos musculares ricamente vascularizados (como o músculo milo-hióideo) devido à sua proximidade com a cortical lingual mandibular²⁰.

As complicações mais comuns da cirurgia de implante que ocorrem nesta região são devidas a:

- Falta de documentação na literatura. Portanto, muitos cirurgiões-dentistas não têm conhecimento da presença de artérias até que ela já esteja danificada.
- Falta de conhecimento por parte do profissional, sobre variações anatômicas individuais: concavidade dos ossos linguais, diferentes FL e CL.
- Falta de experiência profissional

A causa mais comum desse sangramento anormal é o dano à artéria sublingual.

A artéria lingual possui uma anatomia bastante profunda, que atinge tardiamente a região da boca, não apresentando, portanto, um risco considerável em cirurgias mandibulares posteriores. Entretanto, ao se aproximar da sínfise mandibular, os riscos aumentam ainda mais porque a distribuição periférica da artéria sublingual se limita a essa região imediatamente lingual à mandíbula anterior.

Essa hemorragia também pode ocorrer após lesões da artéria submentoniana, que substitui a artéria sublingual em 50% dos indivíduos. No entanto, danos a este navio são menos frequentes.

A artéria facial pode ser ferida, mas apenas em uma situação clínica específica, como uma mandíbula altamente reabsorvida ou uma anatomia incomum.

O objetivo do cirurgião-dentista é familiarizar-se com a anatomia dessa região para ajudá-lo a diagnosticar possíveis complicações e, assim, praticar a "avaliação de lesões" e, finalmente, adotar um bom comportamento.

O conhecimento da origem variável da artéria sublingual e submentoniana ajudará, em teoria, a definir uma margem cirúrgica mais segura e uma interpretação mais precisa das imagens angiográficas das artérias do pavimento da boca, bem como o interesse clínico para os cirurgiões e radiologistas durante cirurgias cervico-faciais reconstrutivas, reduzindo assim as complicações.

3.1.1 Lesões traumáticas iatrogénicas

O termo iatrogénico é usado para descrever um distúrbio ou infecção causado por um ato médico ou por medicamentos, mesmo na ausência de erro do profissional de saúde. Todas as cirurgias ósseas e mucosas podem causar sangramento, se a margem cirúrgica segura dos ramos arteriais intra e extra ósseos da artéria sublingual e submentoniana não são respeitados. No entanto, o risco para esse tipo de cirurgia é baixo.

✧ Cirurgias mucosas :

Hemorragia pode ser a causa de lesão da artéria sublingual e / ou submentoniana por danos aos tecidos moles (mucosas, gengiva, glândulas salivares, músculos) da cavidade oral.

Esses atos incluem :

- A biopsia
- Exerese de lesões
- Cirurgia salivar
- Glossectomia
- Avulsão dentária
- Frenectomia lingual
- Curetagem dos gânglios
- Cirurgia reconstrutora

A artéria lingual é geralmente sacrificada durante a ressecção de uma lesão envolvendo a base da língua.

✧ Feridas mucosas em risco :

Eles ocorrem durante a derrapagem acidental de um instrumento rotativo ou de corte ao trabalhar nos dentes inferiores ou durante erros no traçado da incisão, por exemplo.

✧ Cirurgias ósseas em risco :

A região interforaminal da mandíbula humana é uma região eletiva comum para vários tipos de cirurgia dentária devido às suas condições anatômicas favoráveis. No entanto, alguns dos procedimentos praticados nessa região, apesar de fracos, apresentam risco hemorrágico por ruptura de um ramo arterial.

Esses procedimentos cirúrgicos incluem ²¹ :

- Cirurgia de implante
- Colheita óssea do queixo
- Genioplastia
- Cirurgia restauradora durante fraturas faciais colocando parafusos
- Alveolectomias
- Remoção de lesões intraósseas
- Ressecções apicais
- Ablação do toro mandibular
- Enxertos ósseos autólogos. Esta cirurgia não é mais recomendada hoje, porque os riscos são significativos. Se, apesar de tudo, for considerado um transplante dessa região, um estudo radiológico completo deve ser realizado antecipadamente.
- Biópsias e osteotomias.

No entanto, o risco é maior durante a colheita óssea sinfisária, pois essa região é muito vascular e possui muitas variações anatômicas descritas na literatura.

A hemorragia pode ser a causa de dano à artéria sublingual e / ou submentoniana, danificando os canais vasculares linguais intraósseos e, mais raramente, perfurando o córtex interno.

3.1.1.1 Riscos em implantologia

Os implantes dentários são frequentemente usados para substituir dentes perdidos ou quebrados e têm uma alta taxa de sucesso (cerca de 90% em cinco anos) (Brooks, 2000).

A necessidade de implantes dentários está diretamente ligada à idade, razão pela qual a cirurgia de implantes dentários é cada vez mais realizada em pessoas com mais de 65 anos de idade.

As próteses por implanto-suportadas são escolhidas como a primeira linha de tratamento para a mandíbula desdentada, de acordo com os documentos de consenso de York e McGill (Thomason et al., 2009; Feine et al., 2002) ³⁴.

Para o implante são utilizados parafusos de titânio no osso da mandíbula que apoiam outras estruturas, como coroas ou próteses dentárias, e é necessário dar tempo para que o implante se integre ao osso.

Na cirurgia de implantes dentários, é muito importante determinar anatomicamente a distribuição periférica da artéria sublingual e suas relações anastomóticas com a artéria submentoniana. Uma avaliação pré-implante é essencial para determinar o eixo ideal de perfuração do implante ¹⁹.

No entanto, o número de complicações relacionadas à implantologia aumentou devido ao crescente número de implantes colocados ²⁸.

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada e revela que a complicação hemorrágica não está completa na literatura, sugerindo que são raras. Na implantologia, as complicações neurológicas são as mais frequentes (8,5%), seguidas pelas infecções (1,8%) e, finalmente, as complicações hemorrágicas mais ameaçadoras e raras, com apenas 15 casos relatados em literatura ²⁸.

As osteotomias para nossos implantes são mais frequentemente realizadas na região interforaminal anterior da mandíbula, entre os dois forames mentais, definida como a região que apresenta maior risco de lesão arterial, pois existem vastas anastomoses dos vasos sanguíneos formados por ramos da artéria alveolar inferior, artéria submentoniana e artéria sublingual ³⁴.

A lesão dessas artérias, tanto no interior do osso mandibular como no tecido mole, pode causar hemorragia severa no paciente e exigir cirurgia. A hemorragia pode ocorrer em diferentes profundidades e estágios do procedimento de implantação.

As complicações hemorrágicas imediatas são mais frequentemente encontradas na região mandibular interforaminal e canina, porque é aqui que as artérias são as mais próximas do córtex lingual e da crista alveolar, depois na região dos incisivos inferiores e finalmente na região pré-molar inferior e são as artérias sublinguais mais frequentemente envolvidas ¹⁹.

Verificou-se que os vasos que se movem horizontalmente na direção de uma broca de implante, mas perpendiculares à trajetória da broca, apresentam o maior risco de laceração e transecção ²¹.

A reabsorção alveolar pode deixar a mandíbula anterior muito rasa, estreita ou afiada, e muitas vezes há uma concavidade lingual natural levando a um risco de perfuração ³⁴.

As artérias podem ser feridas em duas situações diferentes ¹⁹ :

- Perfuração do córtex lingual durante perfuração mal orientada, que é a mais comum em 84% dos casos, de acordo com Law et al.
- A lesão das artérias penetrantes, dentro dos canais vasculares linguais.

A implantação de implantes sem retalho requer conhecimento da morfologia óssea e localização dos marcos anatômicos; portanto, pode haver menos complicações do que nos procedimentos com retalhos, devido ao exame pré-operatório onipresente requerido.

✧ Qual seria o tamanho dos implantes ?

A espessura média da mandíbula ao nível do forame lingual mandibular (MMLF) foi medida em 10,89 mm (entre 8,00 e 12,91 mm) ²¹. Uma espessura óssea mínima de 6 mm seria necessária para a colocação bem-sucedida de um implante de tamanho padrão com ± 4 mm de diâmetro.

Uma crista grande pode permitir implantes mais longos que não encontrariam a artéria. Com a atrofia, a altura da crista edêntula diminui e a crista se aproxima do FL, colocando a artéria em risco de ser cortada por uma broca de implante.

No entanto, à medida que a atrofia óssea continua, a necessidade de suprimento vascular diminui e a artéria sublingual também pode atrofiar ¹⁹.

Numa revisão da literatura, Kalpidis e Setayesh sugerem uma ligação entre o uso de implantes mais longos na mandíbula desdentada anterior e a ocorrência de episódios perigosos de hemorragia ³⁴. Estes podem aumentar o risco de encontro arterial. No entanto, implantes de pequeno diâmetro, inferiores a 3 mm, podem exigir um comprimento muito maior para resistência à carga.

Vários autores relataram o aparecimento de hematomas sublinguais após a colocação de implantes dentários com comprimento ≥ 15 mm na região anterior da mandíbula ²⁸.

Esta é a distância mediana da artéria sublingual até o topo da crista alveolar.

Correa et al. ²⁸ descobriram que implantes mais estreitos e mais curtos tendem a ser preferidos para a mandíbula anterior quando o osso disponível foi estudado usando imagens transversais de CBCT para minimizar o risco de encontro arterial.

✧ Devemos manter ou remover o implante em caso de hemorragia ?

Se, durante a colocação do implante na área intercanina, for notada dor aguda intensa, hemorragia e edema progressivo após a perfuração, são recomendados: suspensão imediata dos procedimentos cirúrgicos, compressão bimanual dentro e para fora sobre o pavimento da boca, inserção das vias aéreas do tipo Guedel e local (tratamento médico hemostático) e sistêmica (cortisona e ácido tranexâmico) ³⁵.

Nos relatórios de Law et al. ¹⁹ a gestão das hemorragias foi variável e incluiu a remoção do implante e o abandono do procedimento, mas a maioria permaneceu no local.

Deixar o implante no lugar evita que o sangue escape para a boca e exerce uma contrapressão no hematoma, causando a parada do sangramento.

No entanto, a remoção do implante pode ser realizada se não houver sangramento por osteotomia no caso em que os tecidos moles aceitem a expansão do volume do hematoma

3.1.1.1 Perfuração do córtex lingual

A perfuração do córtex lingual mandibular (Fig 20) pode resultar em laceração ou corte das artérias sublinguais ou submentonianas, que podem ser adjacentes ao perióstio do córtex lingual mandibular ³⁶. Essas artérias entram no córtex lingual através de um forame de entrada única ou de um forame de múltiplas entradas, sujeito a múltiplas variações anatómicas ¹⁹.



Fig. 20. Perfuração do córtex lingual durante a instrumentação (Garcés et al., 2011)

A região anterior da mandíbula apresenta alta densidade óssea, tipo I, de acordo com a classificação de Lekholm e Zarb ²⁸.

Mardinger et al. ³⁷ mediram uma distância média de 15 mm das artérias sublingual e submentoniana até a crista alveolar na região incisivo-canino mandibular e uma distância de 4 mm com o córtex lingual na região incisiva e apenas 2 mm na região canina.

Consequentemente, os locais que apresentam maior risco clínico hemorrágico são a sínfise e a região canina, pois correspondem à localização dos canais linguais ²⁸.

O osso mandibular pode ter uma configuração óssea propícia à perfuração, como no caso de uma concavidade do corpo mandibular.

A concavidade da sínfise pode levar a ²⁸ :

- Perfuração da placa cortical vestibular: se o implante for colocado axialmente na sínfise (Fig 21-A)
- Perfuração da placa cortical lingual: se um implante for colocado inclinado na direção bucolingual, com o ápice do implante voltado para a placa cortical lingual (Fig 21-B)

Por esse motivo, os implantes devem ser levemente inclinados em direção à placa cortical vestibular (Fig 21-C).

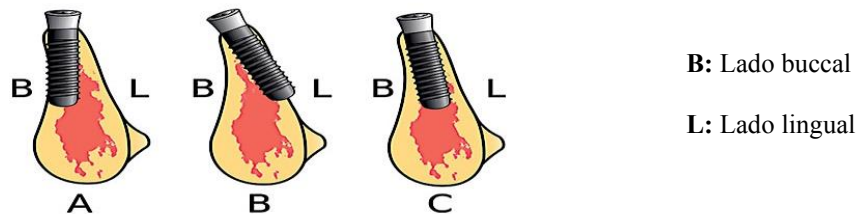


Fig. 21. Angulação do implante na mandíbula anterior (Balaguer et al., 2016)
Angulação correta do implante (C) para evitar perfuração da placa cortical vestibular (A) ou lingual (B) na região anterior da mandíbula.

Diferentes perfis do osso mandibular da região inter-foraminal foram estudados por Quirynen et al. ³⁶ em 210 imagens CT.

Eles detectaram três tipos de morfologia ³⁶ (Fig 22) :

- Tipo I (2,4% dos casos): Concavidade lingual.
Aumento do risco de perfuração lingual durante a colocação do implante.
- Tipo II (28,1% dos casos): Largura quase constante com acentuada inclinação lingual.
Os riscos estão relacionados ao grau de inclinação do osso (lingo-versão). O risco é aumentado com a inclinação. Isto pode, em particular, representar um problema para o paralelismo dos implantes no caso de implantação múltipla nesta região.
- Tipo III (69,5% dos casos): Alargamento da parte inferior do osso. Os riscos de complicações pós-cirúrgicas são os mais baixos.

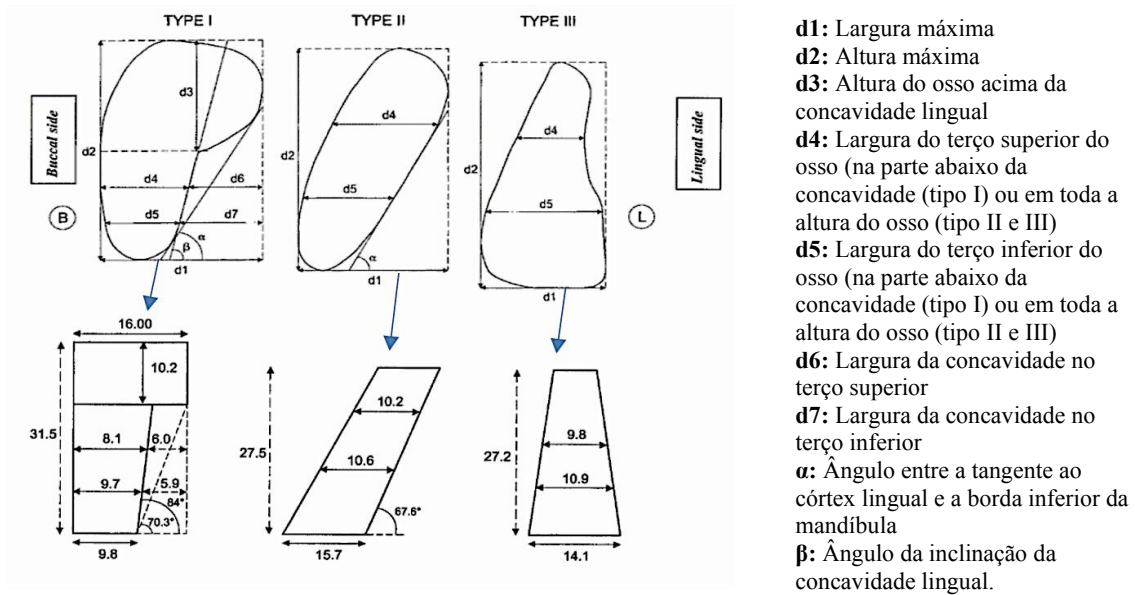


Fig. 22. As três categorias de morfologia do osso mandibular na região interforaminal (Quirynen et al., 2003)

Essa concavidade lingual também pode ser encontrada posteriormente na mandíbula, com menor risco, pois a artéria sublingual passa mais longe da placa cortical lingual.

Até onde sabemos, apenas dois casos de perfuração da placa cortical lingual na mandíbula posterior foram relatados na literatura ²⁸.

3.1.1.1.2 Perfuração dos canais vasculares linguais

Para alguns autores, a lesão dos ramos intraósseos não pode, por si só, causar hemorragias graves, devido ao seu pequeno diâmetro.

Alguns acreditam que o diâmetro da CL é proporcional ao diâmetro das artérias penetrantes. No entanto, como visto acima, isso pode variar consideravelmente.

As lesões de pequenas artérias penetrantes isoladamente não parecem causar complicações hemorrágicas graves e apenas as artérias com um diâmetro de pelo menos 1 mm seriam grandes o suficiente para causar sangramento no pavimento da boca em caso de lesão ³². Esse limiar prefere ser estimado em 1,2 mm, de acordo com Loukas et al. ²².

O CL com os maiores diâmetros encontra-se na região canina e na linha central, o que corresponde bem aos locais de maior risco.

Katakami et al.³⁸ estudaram 31 CLs, mostrando que poderiam formar uma anastomose com:

- Canal dos incisivos inferiores (canal alveolar inferior) (35,5%),
- Canal mandibular na área do forame mental (61,3%)
- A parte posterior do canal mandibular (3,2%).

Isso pode potencializar o risco hemorrágico, porque o sangramento será mais difícil de controlar.

No entanto, existem muitas diferenças de opinião e falta de consistência nos estudos associados a esses CLs, razão pela qual eles devem ser analisados rigorosamente caso a caso, pois variam de acordo com o indivíduo.

3.1.1.2 Lesão da mucosa

Durante um ato de cirurgia dentária, pode acontecer que um instrumento deslize e leve a uma ferida mais ou menos perfurante, muitas vezes levando a uma hemorragia devido à sua proximidade a estruturas nobres como uma artéria, um nervo ou um canal excretor de uma glândula salivar.

Essa fratura da mucosa pode ser :

✂ Voluntária : em caso de cirurgia da mucosa.

✂ Acidental :³⁹

- Ao deslizar um instrumento pontiagudo (elevador, sindesmótomo, bisturi), há danos diretos nas estruturas localizadas na região de perfuração com uma ferida franca (Fig 23).
- Ao deslizar um instrumento trajetotivo (turbina, contra-ângulo, peça de mão). A avaliação e reconstrução da lesão são dificultadas devido ao rasgo, dilaceração ou alongamento do tecido. O prognóstico é menos favorável.



Fig. 23. Ferida operatória pélvico-lingual após deslizamento do sindesmótomo falciforme durante a fase de luxação (Albisetti et al., 2014)

Dois outros tipos de lesões podem ser distinguidos dependendo da gravidade :

- ✧ Lesão superficial da mucosa : Nenhuma consequência direta após uma simples sutura da ferida.
- ✧ Lesões profundas da mucosa : As consequências clínicas são mais graves devido à formação de um hematoma do pavimento da boca ³⁹ :
 - Tumefação arroxeado do pavimento da boca
 - Elevação da língua em direção ao palato
 - Obstrução das vias aéreas superiores
 - Dispnea inspiratória
 - Stress agudo para o paciente.

3.1.2 Consequências da lesão arterial

As consequências da perfuração da placa cortical e do trauma dessas artérias sublinguais e submentonianas podem ser dramáticas e graves, o que pode resultar em hemorragia externa grave, resultando em sangramento abundante em jato pulsátil ou internamente.

Nos últimos casos, manifesta-se na forma de um hematoma do pavimento da boca, que, se não controlados, podem comprimir vias respiratórias superior (orofaríngeo) de aparência semelhante à angina de Ludwig e com risco de vida ³⁵.

Após o hematoma aparece :

- Uma tumefação arroxeado do pavimento da boca: é o acúmulo de sangue no espaço sublingual que explica a elevação do pavimento da boca.
- A elevação e protrusão da língua em direção ao palato
- Dificuldade na deglutição e fonação
- Desconforto respiratório: dispnéia e cianose
- Obstrução completa das vias aéreas superiores em casos raros

O pavimento da boca não é uma cavidade fechada como o canal do nervo alveolar inferior; portanto, se ocorrer sangramento, o sangue se acumula no espaço supramilohióideo, pressionando a língua contra o palato ²⁸.

As lesões das artérias intraósseas são mais frequentemente descritas na literatura, principalmente durante a colocação de implantes, ou parece que, nesse caso, a hemorragia não se externaliza e imediatamente cria um hematoma do pavimento bucal.

3.1.2.1 Hemorragias

A hemorragia é um grande fluxo de sangue fora do sistema circulatório. É provável que ocorra na presença de vasos anormais ou mal definidos.

Existem três tipos de hemorragia :

- Externo: vemos o sangue fluindo através de uma lesão.
- Externalizado: vemos sangue fluindo através de um orifício natural, como boca, nariz, ouvido, vagina, ânus, uretra. estimado em 0,84 litros por hora ou 14 mililitros por minuto
- Interno: não vemos sangue fluindo.

Law et al. ¹⁹, relataram que 84% das hemorragias bucais foram resultado de perfuração do córtex lingual outros foram resultado de laceração de tecidos moles adjacentes.

A lesão pode levar a sangramento imediato na maioria dos casos ou atrasar (Fig 24).

Uma característica das artérias é que, quando cortadas, tendem a se retrair no tecido inicialmente "vasoespasm", interrompendo assim a hemorragia, que às vezes as torna invisíveis³⁶.

Conseqüentemente, mais tarde, quando o paciente volta para casa, ocorre uma dilatação reflexa de rebote após o desaparecimento dos vasoconstritores e o sangramento é retomado, formando um hematoma.

Uma lágrima ou laceração incompleta do vaso pode levar o sangramento intermitente ou contínuo.

Embora complicações hemorrágicas imediatas sejam raras, a pressão mecânica nos espaços de sangramento adjacentes aos via respiratória superior pode se tornar fatal muito rapidamente, motivo pelo qual são os mais graves²⁸.



Fig. 24. Fotografias de hematomas tardio e rápido do pavimento da boca (Quiryneen et al., 2003)

Esquerda : Tardio, 24 horas após a lesão, não comprometendo o trato respiratório
Direita : Rápido, colocando em perigo o trato respiratório, movendo a língua para cima.

Embora as regiões canina e da linha média sejam os locais mais comumente envolvidos no sangramento, houve casos em que uma artéria hemorrágica nessa região não apresentava risco de vida.

Na maioria dos casos, o primeiro sintoma é uma equimose (descoloração devido a sangramento sob o tecido) na língua e tecido sublingual. Quando essa artéria é grande, é possível que 420 mL de sangue escapem em 30 minutos, levando à formação de edema, também chamado de hematoma nos espaços sublingual e submaxilar.

Existe o risco de os organismos causarem a dissolução do coágulo, bem como a infecção dos espaços mais profundos, porque o sangue é um meio de cultura favorável. É por isso que essa hemorragia é um evento potencialmente mortal, cujo controle pode exigir hospitalização, intubação ou traqueostomia¹⁹.

✧ Como agir idealmente em caso de hemorragia aguda por ferida arterial ? ^{12, 19, 35,}

36

A permeabilidade das vias aéreas de segurança deve ser a primeira etapa de tratamento nessas situações, usando a via respiratória do tipo Guedel (cânula nasal flexível).

Se o trato respiratório for afetado, duas situações devem ser distinguidas: ausência ou presença de dificuldade respiratória aguda, geralmente no intraoperatório; no entanto, pode parecer adiada até seis horas após o término da intervenção.

- **Mantenha a calma.** O operador deve ser capaz de gerar com calma sensação de confiança para reparar os danos causados.
- **Tranquilizar o paciente.** Isso permite obter sua cooperação para o futuro.
- **Peça ajuda** de um profissional qualificado em cirurgia oral ou auxílio operador adicional, se necessário.
- **Compressão** no pavimento da boca e na superfície lingual da mandíbula por cerca de 5 a 10 minutos, a fim de obter hemostasia local
 - Bimanual : uma mão dentro da boca e outra fora
 - Monomanual Bidigital : polegar dentro e dedo indicador fora.

A compressão deve ser realizada depois da perfuração suspeita para tentar comprimir a artéria retraída. O médico instrui o paciente a puxar a língua para frente, pressionando a artéria lingual contra o osso hióide, para reduzir o sangramento dos ramos lesionados. No caso de sangramento da artéria facial, uma pressão direta deve ser aplicada ao ângulo da mandíbula no vaso até que o vaso seja identificado e o sangramento controlado.

Um antifibrinolítico, como o ácido tranexâmico (Exacyl® 1g / 10mL em solução oral), pode ser usado para garantir a estabilidade do coágulo recém-formado, além disso, também podem ser utilizados agente de enchimento hemostáticos. Se o sangramento não estiver tamponado:

- **Anestesia da ferida.** Se não houver contra-indicação, usar um vasoconstritor. Verificar se não há injeção n um vaso a partir de um sistema de injeção inspirativo.
- **Desinfetar o local** com uma solução anti-séptica. 0,12% de tipo clorexidina ou betadina oral.
- **Fazer um balanço da ferida antes da reconstrução :** identifique a fonte do sangramento, avaliar o risco hemorrágico, procure uma anormalidade inata ou adquirida da coagulação, trombocitopenia, tratamento antiplaquetário ou anticoagulante (se AVK: obter o INR mais recente).
- **Ligadura arterial :** é realizada a partir de um ponto cruzado ao redor do ponto proximal (fio absorvível vicryl 3.0 ou 4.0). A eletrocoagulação do coto proximal também pode ser realizada com pinça bipolar.
- **Possível uso de materiais hemostáticos absorvíveis,** como malha de oxixelulose, para preencher o local antes da sutura.
- **Suturar :** pontos separados da ferida após verificar a ausência de sangramento.

Se a hemostasia local não for obtida, contatar um serviço médico de emergência.

Medicamentos serão prescritos como :

- Antibióticos: usados para prevenir a infecção em grandes hematomas, principalmente na comunicação intraoral.
- Corticoesteróides: para ajudar a reduzir o inchaço.

O tratamento de emergência pode incluir:

- Intubação nasotraqueal, laringoscopia, máscara laríngea, ventilação mecânica ou nos casos em que o paciente não pode ser intubado: uma traqueostomia; a fim de proteger o trato respiratório em caso de sinais de baixa tolerância respiratória cardíaca ou hemodinâmica.
- Corticoterapia endovenosa em altas doses (objetivo = reduzir o edema),
- Arteri-embolização da artéria responsável para interromper o sangramento no serviço de radiologia intervencionista (após identificação da artéria responsável usando um scanner com injeção de agente de contraste iodado).

Na nossa revisão da literatura, a maioria dos pacientes foi hospitalizada e foi submetida a intubação ou traqueostomia.

✧ Como reagir na prática ? ³⁴

Poucos de nós no consultório dentário se sentiriam confiantes em fazer tudo isso em uma emergência, devido à falta de equipamento e experiência.

Portanto, na maioria dos casos, os autores consideram que não é apropriado para a maioria dos dentistas tentar uma intubação ou uma traqueostomia na situação de prática em circunstâncias que não sejam as mais extremas ou o paciente começa a sufocar.

O protocolo razoável para a situação da prática é o seguinte, de acordo com esses autores:

- Compressão / pressão com duas compressas de gaze grandes (uma no pavimento da boca onde ocorre o sangramento e a outra extraoralmente no outro lado do pavimento da boca). Um acessório bucal no lado oposto da boca pode ser útil para manter a abertura.
- Ligar para as emergências

Se o sangramento não for controlado, o procedimento de emergência é ligadurar a artéria lingual para o controle adequado da hemorragia intraoral.

✧ A ligadura arterial :

A ligadura extraoral da artéria lingual é realizada principalmente durante cirurgias invasivas, como a oncologia.

No entanto, como a ligadura intraoral da artéria lingual nem sempre é um procedimento fácil, a ligação extraoral pode ser urgentemente considerada no caso de hemorragia incontrolável, segundo Kruger e Bavitz et al. ⁴⁰.originária da artéria lingual e seus ramos, e em casos graves de hematomas do pavimento da boca, principalmente quando outras técnicas menos invasivas (ligaduras intraorais, embolização etc.) são impossíveis e o estado de saúde do paciente piora.

Kalpidis et al. ²¹ estabeleceram que o vaso exato que deveria ser ligado para interromper o sangramento está sujeito à decisão do operador, devido a diferenças nos resultados de estudos sobre a prevalência da artéria submentoniana ou lingual como principal fonte suprimento de sangue para o pavimento da boca.

É sempre difícil saber se é mais provável que seja necessária uma ligadura da artéria lingual ou facial. É por isso que a compressão manual pode ajudar a distinguir se a artéria facial ou lingual é o vaso nutritivo. Se a compressão parar de sangrar, a artéria facial / submentoniana é a fonte provável.

Deve-se notar que em 8,9% dos indivíduos, o vaso que entra no FL é uma anastomose dos vasos sublinguais e submentonianos e, portanto, seria necessária uma dupla ligadura para interromper completamente o sangramento ³⁶.

Alguns autores recomendam ligadura externa da artéria carótida ou embolização angiográfica se o sangramento não puder ser controlado por via direta.

Três triângulos anatómicos, já conhecidos na literatura, foram descritos por Homze et al. ⁴¹, pois cada um representa uma área em que a artéria lingual pode ser ligada durante a cirurgia :

- Triângulo de Pirogoff (triângulo lingual ou triângulo de Pinaud) : delimitado acima pelo nervo hipoglosso, anteriormente pela borda posterior do músculo milo-hióideo e posteriormente pela barriga posterior e pelo tendão do músculo digástrico.
- Triângulo de Lesser : é delimitado acima pelo nervo hipoglosso, abaixo pela barriga anterior e pelo tendão do músculo digástrico e posteriormente pela borda posterior do músculo milo-hióideo.
- Triângulo de Beclard : está localizado no triângulo carotídeo e delimitado na parte superior pela barriga posterior do digástrico, abaixo pelo osso hióide e posteriormente pela borda posterior do músculo hioglossal.

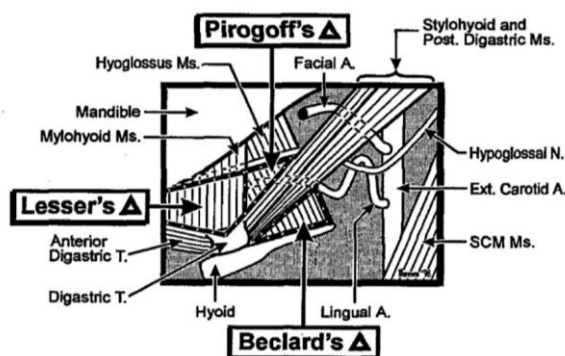


Fig. 25. Vista lateral supra-hióide, mostrando os três triângulos de ligadura da artéria lingual (Homze et al., 1997)

3.1.2.2 Hematoma do pavimento bucal

Um hematoma é uma efusão de sangue sob a pele, em um músculo ou em um órgão, que apresenta inchaço e uma coloração específica devido à presença de sangue resultante da ruptura de grandes vasos sanguíneos que podem ser dolorosos e que então descolorir gradualmente, ligada à degradação da hemoglobina contida nos glóbulos vermelhos.

Os hematomas geralmente ocorrem após o choque, mas em certas doenças com decréscimo de plaquetas ou distúrbios da coagulação (hemofilia, leucemia, certas doenças infecciosas ou insuficiência hepática) ou ao tomar certos medicamentos (anticoagulantes, agentes antiplaquetários incluindo aspirina, corticosteróides a longo prazo, quimioterapia para câncer): os hematomas podem ocorrer por choque mínimo ou espontaneamente sem contusão.

Hematoma do pavimento da boca pode ocorrer como a hemorragia, durante ou no pós-operatório (Fig 26). Manifesta-se como uma lesão azulada vermelha-preta da mucosa que não ocorre até 24 horas depois e somente após 48 horas na região cervical; o que explica em parte o atraso no diagnóstico ¹⁹.

O hematoma pode-se espalhar nos espaços sublingual e submandibular, levando a um comprometimento do trato respiratório, inchando e empurrando a língua contra o palato. Provavelmente, isso se deve a um defeito do músculo milo-hióideu presente em aproximadamente 77% dos indivíduos, ou esses espaços se tornam contínuos, o que resulta em menor retenção e torna-se mais difícil o controle do sangramento.

Mas também pode ser devido à fraqueza do pavimento lingual. Ainda por cima o pavimento lingual é bastante flexível e se expande facilmente quando cheio de sangue, resultando em um hemótomo difuso que é distribuído por uma grande área e, portanto, é mais difícil de drenar. Ou também pode ser expansivo devido à anastomose da artéria sublingual com parceiros contralaterais, como as artérias submentonianas e incisivas.

No entanto, um hematoma que emana da artéria sublingual geralmente não se conecta ao espaço submandibular, pelo contrário da artéria submentoniana ¹⁹.

Para que a hemorragia envolva o espaço submentoniano, o canal nutritivo estaria localizado abaixo dos músculos genioglosso e milo-hióideo.

Ao contrário do inchaço no espaço sublingual, que é mais visível na boca devido ao inchaço perceptível da língua, o inchaço submentoniano pode ser visto de fora e, portanto, é um bom indicador clínico para um cirurgião-dentista.



Fig. 26. Um hematoma do pavimento da boca se formou após a colocação do implante dentário, relatado no dia seguinte. (Peñarrocha-Diago et al., 2019)

O hematoma do pavimento da boca é uma complicação rara que pode ser fatal, exigindo hospitalização imediata e um diagnóstico rápido para iniciar o tratamento.

✧ Acção imediata a ser tomada face a um hematoma no pavimento da boca ? ^{19, 39}

- **Mantenha a calma**
- **Tranquilize o paciente**
- **Peça ajuda.** Uma avaliação do hematoma e sua taxa de expansão deve ser avaliada antes de se internar no hospital
- **Comprimir a área lesionada**
- Não fazer uma incisão no chão para evacuar o hematoma e não coloque um implante.
- Drenagem da área sob anestesia local ou geral para descomprimir as vias aéreas e evitar problemas respiratórios, controlar o sangramento e aliviar a dor
- **Ligar para os serviços de emergência : SAMU 112**

3.1.2.3 Estudo de um caso clínico após lesão iatrogênica ³⁵

Após a colocação de 4 implantes anteriores pós-extrativos (Fig 27 e 28) nos alvéolos de quatro incisivos da mandíbula, usando uma técnica sem retalhos; um paciente de 45 anos foi submetido a uma perfuração do córtex lingual causada por uma perfuração profunda durante a colocação dos implantes, causando intensa dor envolvendo a suspensão imediata do procedimento cirúrgico. Dentro de 15 minutos seguinte o final da intervenção cirúrgica apareceu :

- Inchaço do pavimento da boca e língua
- Dor estável
- Disfagia progressiva
- Dispnéia
- Dificuldades de fala

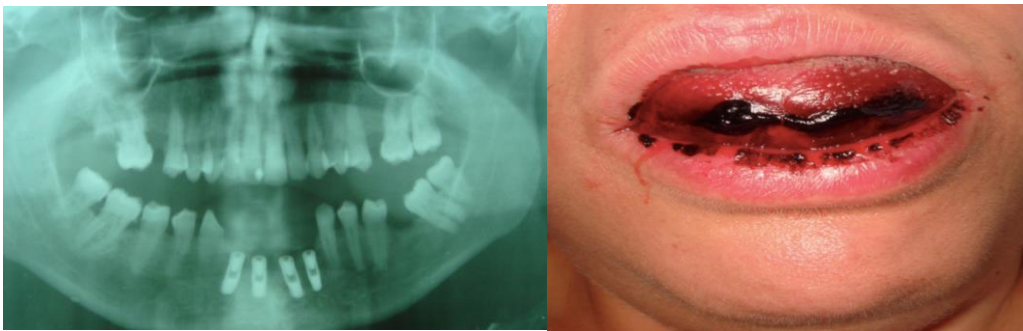


Fig. 27. Ortopantomografia após a colocação do implante (Limongell et al., 2015)

Fig. 28. Fotografia clínica do extenso hematoma sublingual duas horas após a colocação do implante (Limongell et al., 2015)

Sessenta minutos depois, o dentista inseriu uma cânula para liberar as vias aéreas e transferiu o paciente para o serviço de emergência.

✧ O exame clínico revelou:

- Edema significativo envolvendo os espaços sublingual, submentoniano e submandibular bilateralmente
- Uma língua aumentada que triplicou de tamanho, moveu-se para cima, pressionada contra o palato com uma projeção extra oral de 3 cm (fig.)
Causando obstrução das vias aéreas superiores (orofaringe)

- Os resultados da análise hematológica estavam dentro do padrão.
- Grandes áreas ovóides hiperdensas de origem hemorrágica foram reveladas pela tomodensitometrie em espiral multislice, melhorada com um agente de contraste para analisar a fonte do sangramento; envolvendo todo o pavimento da boca, a glândula submandibular esquerda e os músculos intrínsecos e extrínsecos da língua, provavelmente devido à ruptura da artéria sublingual (Fig 29).

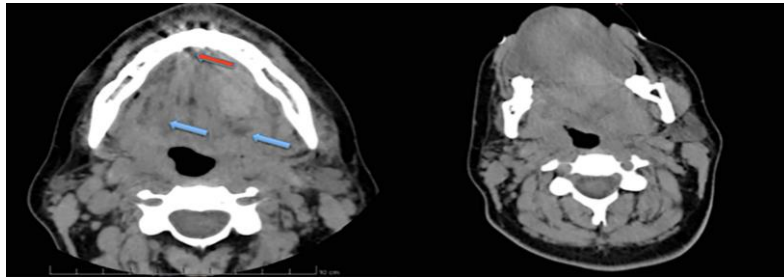


Fig. 29. Tomografia computadorizada axial depois uma perfuração óssea cortical (Limongell et al., 2015)

(a) Várias áreas do pavimento da boca com densidade diferente (setas azuis) e a região da perfuração óssea cortical (seta vermelha). (b) Hematoma lingual, sublingual e parafaríngeo com deslocamento da língua.

✂ Cuidados hospitalares aplicados :

- Compressão bimanual do pavimento da boca, a superfície lingual da mandíbula e a pele submentoniana (por 25 minutos) para interromper o sangramento.
- Intubação ou traqueostomia não era necessária.
- Terapia por adrenalina, profilaxia antibiotico, antifibrinolítico (ácido tranexâmico) e esteróides (hidrocortisona 1 g) foram administrados por via intravenosa.
- Transfêrencia para cuidados intensivos para observação do paciente a cada 5 minutos
- Não foi observado aumento adicional do hematoma sublingual
- Dentro de 48 horas, os sintomas e sinais quase desapareceram.
- A paciente voltou para casa no quinto dia com uma semana de tratamento oral com antibiótico (ácido amoxicilina-clavulânico: 2g/dia), anti-inflamatório não esteroide (cetoprofeno: 80 mg duas vezes ao dia) e corticosteróide (prednisona: 30 mg / dia).

3.1.2.4 Estudo de um caso clínico após lesão não iatrogênica

Em alguns casos, a lesão da artéria lingual e / ou submentoniana pode não ser consequência de um ato terapêutico realizado por um profissional de saúde, mas de origem acidental, após um trauma mandibular, como a fratura dos processos geni por exemplo.

No caso específico de um traumatismo craniano e cervical isolado, o tratamento inclui inicialmente a estabilização do paciente, em particular o trato respiratório e a circulação, depois o tratamento de estruturas lesionadas e a fixação e cobertura de fraturas.

Um paciente de género masculino de 45 anos sofreu um trauma facial grave em seu local de trabalho, onde foi atingido no hemiface direito pelo gancho de uma cadeia industrial e perdeu a consciência ⁴². A equipe médica do helicóptero realizou uma cricotireoidotomia para proteger as vias aéreas, e o paciente foi transferido para o hospital onde foi gerenciado e estabilizado pelo médico de emergência.

Uma tomografia computadorizada da face mostrou uma fratura mandibular direita altamente esmagada e deslocada e um hematoma associado (Fig 30).

O sangramento foi controlado por compressão no início, depois ele foi submetido a uma primeira cirurgia sem incidentes para controlar o sangramento e a osteossíntese mandibular depois ele foi internado em cuidados intensivos após a operação.

Às 2 semanas pós-operatórias, foi necessária uma segunda cirurgia de emergência para tratar um pseudoaneurisma traumático da artéria lingual direita não diagnosticada que se rompeu espontaneamente, com sangramento oral maciço.

Após o controle inicial do sangramento, o paciente foi submetido a angiografia intraoperatória que diagnosticou: pseudo-aneurisma de 25 mm ocorrendo 10 mm a jusante da origem da artéria lingual direita, embolizada de forma seletiva.

A cirurgia consistiu em isolar e ligadura dos vasos fonte, com ou sem excisão do próprio pseudoaneurisma. O paciente foi estabilizado e saiu do hospital três semanas depois.



Fig. 30. Lesão não iatrogênica da mandíbula (Margallo et al., 2018)

- 1) : a) Fotografia intraoperatória mostrando uma fratura da mandíbula direita altamente esmagada e deslocada e dentes avulsos. (b, c) A imagem de TC não melhorada com projeção máxima de volume e intensidade representa uma fratura mandibular. Existem fragmentos dispersos da mandíbula.
- 2) : (a) A imagem da angiografia por subtração digital por projeção lateral mostra um aneurisma da artéria lingual direita. (b) angiografia por TC por projeção máxima de volume e intensidade. No scanner, uma massa vascular foi identificada na base da língua direita a partir da artéria lingual.

Um aneurisma é uma dilatação anormal das três camadas intactas da parede arterial. Um pseudoaneurisma, ou falso aneurisma, é uma dilatação anormal dos vasos sanguíneos em que a estrutura da parede vascular danificada é substituída por tecido fibroso durante a ruptura parcial de um vaso sanguíneo com fuga de sangue nos tecidos circundantes. Em vez de ser abrangida pela túnica íntima e pela média, a luz de um pseudoaneurisma se conecta diretamente à adventícia ou ao tecido fibroso adjacente, formando um hematoma encapsulado.

Os pseudoaneurismas geralmente ocorrem após trauma vascular, mas podem ocorrer tardiamente, o que pode causar assimetria, anormalidades neurológicas, hemorragia secundária e liberação de tromboembol.

A literatura confirma que a maioria dos pseudoaneurismas é detectada semanas após o trauma, de 2 a 4 meses, segundo Conner et al. ³².

Aneurismas da artéria carótida externa e seus ramos são raros.

Os vários relatos de casos que tratam trauma na artéria lingual visam principalmente pacientes que sofrem de trauma envolvendo vários órgãos, fraturas múltiplas. O trauma facial de alta energia é, portanto, um risco potencial para as artérias lingual e facial.

3.2 Prevenção de riscos arteriais

3.2.1 Antes da cirurgia

Law et al.²¹ salientou a importância da avaliação vascular anatômica para prevenir complicações cirúrgicas, possibilitada por um exame clínico elaborado, mediante a realização de uma anamnese precisa e completa, com exames complementares adequados.

Para evitar complicações no caso de identificação anatômica incerta da fossa sublingual, é necessário um exame lingual pré-operatório ou elevação do periósteo do aspecto lingual da mandíbula.

Esses exames permitem destacar uma anormalidade da hemostasia (inata ou adquirida), os canais linguais, o volume do osso alveolar, a atrofia e a concavidade mandibular e selecionar cuidadosamente o comprimento correto e a angulação para a perfuração osséa, determinar o comprimento e o diâmetro do implante e manter mais atenção à técnica sem retalho, pois a elevação de um retalho mucoperiosteal lingual permite acesso ao contorno mandibular no intraoperatório e proteger os tecidos moles sublinguais / submentonianas e o sistema vascular em casos de risco.

Na implantologia, o controle de fatores que afetam significativamente a precisão da cirurgia guiada deve ser considerado, como: a experiência do operador, o software utilizado, o tipo de suporte para o guia do modelo (tecidos moles, ossos ou suporte odontológico), o tipo de cirurgia (retalho x sem retalho) e o sistema de cirurgia guiada utilizado²¹.

Também é aconselhável discutir um protocolo de emergência simples com a equipe e garantir que o equipamento de emergência apropriado esteja disponível e em boas condições de funcionamento³⁴.

Durante o exame clínico, o cirurgião-dentista terá que questionar o paciente :

- Já houve complicações com a uma lesão arterial na região do pavimento ?
- Existe distribuição arterial anormal ?
- Ele tem um histórico familiar relacionado a malformações arteriovenosas ?
- Que medicamentos ele está tomando?

É necessário garantir atos e população em risco aumentado (hipertensão, coagulopatias, uso de anticoagulantes, osteoporose, febre hemorrágica (como a dengue), malformações vasculares e invasão maligna).

Em caso de dúvida ou alto risco de sangramento, será necessário solicitar exames adicionais a médicos especialistas.

Na implantologia, a área é geralmente sondada previamente para determinar se há osso suficiente para a integração do implante.

A palpação digital do lado lingual fornece uma indicação do tamanho e formato da mandíbula, embora isso seja limitado ³⁴.

É por isso que exames adicionais presentes em consultórios odontológicos, como a radiografia, desempenham um papel importante na avaliação pré-operatória da forma da mandíbula anterior, para evitar danos à artéria lingual, submentoniana e seus ramos, com um número de visualizações disponíveis.

Na maioria das vezes, radiografias panorâmicas e tomográficas convencionais foram usadas para realizar essas análises. No entanto, a radiografia convencional é apenas bidimensional e a extensão da ampliação (10% a 30%) depende da anatomia do paciente, porque partes da mandíbula podem mascarar elementos-chave da imagem ³².

A tomografia por feixe cônico (CBCT) pode ser amplamente utilizada antes da cirurgia do implante.

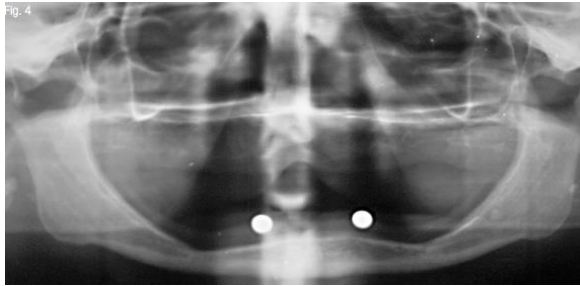


Fig. 31. Raio X panorâmico com marcadores de rolamentos de esferas de 5 mm (Shelley et al., 2014)



Fig. 32. Visão radiográfica transinfisária (Shelley et al., 2014)

✧ Ortopantomofia

É uma visualização panorâmica bidimensional dos arcos dentários, das estruturas dos maxilares e da mandíbula. Porém, não é suficiente, pois fornece pouca informação sobre a forma seccional, não orientando sobre a forma do osso mandibular na direção vestibulo-lingual e, em casos raros, destaca os canais vasculares linguais.

O uso de rolamentos de esferas (Fig 31) em locais de colocação potencial de implantes fornecerá informações úteis de planejamento e um diâmetro de referência a partir do qual as medições serão realizadas.

✧ Radiografia periapical :

É obtida uma visão transinfisária (Fig 32), como uma alternativa ao cefalograma lateral, fornecendo uma imagem semelhante em uma dose eficaz mais baixa, a partir de uma radiografia periapical usada em extra oral. (Shelley e Horner, 2008) ³⁴.

✧ Radiografia retro-alveolar

É um pequeno raio-x que permite observar com precisão 2 ou 3 dentes, levando em consideração toda a espessura do osso, sem sobreposição. No entanto, é insuficiente porque não fornece informações sobre a forma do osso mandibular na direção vestibulo-lingual e tem uma qualidade de visualização muito menor dos canais linguais em comparação às técnicas tridimensionais.

✧ Teless radiografia de perfil

Permite um estudo em tamanho real dos componentes esqueléticos da massa facial e da mandíbula, reduzindo a distorção da imagem.

No entanto, toda a área incisal é projetada em um único plano de corte, o que torna impossível observar as irregularidades do contorno existentes na região.

✧ CBCT: (Cone Beam Computed Tomography)

O sistema ultrapassa os limites da radiografia bidimensional convencional, eliminando a sobreposição de estruturas vizinhas e produzindo imagens não distorcidas da área examinada que se unirá para formar uma imagem tridimensional. (Dreiseidler et al., 2009) ²³. Essa técnica está localizada entre a panorâmica e o scanner.

As cortes coronal, sagital e axial do CBCT (Fig 33) são feitas em alta resolução e precisão com reconstruções multiplanares e de volume ⁴³; útil para determinar os parâmetros do implante e evitar danos às estruturas anatômicas, que devem ser identificadas no pré-operatório (MLC, FL, volume ósseo, forma da mandíbula)

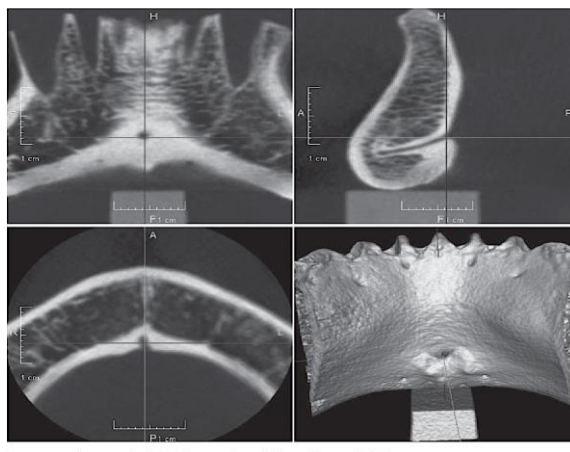


Fig. 33. Visualização de um canal mandibular lingual nas seções coronal, sagital e axial e em uma reconstrução tridimensional do CBCT (Kawai et al., 2017)

No entanto, existem razões para não usá-lo :

- Embora a dose efetiva de radiação para o paciente seja aproximadamente um décimo da tomografia computadorizada médica, ela permanece aproximadamente 10 vezes superior a da panorâmica. Como profissional de saúde, nosso dever é manter a dose de radiação tão baixa quanto razoavelmente eficaz.

- Atualmente, não há evidências de que a disponibilidade de imagens tridimensionais seja útil na prevenção de danos aos vasos linguais (Shelley, al., 2013) ³⁴.
- Uma tomodensitometrie sagital mostraria apenas a configuração mandibular na linha média, enquanto a maioria das perfurações linguais relatadas na literatura ocorreu na região canina mandibular ³⁶.

✂ Irregularidades na escolha dos métodos pré-operatórios de prevenção de riscos ?

Nós poderíamos esperar que os dentistas concordam amplamente com a escolha da imagem pré-operatória da mandíbula anterior para a colocação do implante. Este não é o caso. Uma pesquisa de 2013 realizada por Shelley e al. Com colaboradores dentistas britânicos revelou um padrão caótico de prescrição de raio-x para essa situação ³⁴.

A maioria dos dentistas começou com uma visão panorâmica ou CBCT, após o que alguns prescreveram vistas adicionais e outros não. Surpreendentemente, um pequeno número de dentistas não prescreveu um raio-x.

Por quê ?

O motivo dessa confusão pode ser que as diretivas existentes são em conflito. Em 2012, a Associação Europeia de Osteointegração (EAO) estipula: "Se a avaliação clínica dos locais dos implantes indicar que existe largura óssea suficiente e que o exame radiográfico convencional revela os limites anatômicos relevantes e altura e espaço ósseos adequados, nenhuma imagem adicional é necessária para a colocação do implante."

Por outro lado, no mesmo ano, a Associação Americana de Radiologistas Orais e Maxilofaciais (AAOMR) publicou: "Recomendamos que a imagem transversal seja usada na avaliação de todos os locais de implantes dentários e que o CBCT seja o método de imagem escolhido para obter essas informações".

No entanto, essas técnicas de imagem não permitem a visualização de nossas artérias de interesse. É por isso que outros métodos podem ser usados, como :

✧ Arteriografia :

É um tipo de angiografia específica para as artérias ⁴⁴. É o exame de referência para imagens médicas para o estudo da morfologia das artérias (Fig 34) no nível cervical e cerebral, colocando um pequeno tubo (cateter) na artéria de interesse, para injetar lá um agente de contraste iodado para tornar as artérias visíveis. O exame pode ser para fins de diagnóstico ou terapêutico ⁴.

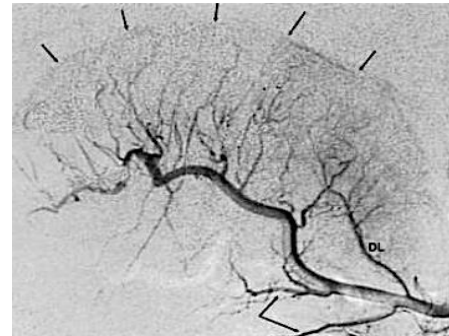


Fig. 34. Estudo angiográfico seletivo da artéria lingual

Setas : ramos da língua provenientes do tronco principal e parcialmente da artéria dorsal (DL) **Setas com o ângulo :** ramos sublinguais

- Falamos de angioscanner helicoidal ou espiral :

Quando a exploração vascular usa um scanner

- Falamos de angiografia por ressonância magnética :

Quando a exploração vascular utiliza um IRM

No entanto, esses exames envolvem punção arterial e injeção de agente de contraste durante a imagem, tornando-os invasivos, mesmo que a taxa de morbidade seja baixa.

✧ A ecografia :

Permite visualizar e medir o suprimento de sangue para o queixo ósseo (Fig 35). De acordo com Lustig et al. ⁴ a avaliação pré-operatória da cirurgia genioplástica e a colocação de implantes mandibulares anteriores deveria incluir uma ecografia para avaliar o fluxo sanguíneo na parte anterior do pavimento da boca, bem como um exam scanográfico para detectar com precisão o trajeto das artérias e suas possíveis variações anatômicas.

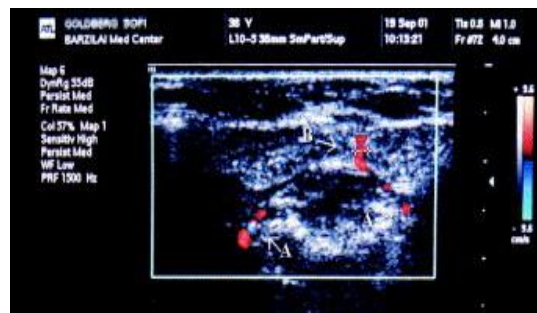


Fig. 35. Ecografia da parte anterior do pavimento da boca (Lemaire., 2018)

A : Ramos da artéria sublingual
B : Trajeto arterial intra-ósseo

A rigidez arterial e a inflamação podem ser medidas usando técnicas de ultrassom.

3.2.2 Durante a cirurgia

- Cirurgia realizada com 4 mãos ³⁹ : presença de um auxiliar operatorio que descobre o campo operacional para o cirurgião e usando um espelho, protege o pavimento oral e a língua ao usar um instrumento trajectotivo.
- O cirurgião deve ser capaz de controlar a estabilidade de sua mão ao usar instrumentos trajectotivos para evitar escorregar. No entanto, ao usar instrumentos como elevadores ou sindesmótomos, o operador pode usar uma compressa como contra-suporte ³⁹.
- Respeite os procedimentos pré-operatórios (exemplo: o uso de um guia cirúrgico para colocação de implantes para reduzir os riscos)
- É possível levantar um retalho periosteal para explorar a forma da mandíbula anterior. No entanto, pode danificar as artérias da superfície lingual ³⁴.
É por isso que é possível a instalação de um espaçador metálico contra o osso lingual para proteger os tecidos moles contra perfuração acidental da placa lingual durante a preparação de uma osteotomia. Para isso, a retração não deve ser muito profunda e deve evitar a linha média na qual os ramos perfurantes correm ³⁴.
- A palpação intraoral da sínfise deve ser realizada para demonstrar a existência de uma agressão do córtex interno da mandíbula e / ou de uma possível hemorragia para agir rapidamente ¹⁹.
- É aconselhável fazer suturas em pontos separados para facilitar a possível drenagem e compressão dos retalhos lingual e vestibular ¹⁹.
- Proteger os elementos vasculares para cirurgias mucosas profundas em caso de risco de lesão.

3.2.3 Após a cirurgia

- Como a hemorragia pode ocorrer após o fim da colocação do implante, é necessário um período de observação.
- Avisar o paciente sobre os possíveis riscos de complicações, sintomas e como reagir, enfrentando, por exemplo, hematoma do pavimento lingual.
- O acompanhamento do paciente é essencial e pode ser mais ou menos longo, principalmente ao colocar implantes.

3.3 Patologias artérias sublinguais e submentonianas

3.3.1 Lesões isquêmicas

As patologias das artérias ou certos tratamentos podem afetar a artéria lingual e/ou submentoniana e seus ramos, cujo papel é transportar o sangue sob alta pressão.

Eles geralmente resultam em necrose da língua ou outras áreas que vascularizam (infecções, cânceros, oclusão da artéria lingual causando isquemia). A necrose é uma morte prematura e não programada de células ou tecidos.

Isquemia é a cessação do suprimento sanguíneo para um órgão. Na periferia, resulta em coloração branca, dor e diminuição da temperatura do território cutâneo em questão e, se for importante, por diminuição ou mesmo abolição da percepção de pulsos arteriais e necrose.

No nível da pele, essas são necroses que podem aparecer. Pode estar ligado a um coágulo sanguíneo (trombose) bloqueado em uma parte da artéria estreitada, por uma embolia, por uma placa de ateroma, a uma ruptura da aorta que causa hemorragia, a compressão (derrame, hematoma, tumor...).

A doença arterial periférica (MAP) afeta principalmente os idosos. Mas existem outras doenças das artérias: inflamação, hemorragia, aneurisma arterial ou envelhecimento das artérias. É melhor descrita para as artérias grandes (condutoras), mas pode ser aplicado às artérias distribuidoras, como as artérias lingual e submentoniana.



Fig. 36. Necrose da língua sobre corticosteróide após a doença de Horton (Ory et al., 2008)

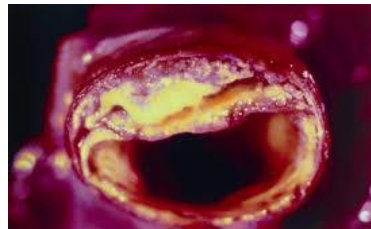


Fig. 37. Placa de ateroma (Thanassoulis., n.d)

A principal doença de nossas artérias, é chamada aterosclerose, e é favorecida por um ou mais fatores, os principais dos quais são tabagismo, excesso de colesterol, hipertensão, diabetes, obesidade, inatividade física e estresse. No entanto, outros fatores entram em cena, como o endurecimento das paredes arteriais ligadas à idade, sexo e antecedentes familiares.

- Arteriosclerose : é uma lesão causada por senescência, causando endurecimento das paredes.
- Aterosclerose : é uma doença arterial crônica localizada na íntima, na forma de placas de ateromas compostos por lipídios, glucídios complexos, tecido adiposo, sangue e tecidos sangüíneos, depósitos calcários e outros minerais. Falamos de aterosclerose quando a arteriosclerose é acompanhada por placas de ateroma (Fig 37) (placas esbranquiçadas): este é o caso mais comum ⁴⁵. O volume crescente da placa reduz o calibre e o fluxo da artéria. As complicações :
 - Na maioria das vezes, o crescimento da placa ocorre lentamente, obstruindo cada vez mais o fluxo de sangue até que ele pare completamente. No entanto, a formação pode ser mais rápida em alguns casos, resultando em estenose arterial.
 - A ruptura brutal do endotélio cria uma brecha que será obstruída por uma agregação de plaquetas sanguíneas; A formação de um coágulo sanguíneo na brecha formada pela súbita ruptura do epitélio pode rapidamente bloquear completamente o vaso, que também pode se destacar e obstruir mais a jusante.
 - Por fim, essas placas podem causar danos à parede arterial (esclerose), obstrução do vaso ou descolar e obstruir parcialmente e totalmente o lúmen arterial.

No entanto, esta doença arterial não deve ser considerada fatal. É possível, graças a medidas preventivas, evitar-lo ou atrasar-la, modificando nosso comportamento: • não fumar, • comer melhor, • mover seu corpo. Essas três linhas diretrizes para o comportamento preventivo devem ser adotadas o mais cedo possível, desde a infância e mantidas na idade adulta.

Uma lesão distal da artéria lingual pode ser recuperada, mas uma lesão proximal causa uma catástrofe na metade da língua móvel.

Se ambas as artérias linguais estiverem danificadas, é inevitável a necrose da língua móvel abaixo do ponto danificado.

Pode ser causada por uma ampla gama de diferentes patologias ⁴⁷, também classificadas por Ory et al. ⁴⁶ :

- Tumor maligno: carcinoma escamoso da língua, linfoma de Hodgkin e sarcoma
- Medicamentos : vasopressina, corticosteróides (Fig 36), quimioterapia e ergotamina
- Radioterapia
- Cardiovascular : Hemorragia, embolia e parada cardíaca
- Infecção : sífilis, tuberculose, herpes
- Vasculite sistêmica : arterite de células gigantes (a mais comum também chamada doença de Horton), vasculite positiva para ANCA)
- Acidente isquêmico transitório (AIT)
- Granulomatose de Wegener
- Edema da língua ou pavimento da boca

No entanto, como a língua e os territórios circundantes são ricamente vascularizados bilateralmente, com numerosas anastomoses, a necrose permanece excepcional.

O dentista deve, portanto, conhecer as causas das oclusões da artéria lingual e submentoniana e encaminhar o paciente afetado a uma equipe especializada que primeiro eliminará a causa.

Os tratamentos curativos são múltiplos e dependerão da origem da necrose. O tratamento envolve primeiramente a eliminação da causa e, posteriormente, curetagem, ressecção de lesões necróticas e reconstruções linguais secundárias serão capazes de ser realizadas.

3.3.1.1 Doença de Horton

É uma vasculite sistêmica das artérias média e grande que afeta principalmente a artéria carótida externa, muitas vezes no nível da artéria temporal superficial, razão pela qual é chamada arterite temporal. É de etiologia desconhecida, também chamada arterite de células gigantes (ACG), que afeta principalmente mulheres acima de 50 anos⁴⁷.

Em 1890, Hutchinson fez uma primeira descrição clínica, que foi completada em 1932 por Horton e Magath.

A parede arterial afetada apresenta três tipos de lesões associadas ou não à presença de células gigantes:

- Infiltração de linfócitos, monócitos e polinucleares neutrófilos no nível da íntima e da média das artérias afetadas que causam espessamento endotelial, estenose e oclusões que levam a fenômenos de isquemia e necrose nos territórios de distribuição dos vasos envolvidos ⁴⁸.
- Destruição de fibras musculares lisas na média
- Fragmentação da íntima

✧ Sintomas :

- Cefaleia (mais comum), especialmente nas têmporas com hiperestesia do couro cabeludo, febre, perda de peso (disfagia), fadiga, tosse, suores noturnos, perda auditiva, distúrbios visuais
- Cegueira presente em 75 a 90% dos pacientes ⁴⁸.
- As manifestações intraorais do ACG, ligadas a danos nas artérias lingual e maxilar, incluem dor / queimaduras orais, palidez das membranas mucosas, claudicação da língua e úlceras necróticas, particularmente nas áreas lingual e pélvica bucal e labial.
- Necrose da língua (rara): Geralmente unilateral e raramente bilateral devido à riqueza vascular lingual.
- Um relatório de 2015 ⁴⁷, descreveu o caso de um paciente de 68 anos com inchaço no pescoço e dor lingual, evoluindo para necrose bilateral. O exame físico revelou edema e descoloração da metade anterior da língua com movimento limitado. Apesar do tratamento, como a necrose da língua foi extensa, foi realizada auto-amputação da metade anterior da língua (Fig 38).
- Espessamento das artérias, artéria temporal de aparência dura e sem pulsações
- Claudicação da mandíbula em 40% dos pacientes ⁴⁸. O paciente não pode mastigar por muito tempo sem sentir dor e ser forçado a fazer uma pausa na atividade mastigatória.
- Outras manifestações orofaciais (trismo, disfagia, disartria, hipoestesia da bochecha, macroglossia, edema facial, edema submandibular) ⁴⁸.
- Dores articulações, musculares, danos aos grandes vasos (carótida, aorta, artérias ilíacas), pulmões, coração, manifestações psiquiátricas ou neurológicas.

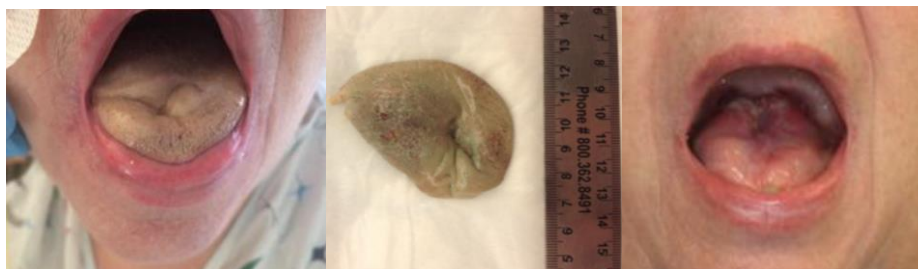


Fig. 38. Necrose língual, após a doença de Horton (Zaragoza et al., 2015)
Esquerda: Descoloração e inchaço da metade anterior da língua durante a avaliação inicial
Meio: Aparência necrótica da língua após o deslocamento.
Direita: Aparência da língua curada

✧ O diagnóstico :

O American College of Rheumatology (ACR) estabeleceu 5 critérios de classificação, segundo os quais os pacientes devem apresentar pelo menos três resultados positivos ⁴⁷ :

- Idade acima de 50 anos no início da doença.
- Aparência de cefaleia localizadas.
- Artéria temporal anormal com sensibilidade ou diminuição do pulso.
- Rapidez de sedimentação de eritrócitos maior que 50 mm / h.
- Uma biópsia da artéria mostrando arterite necrosante com infiltrado predominante de células mononucleares ou processo granulomatoso com células multinucleadas gigantes.

O diagnóstico deve basear-se na realização de uma biologia simples (VS, proteína C reativa, hemograma) e uma biópsia da artéria temporal, positiva em 80% dos casos ⁴⁸.

A biópsia da artéria temporal superficial é o gold standard de diagnóstico, mas é falso negativo em 10 a 25% dos casos ⁴⁸.

A imagem das artérias afetadas é uma ferramenta diagnóstica eficaz, em particular o eco Doppler, quando permite destacar o sinal do halo perivascular, estenose ou oclusão de uma artéria que reflete o espessamento da parede. O PETscanner e a ressonância magnética (IRM) também podem ser úteis, especialmente quando as artérias profundas são afetadas.

✧ Tratamento : 48

Os anti-inflamatórios esteróides por meio de terapia prolongada com corticosteroides são usados em primeira linha. É utilizada em doses elevadas (0,7-1 mg / kg / dia de equivalente de prednisolona) na fase de ataque, continuada até a normalização dos sinais clínicos e SV / PCR, duas semanas no mínimo, depois diminuída gradualmente com a busca da dose mínima eficaz, sem recidiva.

No entanto, a longo prazo, é uma fonte freqüente de complicações metabólicas, cutâneas, neuropsíquicas, infecciosas e osteoporóticas.

O tratamento dura no mínimo 2 anos, ou mesmo uma vida inteira, porque o risco de recidiva é alto ao interromper a terapia com corticosteróides. É necessário fazer esse tratamento antes da biópsia da artéria temporal.

Isso pode ser complementado com um agente antiagregante ou anti-vitamina K para reduzir o risco de complicações vasculares ou oftalmológicas. No entanto, a recorrência é comum, principalmente no primeiro ano.

É por isso que o ACG deve fazer parte dos diagnósticos diferenciais de todas as dores de cabeça e pescoço, da mesma maneira que neuralgia facial essencial ou secundária, algias vasculares, e algias e disfunções das articulações temporomandibulares, dor de origem dentária, salivar ou sinusal.

3.3.1.2 Efeitos secundários da radioquimioterapia

A radioterapia e a quimioterapia podem lesar as artérias e causar doenças cardíacas e cerebrovasculares (AVC). Isso leva ao espessamento das paredes arteriais, levando à formação de placas de ateromas para artérias de todos os tamanhos, mas principalmente de grandes dimensões.

Estudos experimentais sugerem que os danos às células endoteliais podem ser observados até 48 horas após a exposição à radiação na fase aguda ⁴⁹.

São causadas principalmente pela radioterapia, quando afeta o cérebro.

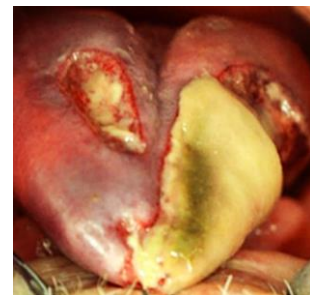


Fig. 39. Fotografia clínica de necrose lingual parcial associada a estenose bilateral das artérias linguais após radioquimioterapia (Holtz et al., 2017)

Altas doses de radiação podem causar :

- Hipóxia, diminuição do suprimento sanguíneo, necrose e suscetibilidade a infecções ⁵¹.
- Alterações histofisiológicas, estruturais e funcionais nos tecidos de suporte da mucosa oral por ação direta e obliteração da microcirculação local.
- Aterosclerose prematura por espessamento e permeabilidade das paredes arteriais (formando placas de ateromas) ⁴⁹.
- Obliteração de vasa vasorum, enfraquecimento e necrose da parede arterial ⁴⁹.
- Risco de acidente vascular cerebral após irradiação.
- Estenose das artérias, acentuada por hipercolesterolemia e hiperlipidemia
- Necrose lingual: Holtz e al. ⁵² em 2017, estudaram o caso de um paciente de 61 anos que apresentou estenose bilateral das artérias linguais quatro anos após quimiorradioterapia para carcinoma epidermóide do pavimento da boca. Ele então apresentou glossodinia associada à afagia, trismo e necrose subtotal da língua bilateralmente (Fig 39). As lesões necróticas linguais foram removidas sob anestesia geral e analisadas.
- Essas alterações isquêmicas podem contribuir para a ruptura das grandes artérias irradiadas e a formação de pseudoaneurismas ⁴⁹.

Um estudo de Murono e al. ⁵⁰ de 2011 apresentaram um caso raro de pseudoaneurisma da artéria lingual secundário a quimioterapia intra-arterial concomitante via artéria temporal superficial para cancro avançado de língua. O paciente desenvolveu sangramento oral repentino e significativo a partir da base da língua esquerda 10 semanas após o término do tratamento.

As técnicas de ultrassom medem a rigidez arterial e inflamação, permitindo a detecção precoce de modificações vasculares e, se necessário, a adoção de medidas preventivas ou terapêuticas em pacientes que receberam radioterapia cervico-facial.

Os efeitos secundários variam de acordo com a capacidade de resposta biológica de cada indivíduo e dependem da área irradiada, da quantidade de radiação administrada, do tipo e da radiosensibilidade do tecido saudável envolvido na radiação, do fracionamento da dose, idade do paciente e condições sistêmicas ⁵¹.

É por isso que, para manter a saúde bucal, um protocolo que minimize as sequelas da radioterapia cervico-facial deve ser implementado e controlado antes, durante e após o término do tratamento.

3.3.1.3 MAV da artéria lingual

A malformação arteriovenosa lingual (MAV) é uma anomalia congênita rara entre as malformações vasculares da região da cabeça e pescoço, que pode ser detectada no nascimento ou não e, assim, ser descoberta acidentalmente ou permanecer desconhecida.

Na região extracraniana facio-cervical, são mais frequentes nas regiões bucais e auriculares, locais com alta relação superfície/volume durante o desenvolvimento fetal. Consiste na persistência das comunicações entre artérias e veias sem interposição do leito capilar, com artérias e veias anormais, hipertróficas ou tortuosas, que podem causar a formação de uma massa vascular denominada "nidus".

O diagnóstico de MAV é evocado por exames adicionais, como scanner, IRM e arteriografia seletiva.

Demonstrou-se que a MAV da língua que ocorre durante a gravidez devido à distensibilidade vascular induzida por progesterona piora durante a gravidez, conforme relatado por Martines e al.⁵³.

Apresentam sangramento que pode ser maciço e potencialmente fatal, além de sintomas como dor, úlceras, dificuldades na fonação ou deglutição. Várias abordagens terapêuticas têm sido utilizadas para seu manuseamento cirúrgico: embolização endovascular, radiação e procedimentos de ablação, como a ablação a laser.

Sem intervenção, a lesão pode assumir tamanho exorbitante, infiltrando-se nos tecidos, prejudicando a estética e causando déficits funcionais.

O primeiro relato publicado de uma fistula arteriovenosa da língua foi feito por Bailey et al. e seguindo, a primeira tentativa de embolização de MAV da língua foi feita por Saydjari e al.⁵³.

Um relatório de 2018⁵³ estudou o caso de uma senhora de 56 anos que apresentou queixa de inchaço da língua por 15 anos, aumentando gradualmente de tamanho. Apresentou sangramento maciço devido à MAV lingual. Somente a artéria lingual direita foi embolizada porque a lesão estava principalmente no lado direito da língua. Foi observada uma redução quase completa no tamanho e vascularização da lesão (Fig 40). A paciente foi liberada em condição estável e em acompanhamento nos últimos 7 meses.

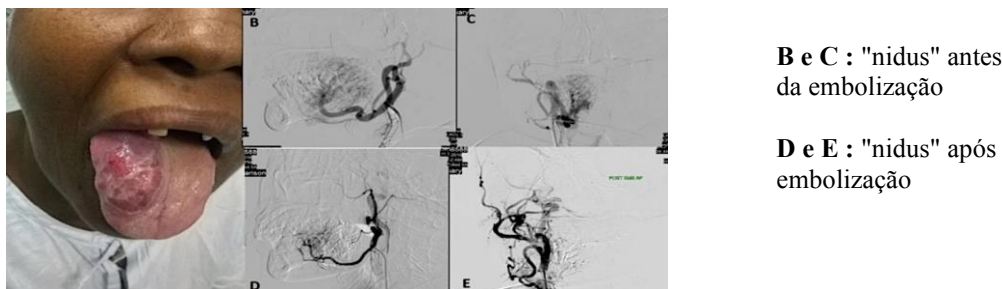


Fig. 40. Fotografia extra-oral e angiografia de uma paciente com uma MAV lingual (Nagarajan et al., 2019)

A- Fotografia clínica mostrando lesão da língua com tentativa anterior de excisão
B, C, D, E - Angiografia por subtração digital (DSA) da artéria lingual direita nas projeções laterais (B, D) e frontais (C, E)

Slaba et al.⁵³ fez um estudo ao longo de 12 anos, apresentaram 25 casos de MAV da língua :

- 20 eram limitados à língua e ao pavimento da boca e 5 tiveram uma extensão regional.
- 13 eram assintomáticos e 12 apresentavam vários sintomas
- 6 pacientes tiveram sangramento
- 4 tiveram um aumento no tamanho da língua afetando a fala e a deglutição.
- 5 apresentaram um surto de sintomas associados a um trauma, embolização proximal, alterações hormonais e sangramento interno espontâneo.

Weigand et al.⁵³ descreveram 44 casos de MAV da língua, diferenciando as lesões de acordo com o tamanho :

- Lesões pontuais (14 pacientes)
- Lesões ocupando menos de $\frac{3}{4}$ da língua (21 pacientes)
- Lesão ocupando mais de $\frac{3}{4}$ da língua (5 pacientes).

Embora a MAV seja rara, os profissionais que realizam cirurgias na área de malformações devem estar conscientes dos riscos potenciais associados a ela.

Conclusão

As artérias linguais e submentonianas e suas colaterais não podem ser negligenciadas no planeamento da cirurgia oral. De fato, complicações graves de hematomas do pavimento bucal, embora sejam raras, têm sido descritas na literatura, após lesão arterial, colocando em jogo o prognóstico vital, exigindo cuidados hospitalares e multidisciplinares imediatos.

As principais causas de hemorragia listadas são de origem iatrogénica durante a lesão das artérias lingual e facial após perfuração do córtex lingual da mandíbula ou de seus ramos terminais intraósseos.

Por isso, é essencial um bom conhecimento da anatomia da região, bem como um estudo pré-operatório preciso da área crítica, por meio de imagem, para destacar o caminho intraósseo dos ramos terminais dentro os canais vasculares linguais e detectar concavidades anatómicas acentuadas. No entanto, ainda são necessárias evidências para nos ajudar a escolher as visões apropriadas para diferentes casos, pois as diretrizes atuais são contraditórias. Esperando isso, seria interessante prescrever imagens por CBCT para casos difíceis, como as mandíbulas mais atrofiadas.

O planeamento cirúrgico é complicado devido às muitas variações anatómicas possíveis, bem como às malformações arteriovenosas congênicas, que seriam detectáveis por outros exames complementares (arteriografias, técnicas de ultrassom, etc.); que atualmente são difíceis de considerar como ferramentas sistemáticas antes da cirurgia oral, mas certamente serão trazidas para serem desenvolvidas nos próximos anos.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Bethan, A. B., Williams, H., & J.George, S. (2017). Chapter Six - Evidence for the Involvement of Matrix-Degrading Metalloproteinases (MMPs) in Atherosclerosis. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 147, 197–237. <https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2017.01.004>
- (2) Mescher, A. L. (2013). *Junqueira's Basic histology* (13th ed.). McGraw-Hill Medical.
- (3) Bavitz, J. B., Harn, S. D., & Homze, E. J. (1994). Arterial supply to the floor of the mouth and lingual gingiva. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 77(3), 232–235. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(94\)90290-9](https://doi.org/10.1016/0030-4220(94)90290-9)
- (4) Lemaire, G. (2018) *L'artère linguale : étude anatomique et implications en chirurgie dentaire* (Thèse de chirurgie dentaire, Université de Lille 2). <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/c358ff8c-3bd3-4559-a5df-f3641358b082>
- (5) Atamaz Pinar, Y., Govsa, F., & Bilge, O. (2005). The anatomical features and surgical usage of the submental artery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 27(3), 201–205. <https://doi.org/10.1007/s00276-005-0317-8>
- (6) Aoun, G., Nasseh, I., Sokhn, S., & Rifai, M. (2017). Lingual Foramina and Canals of the Mandible: Anatomic Variations in a Lebanese Population. *Journal of Clinical Imaging Science*, 7(1). https://doi.org/10.4103/jcis.JCIS_15_17
- (7) Sadler, T. W. (2009). *Medical embryology* (6th ed.). Langman.
- (8) Gómez de Ferraris, M. E., & Campos Muñoz, A. (2009). *Histologia, embriología e ingeniería tisular bucodental* (3rd ed.). Panamericana.
- (9) Labourel, A. (2011). *La croissance mandibulaire après orthodontie : étude comparative des classe I et classe II* (Thèse de chirurgie dentaire, Université Claude

Bernard-Lyon I). <http://bibnum.univ-lyon1.fr/nuxeo/restAPI/preview/default/e5ad5126-24fe-48b7-b3e5-c5d0e7bc971f/default/>

(10) Ella B, Lara M, Coutant J-C, Sedarat C, Hauret L, Lasserre J-F, et al. (2010) Le prélèvement osseux symphysaire et ses limites anatomiques vasculaires : les canaux vasculaires intra-osseux. *Actual Odonto-Stomatol.* 2010(252):385-92.

(11) Isolani, G. R., Pereira, A. H., Aguiar, P. H. P. de, Antunes, Á. C. M., Mousquer, J. P., & Pierobon, M. R. (2012). Anatomia microcirúrgica da artéria carótida externa: um estudo estereoscópico. *Jornal Vascular Brasileiro*, 11(1), 03–11. <https://doi.org/10.1590/s1677-54492012000100002>

(12) Meegalla, N., Sood, G., Nessel, T. A., & Downs, B. W. (2020). Anatomy, Head and Neck, Facial Arteries. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30725617>

(13) Devadas, D., Pillay, M., & Sukumaran, T. T. (2018). A cadaveric study on variations in branching pattern of external carotid artery. *Anatomy and Cell Biology*, 51(4), 225–231. <https://doi.org/10.5115/acb.2018.51.4.225>

(14) Shangkuan, H., Xinghai, W., Zengxing, W., Shizhen, Z., Shiyong, J., & Yishi, C. (1998). Anatomic bases of tongue flaps. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 20(2), 83–88. <https://doi.org/10.1007/BF01628906>

(15) Mun, M. J., Lee, C. H., Lee, B. J., Lee, J. C., Jang, J. Y., Jung, S. H., & Wang, S. G. (2016). Histopathologic evaluations of the lingual artery in healthy tongue of adult cadaver. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 9(3), 257–262. <https://doi.org/10.21053/ceo.2015.01137>

(16) Masui, T., Seki, S., Sumida, K., Yamashita, K., & Kitamura, S. (2016). Gross anatomical classification of the courses of the human sublingual artery. *Anatomical Science International*, 91(1), 97–105. <https://doi.org/10.1007/s12565-015-0278-x>

- (17) Lopez, R., Lauwers, F., Paoli, J. R., Boutault, F., & Guitard, J. (2007). Vascular territories of the tongue: Anatomical study and clinical applications. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 29(3), 239–244. <https://doi.org/10.1007/s00276-007-0202-8>
- (18) O'Neill, J., Shaw-Dunn, J., Robertson, S., & Rea, P. (2016). Arterial Anastomosis in the Tongue. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 74(5), 1084–1090. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2015.12.011>
- (19) Peñarrocha-Diago, M., Balaguer-Martí, J. C., Peñarrocha-Oltra, D., Bagán, J., Peñarrocha-Diago, M., & Flanagan, D. (2019). Floor of the mouth hemorrhage subsequent to dental implant placement in the anterior mandible. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 11, 235–242. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S207120>
- (20) Hofschneider, U., Tepper, G., Gahleitner, A., & Ulm, C. (1999). Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 14(3), 379–383. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10379111>
- (21) Gakonyo, J., Butt, F., Mwachaka, P., & Wagaiyu, E. (2015). Arterial blood supply variation in the anterior midline mandible: Significance to dental implantology. *International Journal of Implant Dentistry*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/s40729-015-0026-y>
- (22) Loukas, M., Kinsella, C. R., Kapos, T., Tubbs, R. S., & Ramachandra, S. (2008). Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37(4), 367–371. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2007.11.007>
- (23) Shahid, S. (n.d.). Facial artery. Kenhub. <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/facial-artery>

- (24) Magden, O., Edizer, M., Tayfur, V., & Atabey, A. (2004). Anatomic study of the vasculature of the submental artery flap. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 114(7), 1719–1723. <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000142479.52061.7D>
- (25) Fogoros, N. R. (2019, September 3). The Anatomy of the Facial Artery. Verywellhealth. <https://www.verywellhealth.com/facial-artery-anatomy-4693318>
- (26) Alfalasi, M., & Ayad, T. (2017). Submental artery island flap for Head and Neck reconstruction (J.Fagan,Ed.)[E-book]. <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be-586fbaeba29d/Submental%20artery%20island%20flap%20technique%20for%20head%20neck%20reconstruction.pdf>
- (27) Bertrand, B., Foletti, J. M., Noël, W., Duron, J. B., & Bardot, J. (2015). Submental island flap: A review of the literature. In *Annales de Chirurgie Plastique Esthetique* (Vol. 60, Issue 1, pp. 44–53). Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.anplas.2014.07.011>
- (28) Balaguer Marti, J. C., Guarinos, J., Serrano Sánchez, P., Ruiz Torner, A., Peñarrocha Oltra, D., & Peñarrocha Diago, M. (2016, April 4). Review of the arterial vascular anatomy for implant placement in the anterior mandible. Dtsience. <https://www.dtscience.com/review-of-the-arterial-vascular-anatomy-for-implant-placement-in-the-anterior-mandible>
- (29) Katsumi, Y., Tanaka, R., Hayashi, T., Koga, T., Takagi, R., & Ohshima, H. (2013). Variation in arterial supply to the floor of the mouth and assessment of relative hemorrhage risk in implant surgery. *Clinical Oral Implants Research*, 24(4), 434–440. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02348.x>
- (30) Natekar, P. E., De Souza, F. M., & Natekar, P. (2011). Variations in position of lingual foramen of the mandible in reconstructive surgery. *Indian Journal of Otolaryngology*, 17(1), 12–13. <https://doi.org/10.4103/0971-7749.85785>

- (31) Wang, Y. M., Ju, Y. R., Pan, W. L., & Chan, C. P. (2015). Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual canals: a cone beam computed tomography study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(9), 1197–1203. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.03.014>
- (32) Kumar, G., A. (2017). Anatomical variations of lingual foramen and its bony canals with cone beam computerised tomography in south indian population – a cross sectional study. *Oral Health and Care*, 2(3). <https://doi.org/10.15761/ohc.1000124>
- (33) McDonnell, D., Reza Nouri, M., & Todd, M. E. (1994). The mandibular lingual foramen: a consistent arterial foramen in the middle of the mandible. *Journal of Anatomy*, 184 (Pt 2)(Pt 2), 363–369. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8014127>
- (34) Shelley, A., Oliver, R. (2014, July 10). The risks of dental implant placement in the edentulous anterior mandible. *Implantpracticeus*. <https://implantpracticeus.com/ce-articles/the-risks-of-dental-implant-placement-in-the-edentulous-anterior-mandible/>
- (35) Limongell, L., Tempesta, A., Crincoli, V., & Favia, G. (2015). Massive Lingual and Sublingual Haematoma following Postextractive Flapless Implant Placement in the Anterior Mandible. *Case Reports in Dentistry*, 1–4. <https://doi.org/10.1155/2015/839098>
- (36) Quirynen, M., Mraiwa, N., Van Steenberghe, D., & Jacobs, R. (2003). Morphology and dimensions of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas. *Clinical Oral Implants Research*, 14(3), 280–285. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2003.140305.x>
- (37) Mardinger, O., Manor, Y., Mijiritsky, E., & Hirshberg, A. (2007). Lingual Perimandibular Vessels Associated with Life-Threatening Bleeding: An Anatomic Study.
- (38) Garcés, Ma & Escoda-Francolí, Jaume & Gay-Escoda, Cosme. (2011). Implant Complications. 10.5772/19706.

(39) Albisetti, C., Becmeur, A. C. (2014). Action to be taken against a puncture wound of oral floor. *Actualités Odonto-Stomatologiques (AOS)*, 2014;269:42-46. <https://doi.org/10.1051/aos/2014308>

(40) Lins, C. C. dos S. A., Cavalcanti, J. S., & do Nascimento, D. L. (2005). Extraoral Ligature of Lingual Artery: Anatomic and Topographic Study. *International Journal of Morphology*, 23(3), 271–274. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022005000300014>

(41) Homze, E. J., Harn, S. D., & Bavitz, B. J. (1997). Extraoral ligation of the lingual artery: An anatomic study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 83(3), 321–324. [https://doi.org/10.1016/S1079-2104\(97\)90236-5](https://doi.org/10.1016/S1079-2104(97)90236-5)

(42) Margallo, L., de Zárate, E. O., Franco, M., Garcia-Iruretagoyena, M., Cherro, R., Barbier, L., Mendiola, J., & Constantinescu, T. (2018). Lingual Artery Pseudoaneurysm after Severe Facial Trauma. *Cranio-maxillofacial Trauma & Reconstruction*, 11(3), 219–223. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1603454>

(43) Kawai, T., Asaumi, R., Sato, I., Yoshida, S., & Yosue, T. (2007). Classification of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible: Cone beam computed tomography observations of dry Japanese mandibles. *Oral Radiology*, 23(2), 42–48. <https://doi.org/10.1007/s11282-007-0064-0>

(44) External Carotid Artery. (n.d.). Thoracickey. <https://thoracickey.com/external-carotid-artery/>

(45) Thanassoulis, G. (n.d.). Atherosclerosis. *Msdmanuals*. <https://www.msdmanuals.com/professional/cardiovascular-disorders/arteriosclerosis/atherosclerosis?query=Atherosclerosis>

(46) Ory, L., D'Hauthuille, C., Boutoille, D., Vincent-Laurent, C., & Mercier, J. (2008). Nécrose de langue sous corticoïdes. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale*, 109(1), 48–50. <https://doi.org/10.1016/j.stomax.2007.09.006>

- (47) Zaragoza, J. R., Vernon, N., & Ghaffari, G. (2015). Tongue Necrosis as an Initial Manifestation of Giant Cell Arteritis: Case Report and Review of the Literature. *Case Reports in Rheumatology*, 2015, 01–04. <https://doi.org/10.1155/2015/901795>
- (48) Radoi, L., & Renoux, M. (2016). Manifestations atypiques de l'artérite à cellules géantes : un défi pour le chirurgien-dentiste. Cas clinique et revue de la littérature. *Med Buccale Chir Buccale*, 22(3), 247–252. <https://doi.org/10.1051/mbcb/2016028>
- (49) Li, S.-H., Hsu, S.-W., Wang, S.-L., Chen, H.-C., & Huang, C.-H. (n.d.). Pseudoaneurysm of the External Carotid Artery Branch following Radiotherapy for Nasopharyngeal Carcinoma. <https://doi.org/10.1093/jjco/hym019>
- (50) Murono, S., Nakanishi, Y., Inoue, D., Ozaki, K., Kondo, S., Wakisaka, N., Matsui, O., & Yoshizaki, T. (2011). Pseudoaneurysm of the lingual artery after concurrent intra-arterial chemotherapy with radiotherapy for advanced tongue cancer. *Head and Neck*, 33(8), 1230–1232. <https://doi.org/10.1002/hed.21372>
- (51) Rolim, A. E. H., da Costa, L. J., & Ramalho, L. M. P. (2011). Repercussões da radioterapia na região orofacial e seu tratamento. In *Radiologia Brasileira* (Vol. 44, Issue 6, pp. 388–395). Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842011000600011>
- (52) Holtz, F., Monnier, Y., Borner, U., & Nisa, L. (2017). Bilateral lingual artery stenosis: A rare, late complication of chemoradiotherapy. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 134(4), 269–271. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2017.02.002>
- (53) Nagarajan, K., Prasanth, P., & Elango, S. (2019). Two Cases of Lingual Arteriovenous Malformations with Comorbidities Treated by Glue Embolization: A Report with Review of Literature. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 71(Suppl 1), 696–701. <https://doi.org/10.1007/s12070-018-1504-3>