

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

[Année de soutenance : 2018]

N°:

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 03 JUILLET 2018

Par Grégoire LEMAIRE

Né le 17 Juin 1994 à Saint-Pol-sur-Mer – France

L'ARTERE LINGUALE : ETUDE ANATOMIQUE ET IMPLICATIONS EN
CHIRURGIE DENTAIRE

JURY

Président :

M. le Professeur Thomas COLARD

Assesseurs :

M. le Docteur Laurent NAWROCKI

Mme le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Mme le Docteur Cécile OLEJNIK

| | | |
|--|---|---|
| Président de l'Université | : | Pr. J-C. CAMART |
| Directeur Général des Services de l'Université | : | P-M. ROBERT |
| Doyen | : | Pr. E. DEVEAUX |
| Vice-Doyens | : | Dr. E. BOCQUET, Dr. L. NAWROCKI et Pr. G. PENEL |
| Responsable des Services | : | S. NEDELEC |
| Responsable de la Scolarité | : | M.DROPSIT |

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

| | |
|----------------------|--|
| P. BEHIN | Prothèses |
| T. COLARD | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| E. DELCOURT-DEBRUYNE | Professeur Emérite Parodontologie |
| E. DEVEAUX | Dentisterie Restauratrice Endodontie Doyen de la Faculté |
| G. PENEL | Responsable du Département de Biologie Orale |

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

| | |
|----------------------|---|
| T. BECAVIN | Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| A. BLAIZOT | Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale. |
| F. BOSCHIN | Responsable du Département de Parodontologie |
| E. BOCQUET | Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale |
| C. CATTEAU | Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale. |
| A. de BROUCKER | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| T. DELCAMBRE | Prothèses |
| C. DELFOSSE | Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique |
| F. DESCAMP | Prothèses |
| A. GAMBIEZ | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| F. GRAUX | Prothèses |
| P. HILDEBERT | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| J.M. LANGLOIS | Responsable du Département de Chirurgie Orale |
| C. LEFEVRE | Prothèses |
| J.L. LEGER | Orthopédie Dento-Faciale |
| M. LINEZ | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| G. MAYER | Prothèses |
| L. NAWROCKI | Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille |
| C. OLEJNIK | Biologie Orale |
| P. ROCHER | Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| L.ROBBERECHT | Dentisterie Restauratrice Endodontie |
| M. SAVIGNAT | Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux |
| T. TRENTESAUX | Odontologie Pédiatrique |
| J. VANDOMME | Responsable du Département de Prothèses |

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury ...

Monsieur le Professeur Thomas COLARD

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques.

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur au Muséum National d'Histoire Naturelle en Anthropologie Biologique

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse et je vous en remercie.

Tout au long de mon cursus, j'ai beaucoup apprécié votre disponibilité, votre volonté de partager votre savoir et votre sympathie.

Veillez être assuré de ma plus haute considération.

Monsieur le Docteur Laurent NAWROCKI

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Chirurgie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'université de Lille 2

Maîtrise en Biologie Humaine

Certificat d'Etudes Supérieures d'Odontologie Chirurgicale

Secrétaire du Collège National des Enseignants de Chirurgie Orale et Médecine Orale

Vice Doyen Relation Intérieures et Extérieures de la Faculté de Chirurgie Dentaire

Chef du Service d'Odontologie du CHRU de LILLE

Coordonnateur du Diplôme d'Etudes Spécialisées de Chirurgie Orale (Odontologie)

Merci d'avoir accepté de siéger dans mon jury de thèse.

Tout au long de cette année universitaire, vous avez suivi avec intérêt l'avancée de ce travail et j'ai pu bénéficier de nombreux conseils de votre part.

Le temps passé à vos côtés au bloc opératoire du CH de Seclin le mercredi après-midi est très enrichissant et influence déjà ma pratique. Je vous exprime ici mon plus profond respect.

Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques.

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'université de Lille 2

Master Recherche Biologie Santé – Spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du Département des Sciences Anatomiques

Je vous remercie infiniment d'avoir accepté de diriger cette thèse. Votre disponibilité et votre rigueur m'ont permis de mener à bien ce projet.

Vous m'avez guidé pas à pas dans le travail de dissection avec patience et optimisme.

C'est lors de mon monitorat en 5^e année que vous m'avez partagé votre passion pour l'anatomie.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma gratitude et de ma plus profonde reconnaissance.

Madame le Docteur Cécile OLEJNIK

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Biologie Orale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'université de Lille 2

C'est un réel plaisir de vous compter parmi les membres du jury de cette thèse. Souriante et agréable, c'est toujours plaisant de s'entretenir avec vous.

Soyez assurée de ma plus grande estime à votre égard.

Table des matières

| | |
|---|----|
| Introduction..... | 14 |
| 1 Généralités..... | 15 |
| 1.1 Histologie artérielle (1,2)..... | 15 |
| 1.2 Mise en place embryologique du système artériel (3,4)..... | 17 |
| 2 Etude anatomique de l'artère linguale et de ses branches..... | 20 |
| 2.1 Le tronc Carotidien (5–8)..... | 20 |
| 2.1.1 L'artère carotide commune : de l'origine à la bifurcation carotidienne ... | 20 |
| 2.1.2 L'artère carotide interne..... | 20 |
| 2.1.3 L'artère carotide externe..... | 21 |
| 2.2 L'artère linguale : étude anatomique et variations anatomiques..... | 22 |
| 2.2.1 Dissection anatomique sur tête humaine..... | 22 |
| 2.2.1.1 Objectifs..... | 22 |
| 2.2.1.2 Matériel de dissection..... | 23 |
| 2.2.1.3 Technique de colorations vasculaires..... | 24 |
| 2.2.1.4 Protocole de dissection..... | 25 |
| 2.2.2 Etude anatomique progressive..... | 25 |
| 2.2.2.1 Origine de l'artère linguale (6,8)..... | 25 |
| 2.2.2.2 Trajet de l'artère linguale (5,6,8)..... | 28 |
| 2.2.2.3 L'artère sublinguale (5)..... | 36 |
| 2.2.2.4 Trajet vasculaire intra-osseux..... | 41 |
| 2.2.2.5 Territoires de vascularisation et anastomoses du réseau vasculaire lingual (8,30)..... | 44 |
| 2.2.2.6 L'artère linguale dans son environnement anatomique : vue globale (Figure 24)..... | 49 |
| 3 Quelles sont les implications de l'artère linguale dans une pratique odontologique courante ?..... | 50 |
| 3.1 Lésions traumatiques de l'artère linguale..... | 50 |
| 3.1.1 Lésions traumatiques iatrogènes : Quels actes sont à risques ?..... | 50 |

| | | |
|--------------------------|--|----|
| 3.1.1.1 | Risque en implantologie | 51 |
| 3.1.1.2 | Autres chirurgies osseuses..... | 55 |
| 3.1.1.3 | Effraction muqueuse..... | 56 |
| 3.1.2 | Lésion traumatique non iatrogène : présentation d'un cas | 56 |
| 3.1.3 | Conséquences possibles d'une lésion artérielle linguale (42) | 57 |
| 3.1.4 | Prise en charge des complications hémorragiques secondaires à une lésion de l'artère linguale | 59 |
| 3.1.4.1 | Hémorragie de l'artère linguale extériorisée (42) | 59 |
| 3.1.4.2 | Hématome du plancher buccal (45)..... | 61 |
| 3.1.4.3 | Présentation d'un cas de complication hémorragique après la pose de deux implants mandibulaires antérieurs (47)..... | 63 |
| 3.1.5 | Comment prévenir ce risque artériel (21,42,45)..... | 64 |
| 3.1.5.1 | Les précautions à prendre avant la chirurgie | 64 |
| 3.1.5.2 | Les précautions à prendre pendant la chirurgie | 67 |
| 3.1.5.3 | Les précautions à prendre après la chirurgie | 68 |
| 3.2 | Pathologies concernant l'artère linguale | 68 |
| 3.2.1 | Les lésions ischémiques..... | 68 |
| 3.2.1.1 | La maladie de Horton (56) | 70 |
| 3.2.1.2 | Complications de la radio-chimiothérapie..... | 72 |
| 3.2.1.3 | Nécrose linguale sous corticoïde | 73 |
| 3.2.2 | Les MAV touchant l'artère linguale (58) | 73 |
| Conclusion | | 76 |
| Table des figures..... | | 77 |
| Table des tableaux | | 80 |
| Bibliographie | | 81 |

Introduction

L'anatomie est une science qui a pour objet l'étude de la forme et de la structure des êtres organisés, et celle des rapports des organes qui les constituent ; elle est pratiquée depuis l'antiquité. Son importance cruciale dans les disciplines médicales a été rappelée par Paturet en 1951 : « L'étude de l'anatomie humaine est d'un intérêt pratique considérable [...] c'est avant tout la science de base, la science fondamentale des études médicales, celle sur laquelle repose l'étude de la physiologie, de la clinique et de la technique chirurgicale ». A ce titre, le chirurgien-dentiste, dans une pratique odontologique courante, doit avoir une connaissance suffisante en anatomie, en particulier de la tête et du cou, afin de mener à bien les actes chirurgicaux qu'il pratique et d'éviter au maximum les complications.

L'artère linguale fait partie des éléments anatomiques nobles, pouvant être traumatisés lors d'une chirurgie maxillo-faciale ou dentaire, entraînant des complications graves d'hémorragies mettant en péril la vie du patient. De plus, cette artère peut être touchée par des pathologies générales, provoquant des conséquences cliniques non négligeables. Une connaissance anatomique rigoureuse du trajet, des collatérales, des variations possibles et des rapports anatomiques de l'artère linguale semble être indispensable à tout chirurgien-dentiste.

L'objectif de ce travail réside dans l'étude anatomique de l'artère linguale et de ses collatérales, à l'aide de la réalisation de dissections anatomiques. Un intérêt tout particulier sera porté sur ses nombreuses variations de distributions possibles. Nous étudierons les risques de lésions artérielles, les précautions à prendre et la prise en charge des complications éventuelles, ainsi que les possibles pathologies pouvant la concerner.

1 Généralités

Les artères sont des vaisseaux sanguins qui partent du cœur, elles transportent du sang riche en oxygène dans la grande circulation et du sang pauvre en oxygène dans la petite circulation.

1.1 **Histologie artérielle (1,2)**

D'une manière générale, la paroi des artères est constituée, histologiquement, de trois couches concentriques appelées tuniques (Figure 1) :

- L'**adventice** (couche la plus externe) : Son épaisseur varie selon le calibre du vaisseau. Elle est composée de collagène de type 1 disposé longitudinalement, de fibres élastiques, de fibroblastes, de diverses cellules en nombre variable (mastocytes, lymphocytes, plasmocytes...), de fibres nerveuses végétatives, de vaisseaux sanguins (nommés « vasa vasorum ») et lymphatiques. Elle se continue sans démarcation avec le tissu conjonctif environnant (péri-adventice).
- La **média** (couche intermédiaire) : Elle est essentiellement constituée de fibres musculaires lisses à trajet circulaire et d'éléments conjonctifs extracellulaires (des fibres collagéniques et élastiques, des substances amorphes et microfibrillaires). La répartition des différents composants et son épaisseur varie entre les différents types d'artères. De par l'enrichissement en élastine, en collagène et en protéoglycanes, son épaisseur croît au cours de la vie. L'accumulation de calcium conduit à son durcissement.

L'élastique externe est retrouvée dans la plupart des cas à la frontière entre l'adventice et la média, de manière peu prononcée et peu nette.

- L'**intima** (couche la plus interne) : Elle comprend elle-même trois strates :
 - L'**endothélium** (au contact de la lumière artérielle) : Il protège la paroi artérielle mais permet les échanges métaboliques entre le sang et les tissus par perméabilité sélective. Il est constitué de cellules endothéliales, ce sont des cellules épithéliales plates et polarisées : leur face apicale est en contact avec la lumière du vaisseau et leur face basale est fixée sur une lame basale. Cette dernière assure une barrière de protection immunitaire, elle est composée de collagène de type 4 entouré d'une matrice de glycoprotéines adhésives et de protéoglycanes. Des récepteurs membranaires permettent aux cellules endothéliales de réagir vis-à-vis de facteurs actifs (noradrénaline, histamine, acétylcholine...). Les

traumatismes et les réactions endothéliales (contraction, desquamation, prolifération, sécrétion) jouent un rôle important dans le développement de l'athérosclérose, de la thrombose et des artériopathies oblitérantes.

- Un tissu conjonctif sous endothélial : Son épaisseur augmente avec l'âge. Il est composé de collagène de type 3, de fibrilles élastiques, de glycoprotéines de structure, de divers types de cellules musculaires et de macrophages.
- L'élastique interne (couche la plus externe de l'intima). Elle est formée d'une ou parfois de deux puissantes membranes élastiques.

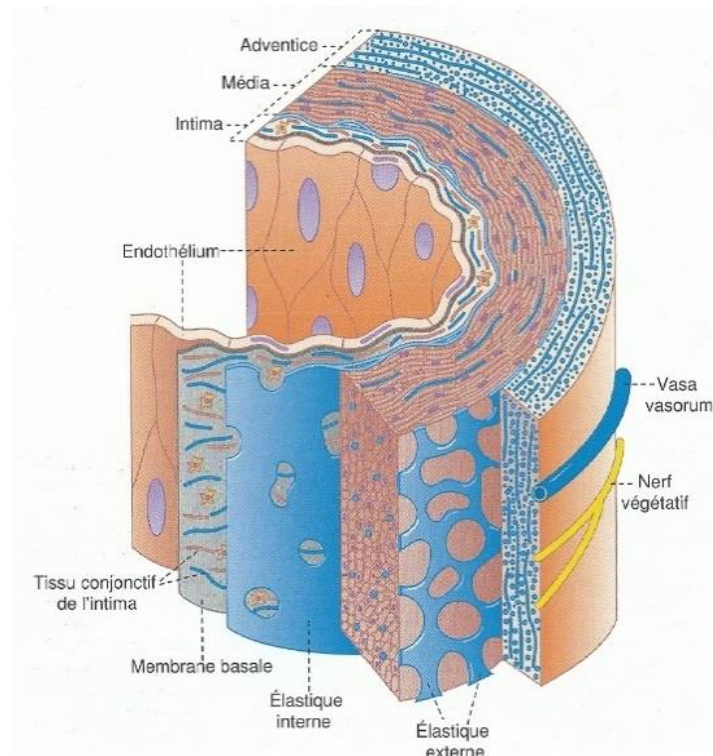


Figure 1 : Représentation schématique des différents constituants de la paroi artérielle (1)

Trois types d'artères ont été décrits et classés : les **artères conductrices** (les grosses artères, de type élastique), les **artères distributrices** (artères musculaires) comme par exemple l'artère linguale et les **artérioles** (artères musculaires de petit calibre pénétrant dans les organes). La distinction entre ces trois types est basée sur :

- L'épaisseur de la paroi vasculaire : Les artères musculaires et les capillaires ont une paroi relativement épaisse et une lumière artérielle étroite, ces caractéristiques s'amplifient à mesure qu'on se rapproche de l'extrémité. Les grosses artères quant à elles, ont une paroi peu épaisse et une lumière large et ronde.

- Leur taille : Le calibre des artères distributrices est moindre que celui des artères conductrices. Quant aux artérioles, elles ne s'observent couramment qu'après grossissement, en effet leur diamètre varie entre 40 et 200 μm .
- La composition de la média : La média des artères conductrices contient plusieurs lames élastiques concentriques, épaisses et imbriquées permettant, par leur élasticité, d'amortir l'ondée systolique, de réduire les variations de pression et de transformer le débit cardiaque discontinu en courant sanguin semi-continu. C'est grâce à l'armature élastique que la lumière reste béante, même quand l'artère est sectionnée. Pour les deux autres types d'artères, elle se compose essentiellement de fibres musculaires lisses permettant une contraction ou une dilatation selon les circonstances, afin de réguler le débit sanguin en fonction des besoins métaboliques de la région. Le tissu élastique y est considérablement réduit. Cependant, certaines grosses artères, comme la carotide commune, présentent une structure intermédiaire : le nombre de lamelles élastiques est moins élevé et les fibres musculaires lisses sont plus abondantes que dans l'aorte par exemple. De même, certaines artères musculaires comportent des variations dans la structure histologique de la paroi. Ces variations sont le reflet de particularités physiologiques locales, en rapport souvent avec la pression sanguine.

1.2 Mise en place embryologique du système artériel (3,4)

Jusqu'au 21^e jour de développement intra-utérin, la nutrition s'effectue par diffusion. Au-delà de cette date, l'embryon doit se doter d'un système artériel véhiculant les différents éléments nécessaires à sa croissance. A la 8^e semaine de vie intra-utérine, le système vasculaire est formé et quasiment identique à celui retrouvé chez l'adulte.

Au cours de la gastrulation, deux réseaux vasculaires se développent simultanément :

- Le réseau vasculaire intraembryonnaire (à l'origine du tube cardiaque, des gros vaisseaux, des artères viscérales et axiales) : Au 23^e jour de développement, se forme le tube cardiaque constitué de cinq parties : le **tronc artériel** (partie la plus crâniale), le bulbe artériel, l'oreillette, le ventricule et le sinus veineux (partie la plus caudale).
- Le réseau vasculaire extraembryonnaire (à l'origine du système vasculaire périphérique) : Entre le 13^e et le 15^e jour de développement, des hémangioblastes se différencient dans la paroi du lécithocèle à l'extérieur de l'embryon proprement dit, ainsi que dans le pédicule embryonnaire et dans le chorion. Ces cellules se regroupent pour former les îlots de Wolff et Pander où se développent les

premières ébauches vasculosanguines. Au sein des îlots, des cavités se creusent, délimitées par un « endothélium primitif », au sein desquelles se développent les « cellules progénitrices hématopoïétiques ». Ces cavités s'anastomosent de proche en proche, permettant le développement des premières ébauches vasculosanguines : c'est la vasculogénèse. L'hématopoïèse commence donc dans le mésoderme extra-embryonnaire et sera, plus tard, prise en charge par le foie. Les cellules hématopoïétiques embryonnaires seront rejointes par une source de cellules souches hématopoïétiques définitives.

Au 21^e jour, les paires de tubes cardiaques se connectent aux vaisseaux sanguins pour former le système cardiovasculaire primitif.

Du tronc artériel se détache à sa partie crâniale le sac aortique. De ce dernier se développeront les cinq paires d'arcs aortiques (six à l'origine mais le cinquième n'évolue pas), d'une manière séquencée (dans une succession cranio-caudale) et non simultanée. Ils se développent les uns après les autres dans les arcs pharyngiens. Toutes les artères de la face et du cou se développent à partir de ces arcs. Chacun d'eux relie le sac aortique aux artères dorsales droite et gauche (Figure 2). Les cellules des crêtes neurales qui migrent dorsalement à travers les arcs pharyngiens, semblent également avoir un rôle important dans le développement normal des arcs aortiques.

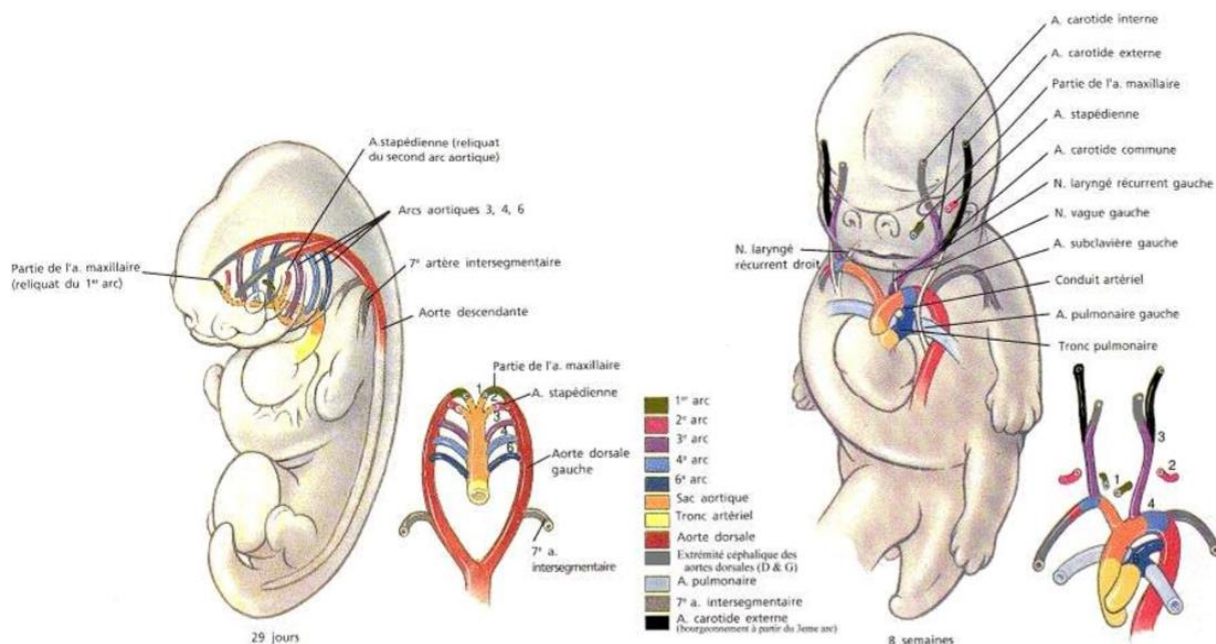


Figure 2 : Schéma illustrant l'embryogenèse artérielle à partir des arcs aortiques (3)

Que deviennent ces arcs aortiques ?

- Le premier arc donne l'artère maxillaire
- Le deuxième arc donne les artères de l'os hyoïde et de l'étrier

- Le troisième arc donne l'artère carotide commune
- Le quatrième arc donne l'artère subclavière ainsi que, à gauche, une portion de la crosse aortique
- Le sixième arc donne la portion proximale de l'artère pulmonaire ainsi que, à droite, la portion distale du tronc de l'artère pulmonaire et le canal artériel.

La partie bulbaire de l'artère carotide interne (bulbe carotidien) dérive du 3^e arc aortique, sa partie distale correspond à une extension crâniale des deux aortes dorsales et une partie proximale de la carotide interne est formée de l'aorte dorsale entre les 1^{er} et 3^e arcs après la régression des deux premiers arcs vers le 30^e jour.

L'artère carotide interne et l'artère carotide externe naissent séparément du sac aortique. En effet les artères carotides externes naissent de part et d'autre des bourgeons provenant du sac aortique après régression des deux premières paires d'arcs aortiques. Selon d'autres théories, elles bourgeonneraient à partir des artères carotides communes. A la disparition des deux premiers arcs, un réseau vasculaire plexiforme persiste dans la région subpharyngée. Ces branches s'anastomosent avec des branches de la partie distale des bourgeons de la carotide externe et participent à la formation des collatérales définitives de l'artère carotide externe. L'artère linguale et l'ensemble des collatérales de l'artère carotide externe dérivent donc des trois premiers arcs aortiques.

2 Etude anatomique de l'artère linguale et de ses branches

La vascularisation de la face et du cou est assurée par les branches des artères carotide commune et subclavière.

2.1 Le tronc Carotidien (5–8)

2.1.1 L'artère carotide commune : de l'origine à la bifurcation carotidienne

A gauche, l'artère carotide commune provient directement de l'aorte au niveau de l'arc aortique, tandis qu'à droite, elle est avec l'artère subclavière l'une des deux branches de division du tronc brachio-céphalique. Ce dernier provient également de l'aorte au niveau de l'arc aortique.

L'artère carotide commune a un trajet ascendant dans le cou, postérieurement à l'articulation sterno-claviculaire.

Elle se divise en une artère carotide interne et une artère carotide externe au niveau de la **bifurcation carotidienne**. Celle-ci se projette en regard de la 3^e ou de la 4^e vertèbre cervicale et en regard du bord supérieur du cartilage thyroïde.

D'après l'étude de Zümre et al. (9) portant sur la dissection de 40 artères carotides, la bifurcation carotidienne se situe :

- A droite, dans 55% des cas au niveau de la 3^e vertèbre cervicale, 35% au niveau de la 4^e et 10% au niveau de la 5^e.
- A gauche, dans 60% des cas au niveau de la 3^e vertèbre cervicale, 40% au niveau de la 2^e.

2.1.2 L'artère carotide interne

L'artère carotide interne ne participe pas directement à la vascularisation cervico-faciale. En effet, elle ne fournit aucune artère collatérale au niveau de la face et du cou. Elle participe, avec ses branches, à la formation du cercle artériel du cerveau. Ainsi, elle vascularise le cerveau mais aussi l'oreille interne et l'œil.

Elle ne participe que de façon indirecte à la vascularisation faciale par les collatérales de l'artère ophtalmique qui constituent, avec l'artère faciale et l'artère infra-orbitaire, un cercle anastomotique périorbitaire et un cercle anastomotique nasal.

Elle a un trajet vertical dans le cou et chemine dans la gaine carotidienne, avec la veine jugulaire interne et le nerf vague. Elle pénètre dans le crâne via le canal carotidien dans le rocher de l'os temporal.

Au cours de son trajet intracrânien, elle émet plusieurs branches :

- L'artère carotico-tympanique
- L'artère ophtalmique
- L'artère communicante postérieure
- L'artère hypophysaire
- L'artère choroïdienne antérieure

Ses deux branches terminales sont l'artère cérébrale moyenne et l'artère cérébrale antérieure.

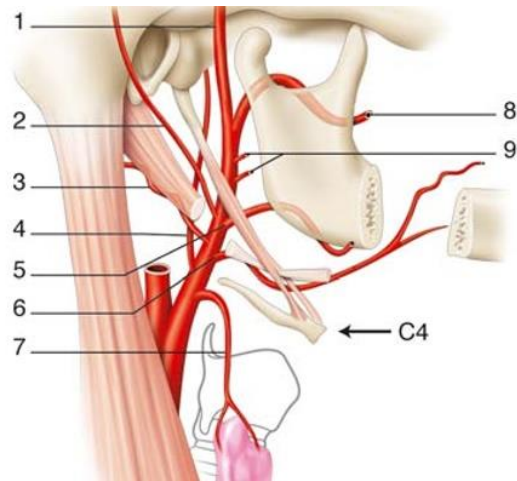
2.1.3 L'artère carotide externe

L'artère carotide externe naît de la partie antéro-médiale de l'artère carotide commune. Elle se situe à son origine en avant et légèrement en dedans de l'artère carotide interne.

Elle a une longueur de 7 cm et un calibre de 6 mm.

Cette artère présente de nombreuses collatérales (Figure 3) et peut être décrite en 3 segments :

- Un segment dans la région bi-carotidienne : son trajet est alors oblique en haut et en dehors, à l'extérieur de la gaine carotidienne. Elle va devenir latérale à l'artère carotide interne.
C'est dans ce segment que sont émises les artères thyroïdienne supérieure et pharyngienne ascendante.
- Un segment cervical sous le muscle digastrique : Elle passe en dedans des muscles stylo-hyoïdien, digastrique et du nerf hypoglosse et en dehors du muscle constricteur moyen du pharynx et du ligament stylo-hyoïdien.
C'est dans ce segment que sont émises les artères occipitale, linguale et faciale.
- Un segment parotidien : Elle longe d'abord la face interne de la parotide, c'est à ce niveau qu'est émise l'artère auriculaire postérieure. Son trajet est alors vertical. Elle pénètre ensuite à l'intérieur de la glande parotide par son tiers inférieur où elle émet ses deux artères terminales : l'artère temporale superficielle et l'artère maxillaire. Durant son trajet intra-parotidien, elle se situe médialement par rapport au nerf facial et à la veine jugulaire externe.



1. Artère temporale superficielle
2. Artère auriculaire postérieure
3. Artère occipitale
4. Artère pharyngienne ascendante
5. Artère faciale
6. Artère linguale
7. Artère thyroïdienne supérieure
8. Artère maxillaire
9. Artères parotidiennes

Figure 3 : Trajet et collatérales de l'artère carotide externe (8)

Les branches de division de l'artère carotide externe peuvent également être décrites en quatre groupes présentés dans la Tableau 1.

Tableau 1 : Les huit branches collatérales de l'artère carotide externe et les territoires qu'elles vascularisent (6)

| | Artères collatérales | Régions vascularisées |
|------------------------------|--------------------------------|---|
| Branches antérieures | Artère faciale | Région superficielle de la face, glande submandibulaire, cou |
| | Artère linguale | Cavité orale, langue, glande sublinguale |
| | Artère thyroïdienne supérieure | Larynx, thyroïde, pharynx |
| Branches postérieures | Artère auriculaire postérieure | Oreille, scalp postérieur |
| | Artère occipitale | Région occipitale |
| Branches médiales | Artère pharyngienne ascendante | Pharynx |
| Branches terminales | Artère temporale superficielle | Région temporale, oreille, glande parotide |
| | Artère maxillaire | Dentures maxillaire et mandibulaire, cavité nasale, muscles masticateurs. |

2.2 L'artère linguale : étude anatomique et variations anatomiques

2.2.1 Dissection anatomique sur tête humaine

2.2.1.1 Objectifs

Afin d'étudier précisément cette artère, une dissection anatomique a été réalisée. Le but de ce travail était de mettre en évidence le trajet de l'artère linguale, de son origine au

niveau de l'artère carotide externe jusqu'à sa terminaison dans la langue mobile, ainsi que ses collatérales et les rapports avec les éléments anatomiques environnants.

Cette dissection sur tête humaine injectée a été réalisée au Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine de Lille.

En totalité, 6 photographies ont été prises lors de cette dissection dans le but d'illustrer et de mettre en évidence :

- L'origine de l'artère linguale (Figure 5)
- Les 4 segments de l'artère linguale (Figure 9)
- Le segment initial de l'artère linguale et le rapport avec le muscle hyoglosse (Figure 10)
- L'artère profonde de la langue (Figure 12)
- L'artère sublinguale (Figure 15)
- Le trajet global de l'artère linguale ainsi que ses rapports anatomiques avec les éléments environnants (Figure 24)

2.2.1.2 *Matériel de dissection*

Le matériel utilisé pour la dissection est représenté Figure 4.

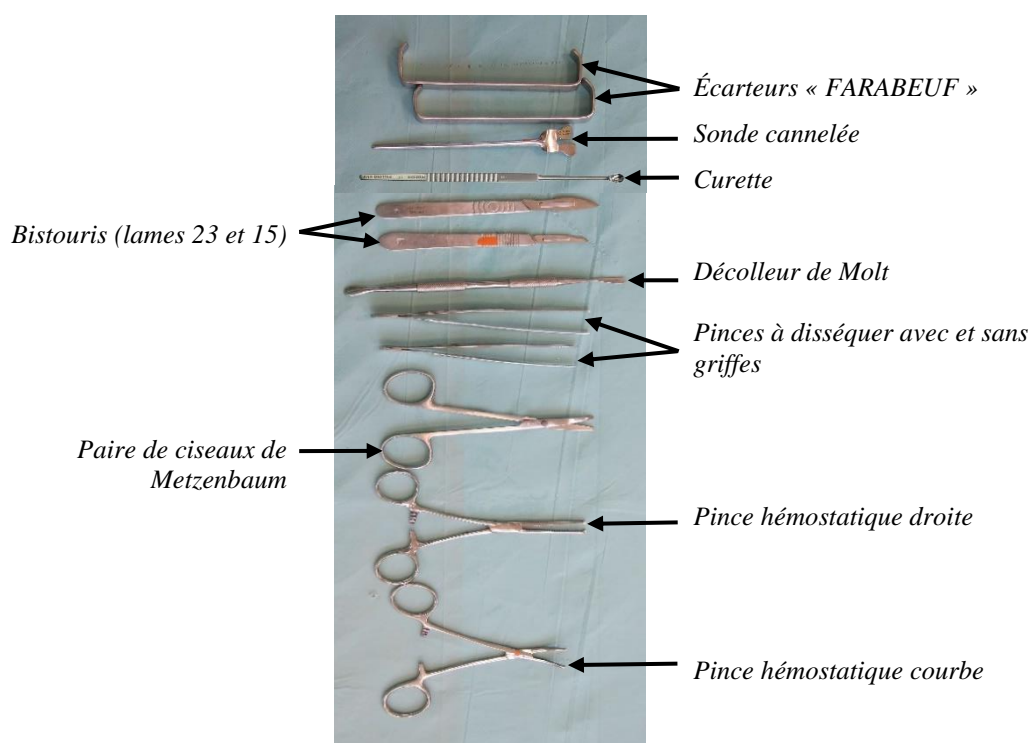


Figure 4 : Matériel utilisé pour la dissection (Photo prise au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille)

2.2.1.3 Technique de colorations vasculaires.

Les techniques de colorations vasculaires au latex sont utilisées depuis longtemps afin de décrire les vaisseaux de diverses zones anatomiques. Dans une étude réalisée en 2017, Gálvez et al. (10) décrivent cette procédure adaptée aux vaisseaux de la tête et du cou. Le protocole est le suivant :

- Lavage répété du système artériel avec un mélange d'eau et de solution d'embaumement injecté au niveau de l'artère carotide commune à l'aide d'un système de pompage.
- Séchage à l'aide d'injection d'air.
- Dissection de la bifurcation carotidienne et ligature de l'artère carotide interne pour que le latex aille précisément dans la région d'intérêt.
- Préparation et injection du latex.
- Processus de refroidissement durant 24 à 72 heures.
- Phase de dissection.

L'artère linguale fait partie des vaisseaux étant les mieux identifiables grâce à cette technique.

Les auteurs ont décrit les échecs possibles de cette technique : Sur 3 des 15 têtes injectées, le latex reste liquide 48 heures après injection, sur 2 d'entre-elles, la diffusion du latex est bloquée par des plaques d'athérome et sur 2 autres, des gonflements apparaissent pendant le processus d'injection, probablement en raison d'une réaction chimique (production de gaz) à l'intérieur des structures vasculaires.

En ce qui concerne la dissection menée dans le cadre de ce travail, cette procédure d'injection a été réalisée en amont, à l'exception de la ligature de l'artère carotide interne car celle-ci a été injectée également.

Parmi les matériaux que l'on peut injecter, le latex est le plus utilisé. Il est facile à manipuler, peu couteux, a un temps de travail convenable, une épaisseur adéquate et est disponible en plusieurs couleurs.

Cependant on peut utiliser aussi de la résine époxy, des produits radio-opaques (pour visualiser des vaisseaux dans leur trajet intra-osseux par exemple, quand la radiographie est disponible), de l'argent colloïdal, du sulfate de baryum, du mercure et divers autres produits.

2.2.1.4 Protocole de dissection

La dissection a été réalisée sur l'hémiface droite d'une tête humaine formolée et injectée. Un large lambeau a été levé en respectant trois incisions cutanées délimitant la zone de travail :

- L'incision antérieure a suivi le plan sagittal médian
- L'incision postérieure a été réalisée 1 cm environ antérieurement au tragus et légèrement oblique en bas et en arrière
- L'incision supérieure était approximativement parallèle au plan d'occlusion et située environ à 1,5 cm au-dessus de la face supérieure de la langue mobile

Pour mieux accéder à la zone de travail, en particulier pour les Figure 12 et Figure 24, les dents 13, 16 et 17 ont été avulsées et la mandibule a été coupée au milieu du ramus et au niveau de la symphyse sur la ligne médiane.

La dissection a été menée plan par plan jusqu'à la zone bi-carotidiennne et lorsque l'origine de l'artère linguale fut mise en évidence, elle a ensuite suivi le trajet de l'artère et de ses collatérales tout en mettant en évidence certaines structures anatomiques extra-artérielles environnantes :

- Le muscle hyoglosse
- Le muscle styloglosse
- Le muscle digastrique
- Le muscle génioglosse
- Le muscle géniohyoïdien
- Le muscle mylohyoïdien
- La veine jugulaire interne
- La veine jugulaire externe
- Le nerf hypoglosse
- Le nerf vague
- L'os hyoïde
- L'os mandibulaire

2.2.2 Etude anatomique progressive

2.2.2.1 Origine de l'artère linguale (6,8)

L'artère linguale est la deuxième branche de division antérieure de l'artère carotide externe. Elle naît le plus souvent de la partie antérieure de l'artère carotide externe (Figure 5), en regard du bord supérieur de l'os hyoïde.

D'après l'étude de Shangkuan et al. (11), l'artère linguale prend son origine 0,4 cm au-dessus du plan passant par les grandes cornes de l'os hyoïde et en moyenne à 1,04 cm au-dessus de la bifurcation carotidienne d'après Fazan et al. (12)

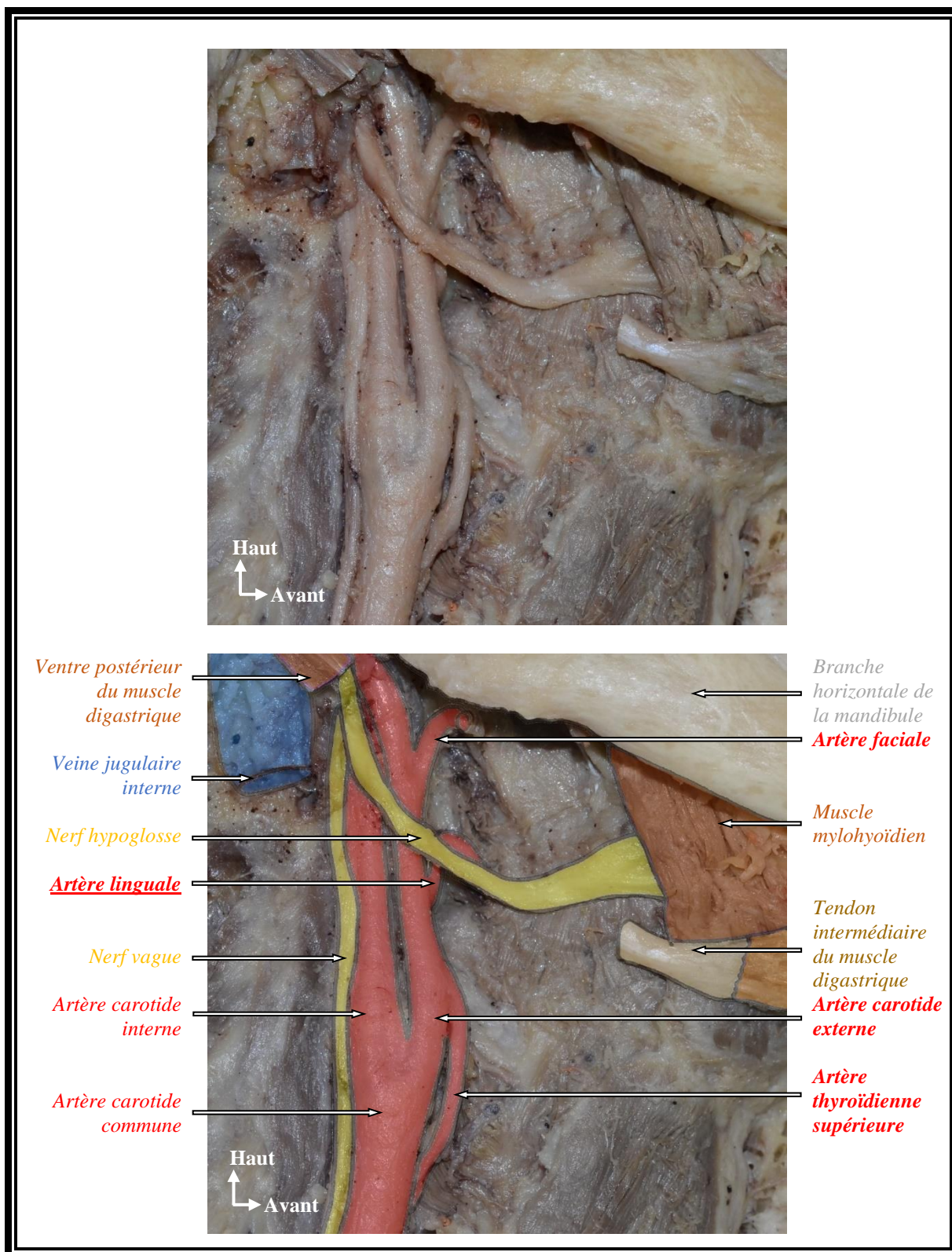


Figure 5 : Vue sagittale : L'origine de l'artère linguale (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)

L'artère linguale peut prendre son origine de différentes manières (Figure 6), soit directement de l'artère carotide externe, soit après un tronc commun avec l'artère thyroïdienne supérieure et/ou avec l'artère faciale.

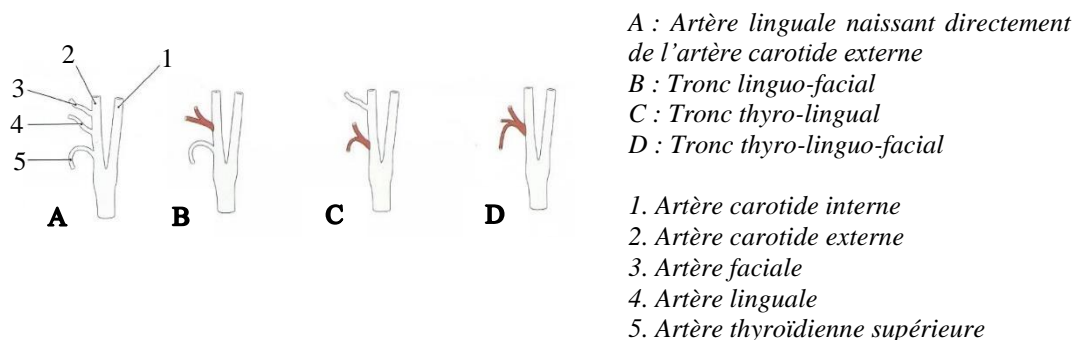


Figure 6 : Différentes possibilités de naissance de l'artère linguale (6)

L'origine de division des artères linguale, thyroïdienne supérieure et faciale a fait l'objet de plusieurs études, montrant la grande variabilité de distribution ; c'est le cas par exemple dans les études de Zümre et al. (9) et de Shangkuan et al. (11) dont les résultats sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Origine des artères faciale, linguale et thyroïdienne supérieure (9,11)

| | Etude de Zümre et al. | Etude de Shangkuan et al. |
|---|-----------------------|---------------------------|
| Artère linguale naissant directement de l'artère carotide externe | 75% | 78,2% |
| Tronc linguo-facial | 20% | 20% |
| Tronc thyro-lingual | 2,5% | 1,8% |
| Tronc thyro-linguo-facial | 2,5% | 0% |

Fazan et al. (12) étudient plus précisément le tronc linguo-facial. Sur 41 artères carotides externes droites examinées, celui-ci a été retrouvé 8 fois (19,5%) et sur 41 artères carotides externes gauches, il a été retrouvé 10 fois (24,4%). Cependant, seulement 2 cadavres présentaient ce tronc de manière bilatérale.

Des anomalies concernant l'origine de l'artère linguale sont possibles mais restent rares. Par exemple, un cas a été décrit par Lemaire et al. (13), dans lequel un tronc commun thyro-lingual prend son origine 30 mm sous la bifurcation carotidienne. Celui-ci donne une artère linguale dont le trajet est ensuite atypique.

2.2.2.2 Trajet de l'artère linguale (5,6,8)

L'artère linguale a un trajet global oblique en avant, en haut et en dedans. Elle est caractérisée par un trajet très sinueux (Figure 7). En effet, d'après l'étude de Shangkuan et al. (11), sa longueur non dépliée, de son origine jusqu'à la pointe de la langue est en moyenne de 8,5 cm tandis que dépliée, elle mesure entre 10,8 et 17,5 cm en fonction de l'intensité des sinuosités.

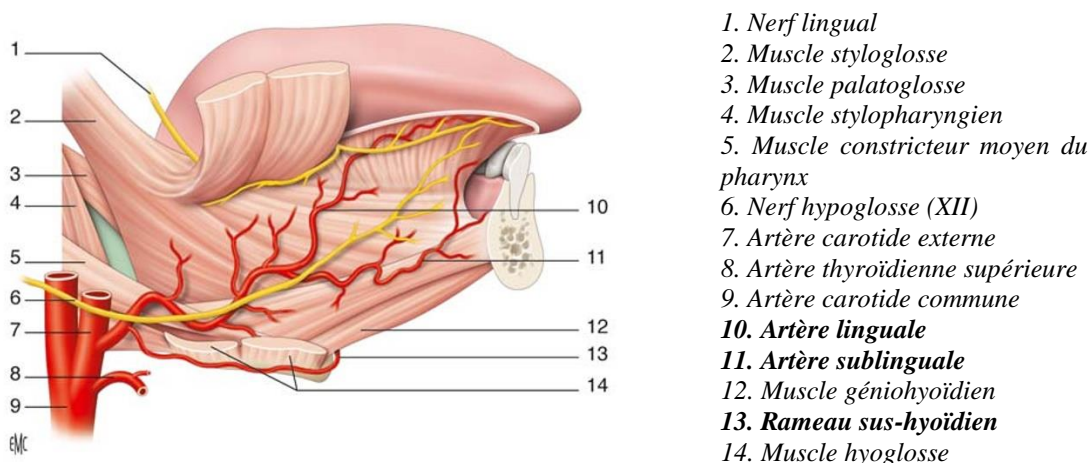


Figure 7 : Trajet de l'artère linguale et de ses branches et relations avec les éléments environnants (8)

Le trajet de l'artère linguale peut être divisé en 4 portions (Figure 8 & Figure 9) :

- Segment initial
- Segment sous le muscle hyoglosse
- Segment ascendant
- Segment horizontal

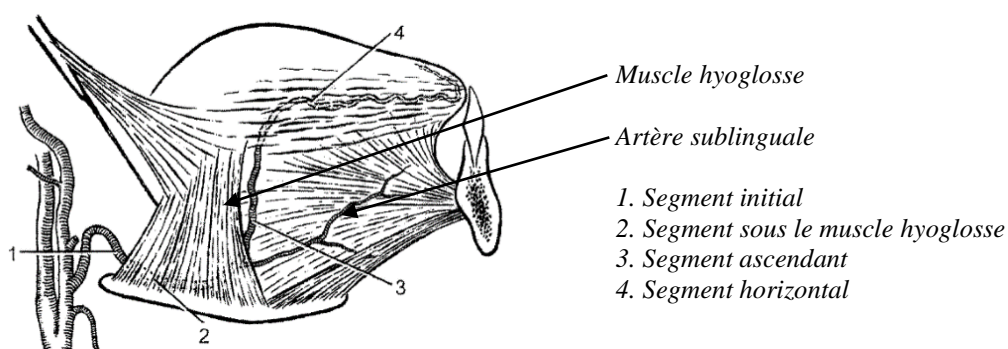


Figure 8 : Représentation schématique des 4 segments de l'artère linguale (11)

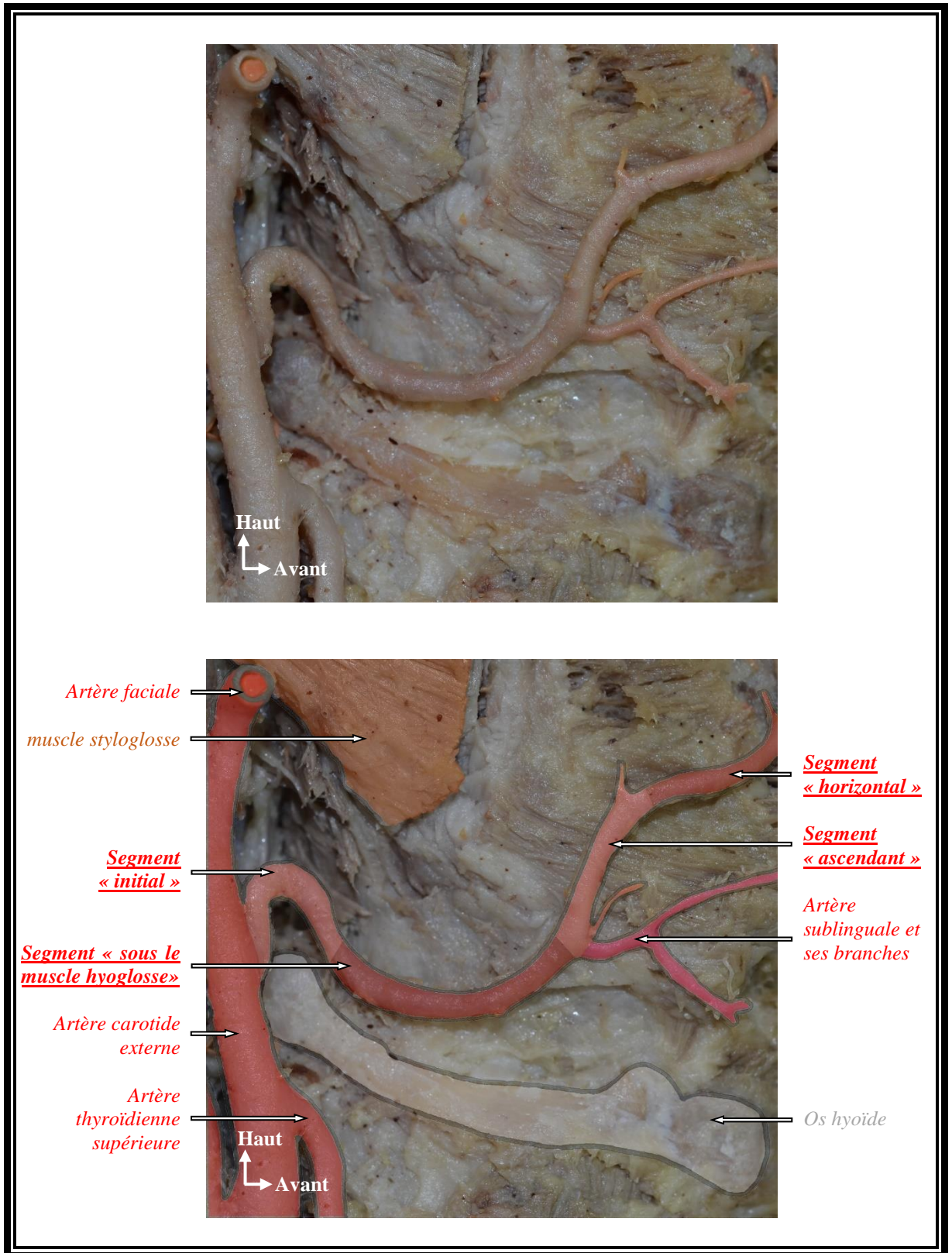


Figure 9 : Vue sagittale : Les 4 segments de l'artère linguale (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)

2.2.2.2.1 *Segment initial*

L'artère linguale se dirige vers la grande corne de l'os hyoïde

Son trajet se fait en superficie du muscle constricteur moyen du pharynx et en dedans du ventre postérieur du muscle digastrique, il a une forme de « S » ; son trajet, d'abord

oblique en haut, en avant et en dedans devient alors temporairement oblique en bas et en avant (Figure 10).

D'après Shangkuan et al. (11), 84% des artères linguales, dès leur naissance, prennent une direction ascendante et médiale puis descendent antérieurement jusqu'en dessous du plan horizontal passant par son point d'origine, formant ainsi le premier arc de l'artère linguale avec une hauteur moyenne de 0,6 cm. Dans les cas restants, cette arche n'existe pas ou est très faiblement marquée.

Le diamètre moyen de cette partie de l'artère vaut 2,9 mm (11).

L'artère linguale est croisée à ce niveau latéralement par le nerf hypoglosse et par le réseau veineux profond (Figure 5).

A ce niveau également, est émise une branche supra-hyoïdienne qui chemine à la face supérieure de l'os hyoïde. Elle participe à la vascularisation des muscles de la région et au réseau anastomotique controlatéral de la langue.

Il est possible que les artères palatine ascendante et tonsillaire soient des branches de l'artère linguale naissant dans ce segment initial, dans respectivement 9,4 et 20,3% des cas d'après Shangkuan et al. (11). Le plus souvent, elles proviennent de l'artère faciale ou directement de l'artère carotide externe.

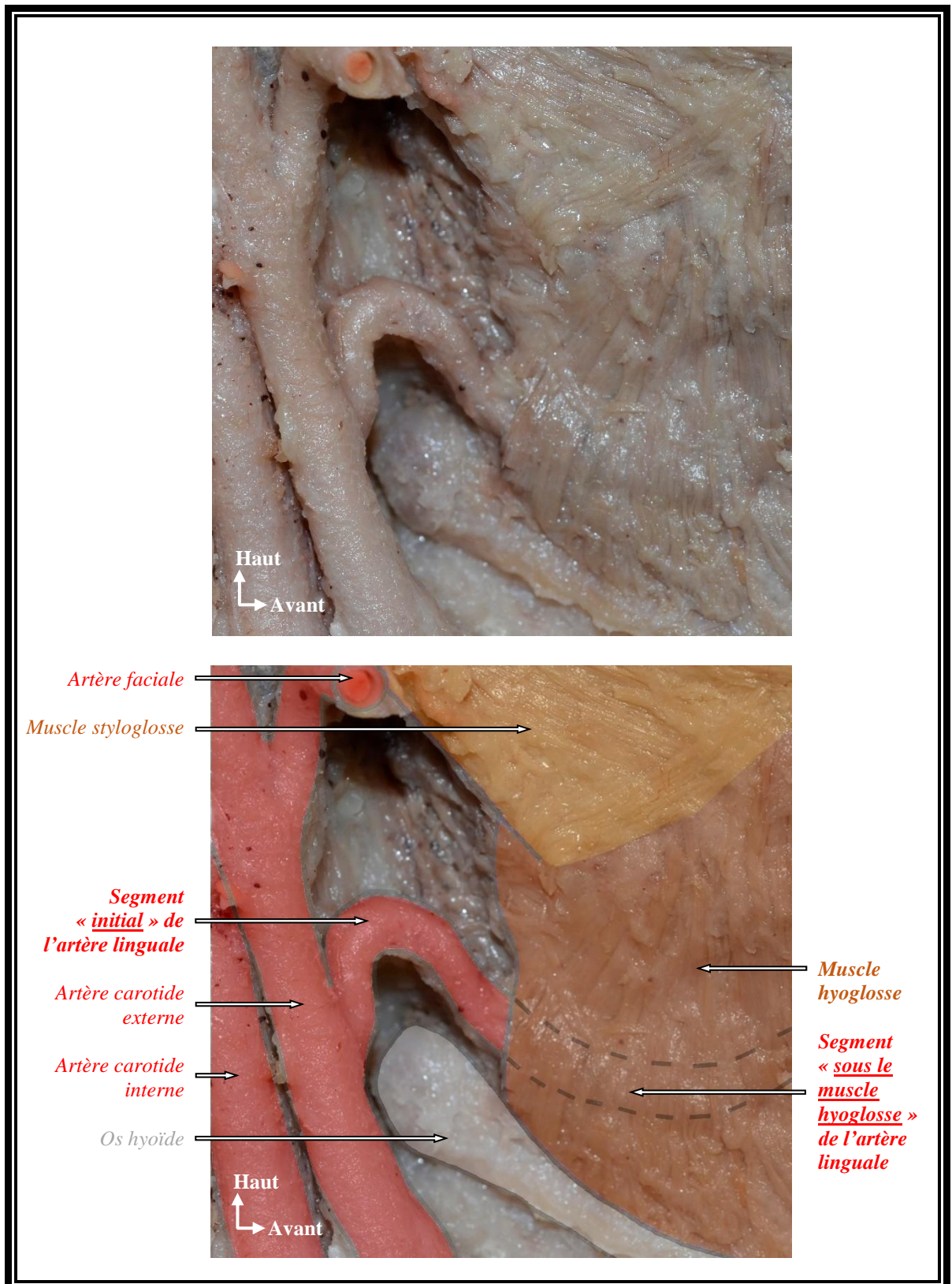


Figure 10 : Vue sagittale : Le segment initial de l'artère linguale et les rapports avec le muscle hyoglosse (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)

2.2.2.2.2 *Segment sous le muscle hyoglosse*

Le muscle hyoglosse est essentiel à appréhender pour l'étude anatomique de l'artère linguale (Figure 10). Il va de l'os hyoïde (grande corne, petite corne et corps) jusqu'à la face latérale de la langue où les fibres fusionnent avec le muscle styloglosse.

En effet, l'artère linguale croise le bord postérieur de ce muscle et s'engage sous sa face profonde et se dirige vers l'avant. Cette configuration de relation avec ce muscle, appelé le « type M » (Figure 11), est de loin la plus fréquente, comme nous le prouve l'étude de Seki et al. (14) où on la retrouve sur 104 des 111 cadavres étudiés.

Dans cette même étude des autres variantes possibles sont présentées :

- Trajet latéral de l'artère par rapport au muscle hyoglosse (« type L »). Dans ce cas, la variante de l'artère linguale (qui pourrait correspondre à une artère sublinguale atypique) naissant de l'artère faciale se situe latéralement au muscle hyoglosse. Elle donne l'artère profonde de la langue.

Une « artère linguale résiduelle » a été retrouvée. Celle-ci naît de l'artère carotide externe et a un trajet classique d'artère linguale (en profondeur du muscle hyoglosse). Cependant, elle se termine en artères dorsales de la langue et ne réapparaît donc classiquement pas au bord antérieur du muscle hyoglosse (Figure 11).

- Trajet latéral puis médial de l'artère par rapport au muscle hyoglosse (« type T »). L'artère d'abord latérale au muscle perce ce muscle pour en devenir médiale par la suite (Figure 11).

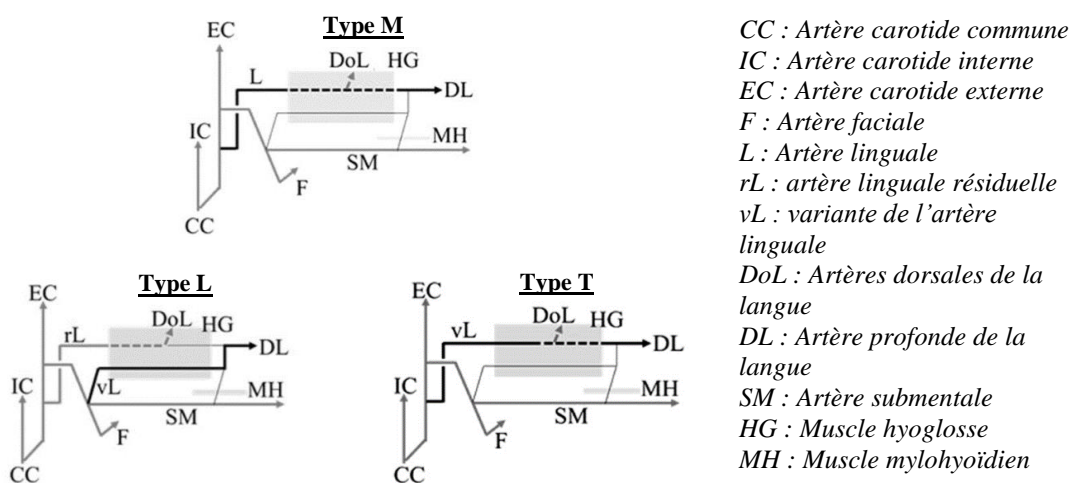


Figure 11 : Diagrammes représentant le trajet des types M, L et T (14)

D'après Shangkuan et al. (11), dans la majorité des cas, cette portion de l'artère prend d'abord une direction oblique en bas puis oblique en haut. Un trajet strictement horizontal a été référencé dans de rares cas.

Dans ce segment, on observe généralement des rapports étroits entre l'artère linguale et les veines profondes. En effet, deux veines d'un calibre de 1mm l'accompagnent.

Le nerf hypoglosse est le plus fréquemment en position supérieure, dans ce secteur, par rapport au trajet de l'artère. Dans l'étude de Homze et al. (15), il l'est dans 58,2% des cas.

Ceci délimite alors un espace appelé « **triangle supradigastrique** ou **triangle de Pirogoff** » qui est recherché par le chirurgien en cas de nécessité de ligaturer l'artère linguale (ceci sera développé dans la partie 3.1.4.2). Celui-ci est délimité en haut par le nerf hypoglosse, en arrière par le ventre postérieur et le tendon du muscle digastrique et en avant par le bord postérieur du muscle mylohyoïdien.

Le diamètre moyen de cette partie de l'artère vaut 2,9 mm (11).

C'est en profondeur du muscle hyoglosse que plusieurs artères linguales dorsales naissent du tronc principal. Elles ont un calibre de 1,4 mm en moyenne. Trois groupes sont distingués : artères dorsales supérieures, moyennes et inférieures. Elles se dirigent vers le haut et vers le tiers postérieur du dos de la langue.

2.2.2.2.3 *Segment ascendant*

Cette partie naît le plus souvent au niveau du bord antérieur du muscle hyoglosse. C'est également à ce niveau que l'artère linguale donne sa dernière collatérale : l'**artère sublinguale**. *L'étude de celle-ci fera l'objet d'une partie dédiée tant son implication en chirurgie dentaire est importante (2.2.2.3).*

L'artère linguale devient à cet endroit l'**artère profonde de la langue** (anciennement appelée artère ranine) (Figure 12). Pour d'autres auteurs, elle le devient seulement au début du segment horizontal.

Selon Seki et al. (14) et Katsumi et al. (16), l'artère profonde de la langue peut provenir de l'artère faciale et de ses branches dans, respectivement, 4,5% et 1,8% des cas.

Le segment ascendant atteint la région buccale, après avoir croisé la branche horizontale de la mandibule. Son trajet est ascendant et tortueux, longeant le bord antérieur du muscle hyoglosse, en direction médiale pour atteindre la face ventrale de la langue.

L'angle formé par rapport à la verticale dans ce trajet ascendant a été mesuré par Shangkuan et al. (11) sur 50 dissections, il valait alors en moyenne 39,6°.

Le diamètre moyen de cette partie de l'artère vaut 2,6 mm (11).

2.2.2.2.4 *Segment horizontal*

Il commence en regard du V lingual, après un coude qui mesure en moyenne 45° par rapport au plan horizontal. L'artère profonde de la langue parcourt la langue entre le muscle génioglosse en médial et le muscle longitudinal inférieur en latéral ; elle participe à la vascularisation du corps de la langue.

Mun et al. (17) ont divisé la langue en 8 portions (de la pointe de la langue au foramen caecum) et par analyse histologique, ils ont étudié les distances séparant l'artère profonde de la langue :

- du raphé médian
- de la surface dorsale de la langue

Les résultats (présentés dans le Tableau 3) montrent que l'artère dorsale de la langue se rapproche du raphé médian et de la surface muqueuse dorsale au fur et à mesure de son trajet jusqu'à la pointe de la langue, excepté dans les 25% postérieurs où sa profondeur et sa distance au raphé restent globalement constantes (pas de différence significative mise en évidence à ce niveau). Les deux artères linguales sont globalement symétriques : la comparaison des côtés droits et gauches a montré des résultats globalement similaires. Selon les auteurs, ces mesures ont pour but de fournir des marqueurs chirurgicaux utiles nécessaires au chirurgien pour éviter les lésions peropératoires de l'artère linguale. A partir de ces données, ils ont réalisé des reconstructions informatiques en 3 dimensions de l'artère au sein du volume lingual.

Tableau 3 : Valeurs moyennes des distances séparant l'artère dorsale de la langue du raphé médian et de la surface muqueuse dorsale (17)

| | Distance au raphé médian | Profondeur |
|--|--------------------------|------------|
| 1 ^{ère} portion (la plus distale) | 4,75 mm | 12,25 mm |
| 2 ^{ème} portion | 5,1 mm | 17,05 mm |
| 3 ^{ème} portion | 6,9 mm | 19,4 mm |
| 4 ^{ème} portion | 6,65 mm | 22,7 mm |
| 5 ^{ème} portion | 7,7 mm | 27,8 mm |
| 6 ^{ème} portion | 9,3 mm | 25,8 mm |
| 7 ^{ème} portion | 10,65 mm | 27,15 mm |
| 8 ^{ème} portion (la plus proximale) | 11,6 mm | 26,4 mm |

Ce dernier segment de l'artère est caractérisé par de nombreuses tortuosités permettant l'adaptation aux mouvements linguaux (Figure 12). En effet, en le dépliant, il mesure 63,5 mm contre 56 mm non déplié (8).

Le diamètre moyen de cette partie de l'artère vaut 2 mm (11).

De nombreuses collatérales essentiellement dorsales, médiales et latérales sont émises à ce niveau assurant une vascularisation abondante.

Ces collatérales sont de deux types (8) :

- *Antéro-externes* à destinée muqueuse et sous muqueuse : ces collatérales ont une direction verticale puis changent d'orientation au niveau du chorion pour donner un réseau horizontal.
- *Internes* à destinée musculaire : elles ne traversent pas la ligne médiane ; leur terminaison se fait au niveau du septum médian.

L'artère profonde de la langue se termine en moyenne à 6 mm de la pointe de la langue par un cercle anastomotique : l'**arc ranin** (développé dans la partie 2.2.2.5).

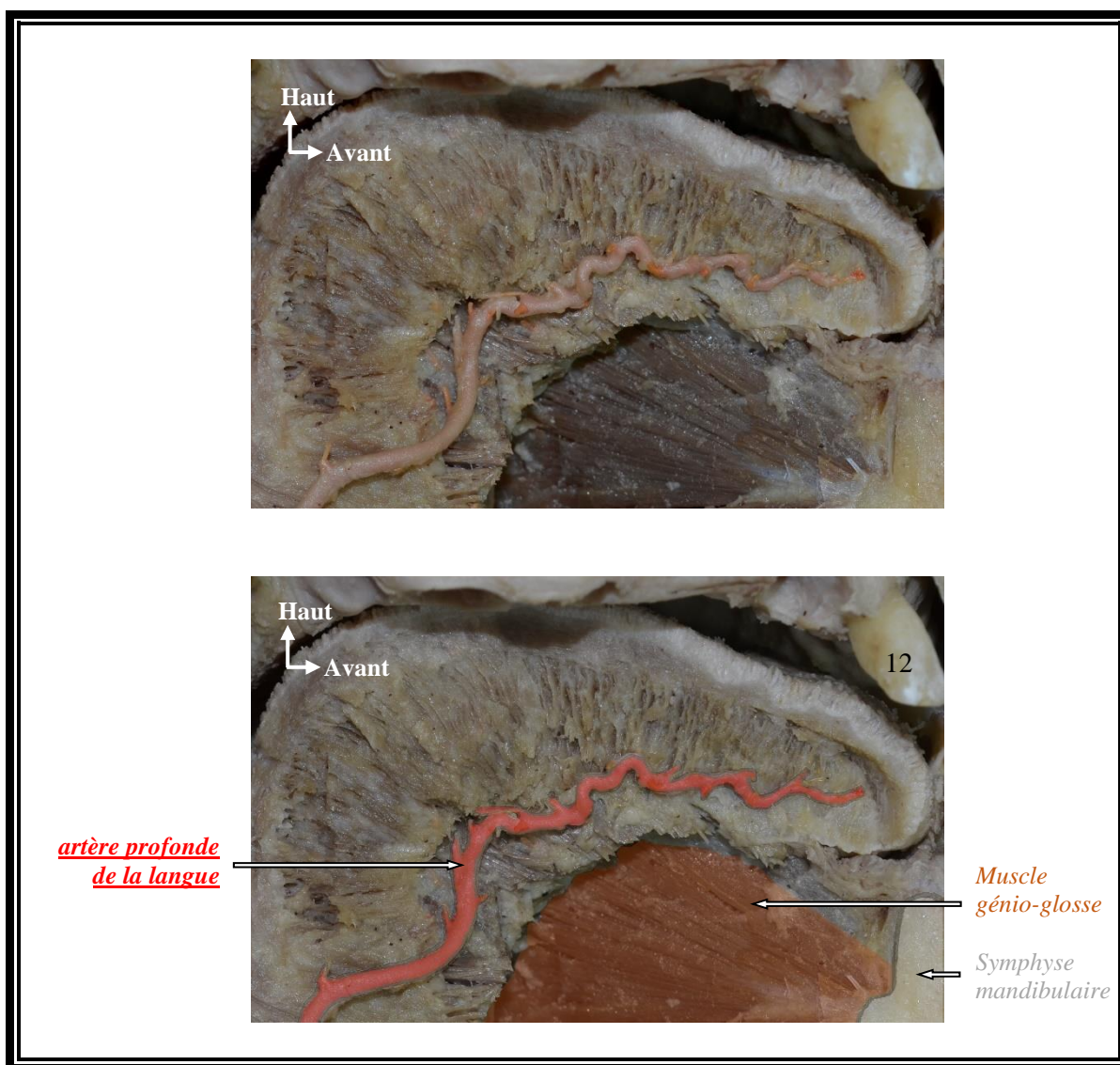


Figure 12 : Vue sagittale : L'artère profonde de la langue (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)

2.2.2.3 *L'artère sublinguale* (5)

La présence ou non de cette artère dans la région sublinguale a fait l'objet de nombreuses publications. En effet, cette artère semble être inconstante et sa fréquence a été recensée à :

- 70,6% des individus selon l'étude de Hofschneider et al. (18)
- 68,6% des individus selon l'étude de Katsumi et al. (16)
- 60% des individus selon l'étude de Lopez et al. (19)

Elle naît au moment où l'artère linguale quitte la région sus-hyoïdienne latérale, au niveau du bord antérieur du muscle hyoglosse, et au niveau de l'origine du segment ascendant de l'artère linguale, en moyenne à 0,8 cm au-dessus de l'os hyoïde selon les travaux de Shangkuan et al. (11). Ces derniers ont également décrit une possible seconde artère sublinguale naissant à 0,5 cm du début du segment horizontal de l'artère profonde de la langue.

D'après l'étude de Hofschneider et al. (18), le diamètre de l'artère sublinguale est compris entre 1,5 et 2,5 mm avec une valeur moyenne de 2,04 mm.

L'artère sublinguale se dirige en avant et légèrement en latéral dans l'angle dièdre formé par les muscles génioglosse et géniohyoïdien en dedans et le mylohyoïdien en dehors et en bas (Figure 15).

Cette configuration de relation avec le muscle mylohyoïdien est de loin la plus fréquente, comme le présente l'étude de Masui et al. (20) complétant celle de Seki et al. (14) présentée précédemment. Le trajet classique de l'artère sublinguale (« type M »), naissant de l'artère linguale, a été retrouvé sur 61 des 101 artères examinées (Figure 13).

Les mêmes types de variantes y sont reprises mais en se concentrant davantage sur l'artère sublinguale :

- Trajet latéral de l'artère par rapport au muscle hyoglosse (« type L ») : une artère sublinguale atypique naît de l'artère faciale, au niveau de la zone de naissance de l'artère submentale ou de la portion initiale de cette dernière. Elle passe latéralement au muscle hyoglosse puis le trajet devient classique (au-dessus du mylohyoïdien).

L'artère linguale résiduelle présente le même trajet que dans le type M. Contrairement au « type L » de Seki et al. (14) (présenté dans la partie 2.2.2.2.2), l'artère profonde de la langue naît ici de l'artère linguale résiduelle et non de

l'artère sublinguale atypique (Figure 13). Cette configuration est retrouvée sur 17 des 101 artères examinées.

Deux types de parcours de cette artère ont été mis en évidence en fonction des relations avec l'artère profonde de la langue. Il n'y a pas de communication entre les deux artères dans le type L-1 et plus rarement on en retrouve une dans le type L-2.

- Trajet de l'artère pénétrant le muscle mylohyoïdien (type P) : Une artère sublinguale atypique prend son origine de l'artère submentale. Celle-ci traverse le muscle mylohyoïdien et elle prend alors un trajet habituel (Figure 13). Cette configuration est retrouvée sur 19 des 101 artères examinées.

Deux types de parcours de cette artère ont été mis en évidence en fonction des relations avec l'artère profonde de la langue. Il n'y a pas de communication entre les deux artères dans le type P-1 et plus rarement on en retrouve une dans le type P-2.

Les quatre derniers cas de cette étude étaient considérés comme la variation de l'artère linguale elle-même et donc exclus par Masui et al.

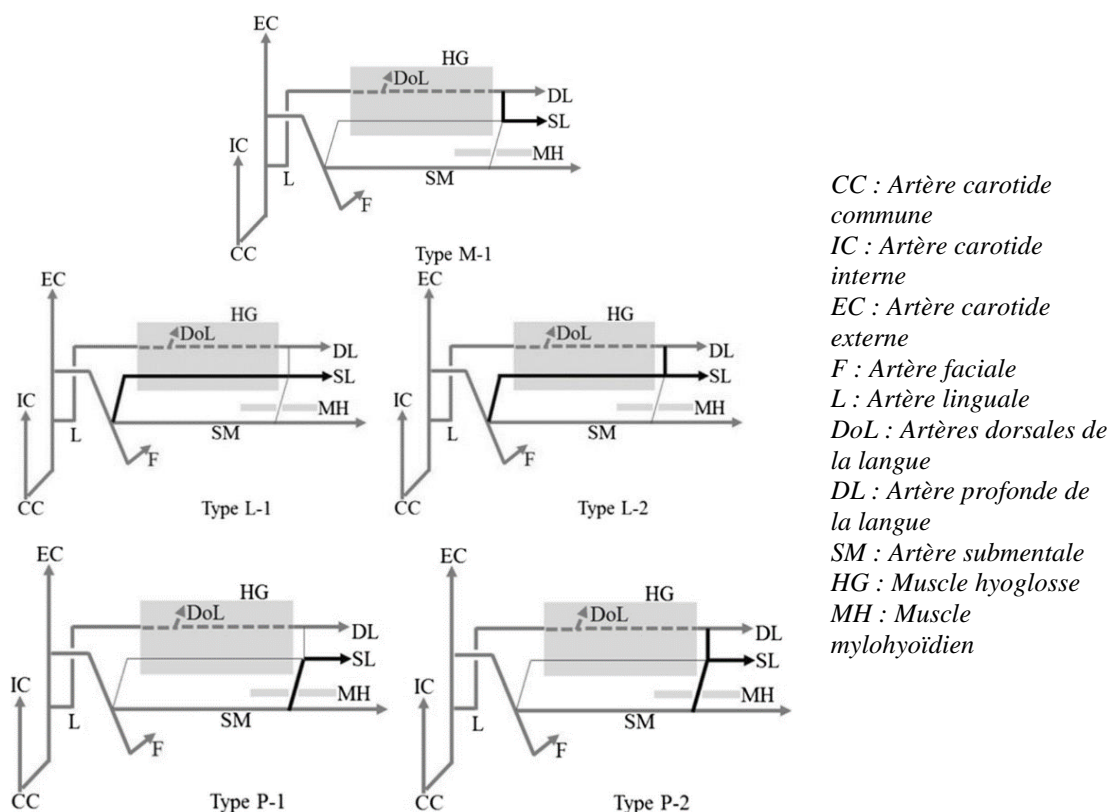


Figure 13 : Diagrammes représentant le trajet des types M, L-1 et L-2, P-1 et P-2 de l'artère sublinguale (20)

Ces différentes possibilités ont été résumées dans le Tableau 4 :

Tableau 4 : Résumé des possibles relations entre l'artère sublinguale et le muscle mylohyoïdien (20)

| | Trajet | Type | Fréquence | Origine de l'artère sublinguale |
|---------------------------|---|------|-----------|-------------------------------------|
| <u>Artère sublinguale</u> | Au-dessus du muscle mylohyoïdien | M | 60,4% | Artère linguale |
| | | L | 16,8% | Artère faciale ou artère submentale |
| | Perforation du muscle mylohyoïdien lors du trajet | P | 18,8% | Artère submentale |
| | <i>Non exploitables</i> | | 4% | |

Les variations du trajet de l'artère sublinguale (quand elle naissait bien de l'artère linguale) ont été étudiées par Hofschneider et al. (18), 34 artères sublinguales ont été décrites. Plusieurs trajets ont été répertoriés :

- Groupe 1 (12,5%) : la branche principale de l'artère sublinguale se divise en une branche médiale et latérale. Chacune de ces branches pénètre dans le corps de la mandibule par un ou des foramina.
- Groupe 2 (62,5%) : l'artère sublinguale se divise en une branche ascendante et une descendante. Cette division se situe à mi-distance entre les bords supérieur et inférieur de la glande sublinguale. Chacune de ces branches pénètre dans le corps de la mandibule par un ou des foramina.
- Groupe 3 (16,7%) : l'artère sublinguale se divise en une branche supérieure, une branche moyenne et une branche inférieure.

L'artère sublinguale donne de nombreux rameaux à la glande sublinguale, aux muscles du plancher buccal, au muscle génioglosse, au muscle hyoglosse et au frein de la langue.

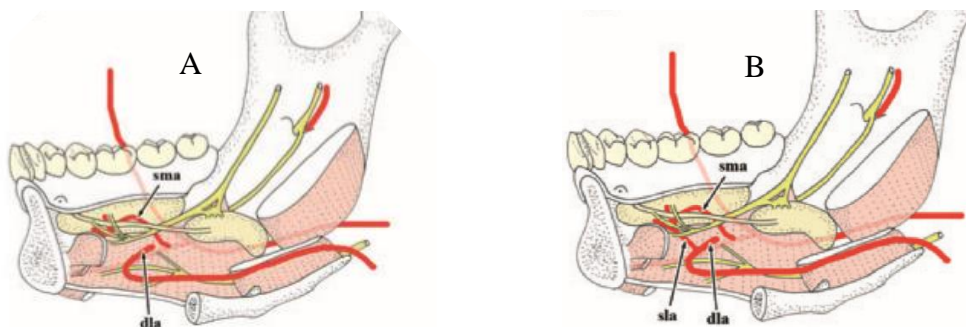
La relation dans le trajet avec la glande sublinguale fait également l'objet de variations. En effet, selon Katsumi et al. (16), l'artère sublinguale (quand son trajet est classique) passe médialement à celle-ci dans 91,2% des cas.

Les terminaisons de l'artère sublinguale ont été étudiées sur 27 cadavres humains par Katsumi et al. (16) entre 2009 et 2011. Dans la majorité des cas (63%), l'artère sublinguale est la seule artère dans l'espace sublingual, de fines branches sont émises traversant le muscle mylohyoïdien, s'anastomosant avec des branches de l'artère submentale, et d'autres branches pénètrent dans la mandibule par les foramina linguaux.

L'artère submentale est une branche de l'artère faciale, elle se dirige vers l'avant, en dessous du muscle mylohyoïdien, qu'elle vascularise au passage ainsi que le ventre antérieur du muscle digastrique. Certaines de ses branches terminales pénètrent également dans la mandibule par les foramina linguaux.

Occasionnellement, certaines de ces branches traversent le muscle mylohyoïdien. On retrouve ceci, selon ces mêmes auteurs dans 37% des cas dans différentes circonstances :

- Si l'espace sublingual est vascularisé par l'artère sublinguale et par l'artère submentale (5,6% des cas). Une branche de l'artère submentale traverse le muscle mylohyoïdien et s'anastomose avec l'artère sublinguale (Figure 14).
- Si l'artère sublinguale est absente (31,4% des cas) : l'artère submentale se divise en deux branches, la première se dirige vers l'avant en passant sous le muscle mylohyoïdien et se dirige vers le menton, et la deuxième traverse le muscle mylohyoïdien et participe à la vascularisation du plancher buccal (Figure 14).



dla : artère profonde de la langue
sma : artère submentale
sla : artère sublinguale

Figure 14 : Participation de l'artère submentale dans la vascularisation du plancher en cas d'absence de l'artère sublinguale (A) ou de vascularisation double (B) (16)



Figure 15 : Vue inférieure : L'artère sublinguale (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)

2.2.2.4 Trajet vasculaire intra-osseux

Comme évoqué précédemment, des branches de l'artère sublinguale, de l'artère submentale ou de l'anastomose de ces deux vaisseaux pénètrent dans la mandibule par l'intermédiaire de **foramina linguaux** et ont un trajet intra-osseux, à l'intérieur des **canaux linguaux** (Figure 16). Ces branches intra-osseuses peuvent occasionnellement être accompagnées de petits éléments nerveux assurant l'innervation vaso-motrice.



1 : canal vasculaire lingual

2 : corticale linguale

3 : corticale vestibulaire

Figure 16 : Coupe vestibulo-linguale de la partie antérieure de l'os mandibulaire mettant en évidence un canal vasculaire intra-osseux (21)

Les foramina linguaux font l'objet de nombreuses études tant leur distribution et leurs variations semblent importantes. Plusieurs caractéristiques ont été analysées :

- Retrouve-t-on dans tous les cas au moins un foramen lingual ?

Les études de Babiuc et al. (22), Wang et al. (23), Gahleitner et al. (24), Tagaya et al. (25) ont montré que l'ensemble des individus en présente au moins un.

Ce n'est pas le cas pour les études de Jacobs et al. (26) et Scaravilli et al. (27) où ils ne sont pas retrouvés chez, respectivement, 18 et 9,65% des patients.

- Où ces foramina se situent-ils ?

Wang et al. (23), dans une étude publiée en 2015 sur 101 sujets, classent les canaux linguaux en deux types (Figure 17) :

- MLC (canaux linguaux médians) : Ce sont les plus connus, ils se situent à proximité de la symphyse et sont les plus fréquemment retrouvés. Ils se situent, en moyenne, à 1,02 cm du bord inférieur de la mandibule.

En fonction de leur position par rapport aux épines mentonnières, ils peuvent être supra-spinaux (44,1% des cas), inter-spinaux (9,3% des cas), infra-spinaux (46,6% des cas).

- LLC (canaux linguaux latéraux) : Ils sont moins connus et représentent donc par cela un important danger pour le chirurgien-dentiste. Tous les patients de l'étude en présentaient au moins un. La majorité des LLC (74,6%) se situe dans la région incisivo-canine (en ne prenant pas en compte ici les MLC). Cependant des canaux linguaux ont été retrouvés dans la région prémolaire (19,7%) et même dans la région molaire (5,7%). Ils se situent, en moyenne, à 2,07 cm du bord inférieur de la mandibule. Cependant cette distance diminue dans les régions plus postérieures. En effet, les LLC des régions prémolaire et molaire se situent, en moyenne, respectivement, à 0,95 et à 1,03 cm du bord inférieur de la mandibule.

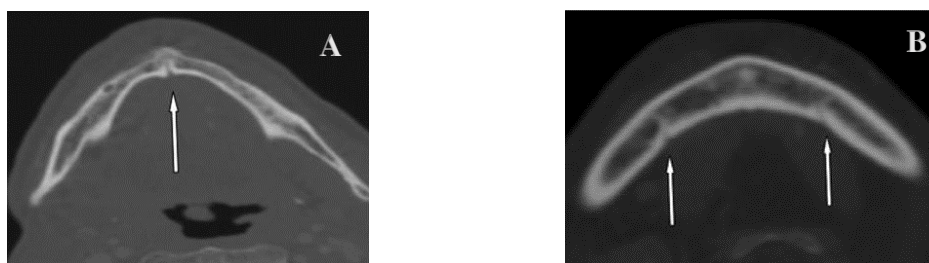


Figure 17 : Coupes CBCT montrant la présence de MLC (A) et de LLC (B) (28)

- Combien y a-t-il de canaux par mandibule ?

Kilic et al. (28) dénombrent, dans leur étude publiée en 2012 sur 200 sujets, le nombre de canaux vasculaires (quel que soit leur emplacement sur la mandibule) :

- 1 canal : 40,5% des patients
- 2 canaux : 35 % des patients
- 3 canaux : 16% des patients
- 4 canaux : 7% des patients
- 5 canaux : 1,5% des patients

Concernant les MLC, la fréquence du nombre de canaux a été résumée, en prenant comme exemples deux études, dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Nombre de canaux linguaux médians (22,28)

| | Etude de Babiuc et al. | Etude de Kilic et al. |
|----------|------------------------|-----------------------|
| 0 canal | 0% | 3,5% |
| 1 canal | 71,9% | 78% |
| 2 canaux | 9,4% | 18% |
| 3 canaux | 15,6% | 0,5% |
| 4 canaux | 3,1% | 0% |

Dans une étude publiée en 2011, Babiuc et al. (22) étudient précisément les canaux linguaux dans la région médiane sur 36 patients à l'aide d'imagerie CBCT (Figure 18). On en retrouve en moyenne 1,5 par patient.

Concernant les LLC, selon l'étude de Wang et al (23), on en retrouve en moyenne 2,95 par patient.

- Quel est leur diamètre ?

Wang et al. (23) se sont également intéressés au diamètre de ces canaux linguaux :

- Les MLC mesurent entre 0,25 et 1,90 mm, avec comme valeur moyenne 0,61 mm. 13,2% de ces canaux sont considérés comme larges mesurant plus de 1 mm de diamètre. C'est dans la région inter-spinale que les diamètres les plus importants ont été répertoriés.
- Les LLC ont un diamètre légèrement inférieur, ils mesurent entre 0,25 et 1,60 mm, avec comme valeur moyenne 0,58 mm. 13,4% de ces canaux sont considérés comme larges mesurant plus de 1 mm de diamètre. C'est dans la région prémolaire que les diamètres les plus importants ont été répertoriés.

Autant pour les MLC que pour les LLC, une différence significative a été retrouvée dans cette étude quant à la différence de diamètre des canaux entre les hommes et les femmes : les canaux linguaux des hommes ont un diamètre légèrement supérieur.

- Quelle est la longueur des canaux ?

Selon l'étude de Babiuc et al. (22), 19,4% des canaux pénètrent seulement dans le tiers lingual de l'os mandibulaire, 52,8% atteignent le tiers moyen et 27,8% arrivent dans le tiers vestibulaire de l'os.

Selon Ella et al. (29), la longueur moyenne des MLC est de 6,2 mm avec comme valeur maximale 12 mm.

- *Quel est leur trajet ?*

Babiuc et al. (22) ont également étudié la trajectoire des canaux dans le plan sagittal et axial :

- Dans le plan sagittal : 62% des canaux ont un trajet descendant, 17,3% ont un trajet horizontal et 20,7% ont un trajet ascendant.
- Dans le plan axial : 90,8% des canaux ont un trajet légèrement oblique et 9,2% ont un trajet perpendiculaire dans l'os.

87,9% des canaux ont une trajectoire simple et 12,1% présentent une ou des bifurcations (Figure 18).

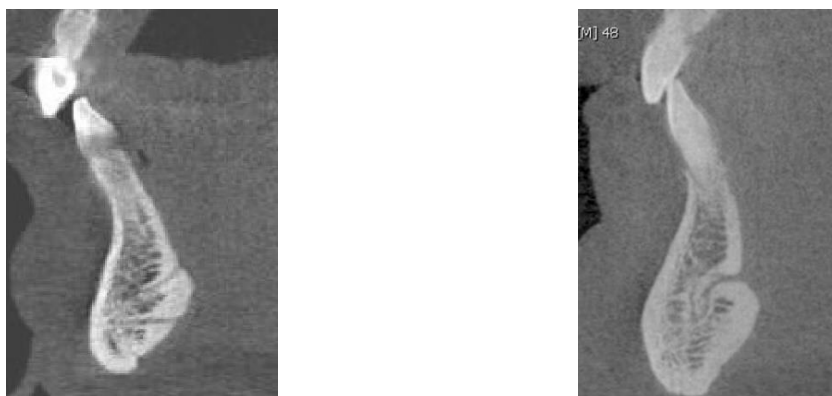
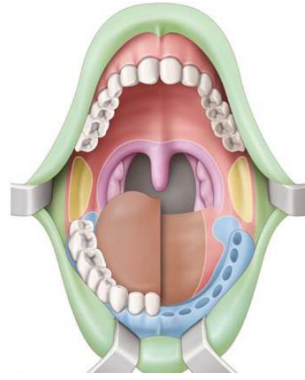


Figure 18 : Coupes CBCT montrant la présence de multiples canaux vasculaires linguaux médians (A) et un canal vasculaire lingual avec ramifications (B) (22)

2.2.2.5 Territoires de vascularisation et anastomoses du réseau vasculaire lingual (8,30)

En 1997, Whetzel et Saunders (31) établissent la cartographie des territoires vasculaires de la muqueuse de la cavité orale et de la langue (Figure 19). Ces connaissances sont indispensables pour envisager les divers actes de chirurgie muqueuse ainsi que la réparation des pertes de substances muqueuses ou d'une reconstruction linguale.



Les territoires colorés sont ceux des artères : labiale inférieure (vert), alvéolaire inférieure (bleu), buccale (jaune), linguale (marron), palatine ascendante (violet), pharyngienne ascendante (gris)

Figure 19 : Territoires muqueux de la cavité buccale (31)

Après de multiples injections sélectives, six artères ont été identifiées comme responsables de la vascularisation muqueuse de la cavité orale (hormis la vascularisation du maxillaire) :

- Artère palatine ascendante
- Artères labiales
- Artère alvéolaire inférieure
- Artère buccale
- Artère pharyngienne ascendante
- Artère linguale

La vascularisation linguale est sous la dépendance d'une seule artère dominante : l'artère linguale.

La vascularisation sélective de la langue a été étudiée précisément en 2007 par Lopez et al. (19). Des injections artérielles de divers colorants ont été pratiquées sur 15 cadavres à différents niveaux de l'artère linguale et de ses branches, après dissections minutieuses de celles-ci. De la même manière, les auteurs ont étudié les anastomoses entre les artères linguales droite et gauche ou même avec d'autres artères au sein des structures linguales. Ces résultats ont été en accord avec une étude plus récente publiée en 2016 par O'Neill et al. (32), analysant plus précisément ces anastomoses à partir de 9 dissections.

Trois territoires artériels muqueux de la langue ont été mis en évidence par les injections, ils sont sous la dépendance de trois artères :

- **Artères dorsales** (Figure 20) :

Elles assurent la vascularisation de :

- La base de la langue (ce territoire s'étend 5 mm derrière le V lingual jusqu'au replis glosso-épiglottique)

- L'arc palatoglosse
- La tonsille palatine
- L'épiglotte
- Le palais mou avoisinant

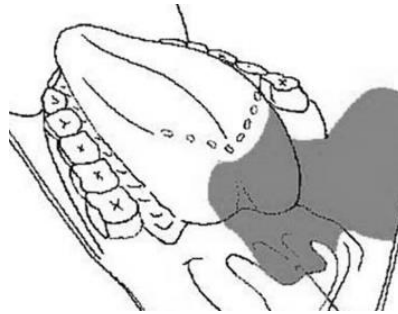


Figure 20 : Territoire vasculaire (gris) assuré par les artères dorsales de la langue droites (vue dorsale) (19)

Une importante diffusion contralatérale du colorant a été observée, prouvant le nombre important d'anastomoses dans cette zone.

Selon O'Neill et al. (32), de potentiels sites de communication homolatérale avec les réseaux artériels adjacents ont été observés à proximité de l'artère thyroïdienne supérieure et de l'artère faciale.

Selon Shangkuan et al. (11), les artères palatine ascendante et tonsillaire peuvent avoir un rôle dans la vascularisation de la base de la langue.

- **Artère profonde de la langue et ses branches** (Figure 21) :

Elles assurent la vascularisation :

- Du dos de la langue : de la pointe jusque 5 mm derrière le V lingual.
- Des faces latérales : de la pointe jusqu'au bord antérieur de l'arc palatoglosse.
- De la partie antérieure de la face ventrale : dans ce secteur, les branches ascendantes des artères sublinguales rejoignent la pointe de la langue et s'anastomosent avec les branches terminales des artères profondes de la langue.

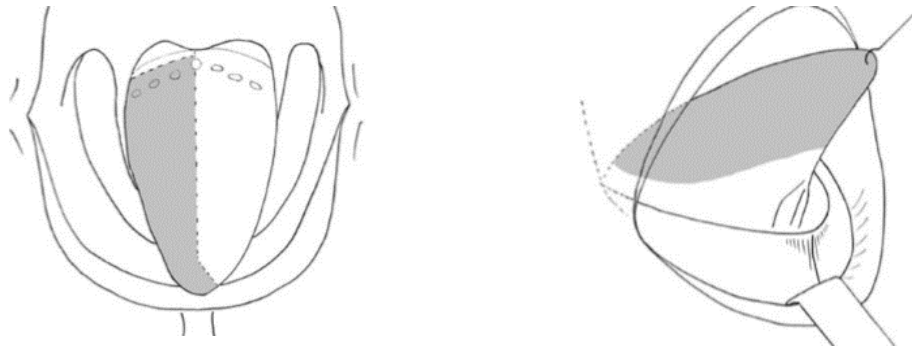
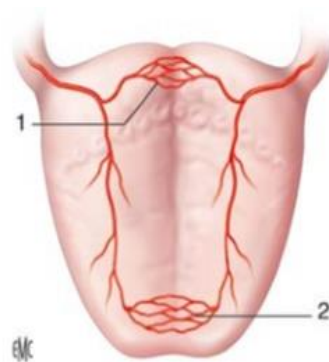


Figure 21 : Territoire vasculaire (gris) assuré par l'artère profonde de la langue droite et ses branches (vues dorsale et latérale) (19)

La diffusion vasculaire reste strictement homolatérale. Aucun croisement de la ligne médiane par l'artère linguale n'a été répertorié, excepté au niveau de la pointe de la langue. En effet, l'artère linguale se termine en moyenne à 6 mm de la pointe de la langue par un cercle anastomotique fréquemment retrouvé : l'**arc ranin** (Figure 22). O'Neill et al. (32) ont présenté un cas chez qui une absence de cet arc ranin a été mise en évidence.



*1 : Réseau anastomotique de la base de la langue
2 : Réseau anastomotique de la face dorsale de la langue (l'arc ranin)*

Figure 22 : Représentation schématique des réseaux anastomotiques de la langue (8)

- **Artère sublinguale et ses branches** (Figure 23) :

Elles vascularisent la face ventrale de la langue, les parties antérieure et latérale du plancher buccal ainsi que de manière inconstante la gencive linguale correspondant aux dents allant de la canine à la deuxième molaire mandibulaire.

Elles participent aussi à la vascularisation de la glande sublinguale, du menton osseux et des parties molles de la région mentonnière.

Un véritable réseau vasculaire a été décrit en arrière de la symphyse mandibulaire ; en effet, il existe de nombreuses anastomoses entre les branches controlatérales mais aussi avec les branches issues de l'artère submentale.

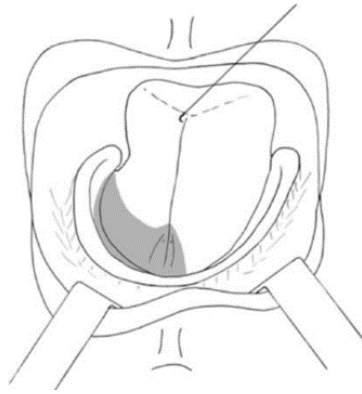


Figure 23 : Territoire vasculaire (gris) assuré par l'artère sublinguale droite et ses branches (vue ventrale) (19)

Comme expliqué précédemment, la vascularisation du plancher buccal peut être assurée par l'artère submentale, soit seule dans le cas d'absence d'artère sublinguale dans un nombre non négligeable de cas, soit en supplément de l'artère sublinguale dans le cas d'anastomose de ces 2 artères. La fréquence de chacun de ces cas a été résumée dans le Tableau 6 prenant comme exemples deux études.

Tableau 6 : Prise en charge de la vascularisation du plancher buccal (✓ : présence ; ✗ : absence) (16,18)

| Vascularisation du plancher buccal assurée par : | Etude de Katsumi et al. | Etude de Hofschneider et al. |
|--|-------------------------|------------------------------|
| Artère submentale : ✓ Artère sublinguale : ✗ | 31,4% | 29,4% |
| Artère submentale : ✓ Artère sublinguale : ✓ | 5,6% | 11,8% |
| Artère submentale : ✗ Artère sublinguale : ✓ | 63% | 58,8% |

Selon l'étude de Hofschneider et al. (18), le diamètre moyen des branches perforantes vaut 2,11 mm et celles-ci se situent en moyenne à 3,6 cm en arrière du menton osseux.

2.2.2.6 L'artère linguale dans son environnement anatomique : vue globale

(Figure 24)

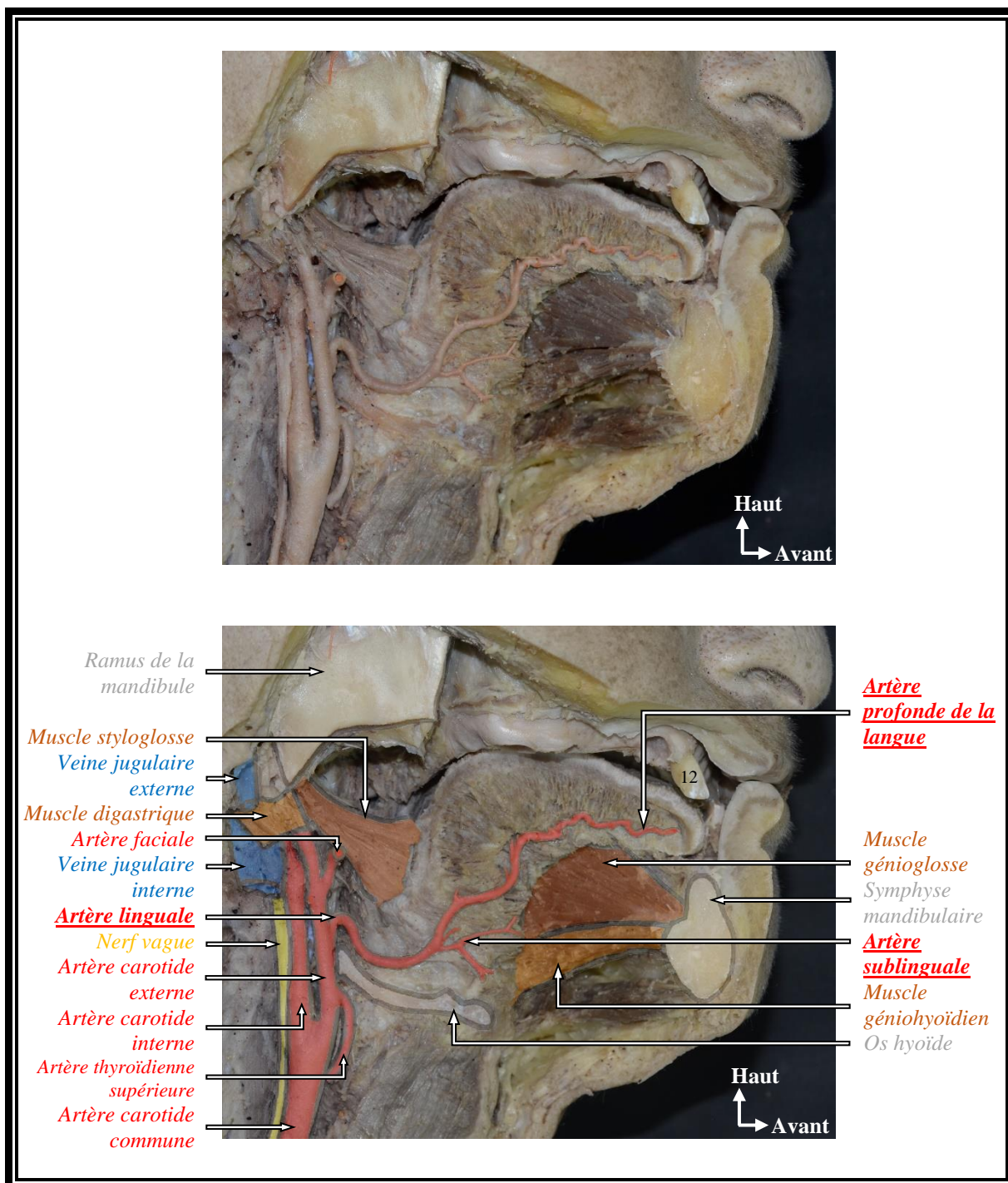


Figure 24 : Vue sagittale : trajet global de l'artère linguale et rapports anatomiques avec les éléments environnants (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)

3 Quelles sont les implications de l'artère linguale dans une pratique odontologique courante ?

3.1 Lésions traumatiques de l'artère linguale

Le risque de lésion artérielle lors d'un acte en chirurgie orale est une crainte pour tout chirurgien-dentiste. En effet cette hémorragie, difficilement maîtrisable, représentant un stress intense pour le praticien et pour le patient, peut mettre en danger la vie de ce dernier.

Nous nous limiterons dans cette partie aux risques pouvant survenir au cours d'une pratique odontologique courante d'omnipraticien. Des risques supplémentaires existent lors de chirurgies maxillo-faciales spécifiques.

3.1.1 Lésions traumatiques iatrogènes : Quels actes sont à risques ?

On parle de **iatrogénie** quand une infection ou une affection est due à l'intervention d'un professionnel de santé ou à un traitement médical. Elle n'est pas nécessairement le résultat d'une erreur du praticien réalisant l'acte ou du prescripteur.

L'artère linguale, de par sa situation anatomique relativement profonde, en dedans du muscle hyoglosse et n'atteignant la région buccale que tardivement, ne représente pas un risque majeur dans les chirurgies mandibulaires postérieures. Gaudy, dans un livre publié en 2007 (7), précise que lors d'une blessure postérieure du creux sublingual par un instrument, la lésion de l'artère linguale est exceptionnelle. Ce sont, dans cette région postérieure, les artères alvéolaire inférieure, mylohyoïdienne, faciale et du nerf lingual qui représentent un risque de lésion artérielle.

C'est en se rapprochant de la symphyse mandibulaire que les risques augmentent considérablement.

Les lésions de l'artère linguale peuvent se produire directement en cas de chirurgie muqueuse (biopsie, exérèse de lésions, chirurgie salivaire ...) ou de blessure muqueuse (dérapiage d'instrument, erreur de tracé d'incision...) mais également lors d'une chirurgie osseuse (pose d'implant, prélèvement osseux ...). Pour ce dernier cas, Couly et al. (33) décrivent un double danger hémorragique :

- Diploétique : lésions des artères ayant un trajet intraosseux. Dans la région mandibulaire antérieure, au sein même de la mandibule, on retrouve les branches terminales de l'artère alvéolaire inférieure et les branches terminales des artères sublinguales à l'intérieur des canaux vasculaires linguaux.

- Musculaire : lésions des artères du plancher buccal après perforation de la corticale linguale de l'os mandibulaire. Le plancher buccal est riche en anastomoses vasculaires et en éléments musculaires richement vascularisés (le muscle mylohyoïdien l'est particulièrement) .

3.1.1.1 Risque en implantologie

La pose d'implants en zone mandibulaire antérieure présente le risque le plus important de lésion de l'artère sublinguale. Celui-ci est classé en catégorie 4 (avec des conséquences disproportionnées aux bénéfices apportés par un implant).

Une revue systématique, réalisée par Balaguer-Martí et al. et publiée en 2015 (34), étudie quinze articles traitant des complications hémorragiques immédiates en implantologie. Les résultats sont les suivant :

- Les complications hémorragiques immédiates sont le plus souvent rencontrées dans la région canine mandibulaire, puis dans la région incisive mandibulaire et enfin dans la région prémolaire mandibulaire (Tableau 7)
- La cause la plus fréquente d'hémorragie est la perforation de la corticale linguale lors du forage, provoquant des dommages de l'artère sublinguale.
- La longueur des implants était toujours supérieure à 15 mm lors des complications hémorragiques.

Selon Hofschneider et al. (18), l'artère submentale n'est présente dans la région sublinguale que dans 41,2% des cas. Lors des complications hémorragiques consécutives à la pose d'implants mandibulaires, ce sont les artères sublinguales qui sont les plus souvent lésées. Ceci est en adéquation avec l'étude de la littérature réalisée par Balaguer-Martí et al. (34) dans une revue systématique (Tableau 7)

Tableau 7 : Analyse de cas (artères responsables de l'hémorragie, position des implants incriminés)
(28)

| Author | Year | Patients | Age (years) | Artery involved | Implant position |
|------------------------|------|----------|-------------|------------------------------------|----------------------|
| Krenkel et al. | 1986 | 1 | - | - | Canine |
| Mason et al. | 1990 | 1 | - | - | Interforaminal |
| Ten Bruggenkate et al. | 1993 | 2 | 58 | Sublingual artery | Canine |
| | | | 42 | Sublingual artery | Premolar |
| Mordenfeld et al. | 1997 | 1 | 69 | - | Canine |
| Darriba et al. | 1997 | 1 | 72 | Sublingual hematoma | Mandibular symphysis |
| Panula et al. | 1999 | 1 | 42 | Sublingual hematoma | Canine |
| Givol et al. | 2000 | 1 | 63 | Sublingual artery | Canine |
| Niamtu et al. | 2001 | 1 | 64 | Submental hematoma | Canine |
| Boyes-Varley et al. | 2002 | 1 | 50 | - | Interforaminal |
| Isaacson et al. | 2004 | 1 | 56 | - | Interforaminal |
| Budihardja et al. | 2006 | 1 | - | - | Interforaminal |
| Woo et al. | 2006 | 1 | 47 | Sublingual artery | Incisor |
| Pigadas et al. | 2009 | 1 | 71 | - | Interforaminal |
| Dubois et al. | 2010 | 2 | 76 | - | Interforaminal |
| | | | 62 | - | Interforaminal |
| Hong et al. | 2011 | 1 | 54 | Posterior superior alveolar artery | Molar |

Les lésions artérielles peuvent être dues à deux situations différentes :

- La perforation de la corticale linguale
- La lésion des artères pénétrantes présentes au sein des canaux vasculaires linguaux

3.1.1.1.1 Perforation de la corticale linguale

Dans une étude de Mardinger et al. (35), la distance moyenne des artères sublinguale et submentale à la crête alvéolaire était de 15 mm dans la région incisivo-canine mandibulaire et la distance entre celles-ci et la corticale linguale était de 4 mm dans la région incisive et de seulement 2 mm dans la région canine. C'est en effet la région canine qui est identifiée comme étant la zone la plus vulnérable, car c'est ici que les artères se rapprochent le plus de la corticale linguale et de la crête alvéolaire, elles peuvent être lésées en cas de perforation. En effet, le foret entraîne alors la déchirure des structures vasculaires sous-jacentes (Figure 25).

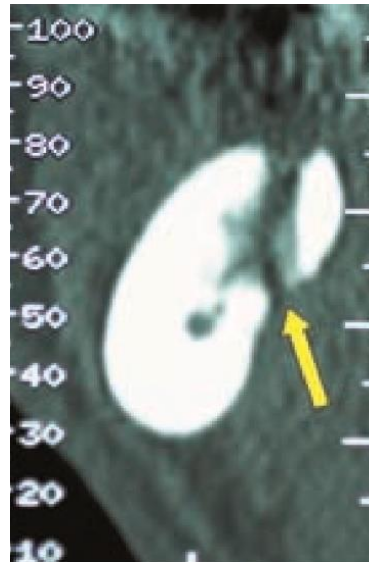


Figure 25 : Image scanner mettant en évidence une perforation de la corticale linguale sous la ligne oblique interne (36)

Katsumi et al. (16) ont établi que, de façon la plus fréquente (dans 63% des cas), l'artère sublinguale seule est impliquée dans la vascularisation du plancher buccal et que dans ce cas, le trajet de celle-ci se fait pratiquement toujours médialement à la glande sublinguale (dans 92% des cas), ce qui la positionne à distance de la corticale linguale, diminuant alors les risques de lésions en cas de perforation. Cependant, dans les cas où l'artère submentale participe à la vascularisation du plancher (dans 37% des cas), en supplément de l'artère sublinguale ou en son absence, le trajet des artères se fait majoritairement latéralement à la glande sublinguale (dans 55% des cas), ceci provoquant une importante proximité avec la corticale linguale de l'os mandibulaire, augmentant alors considérablement les risques de lésions en cas de perforation.

L'os mandibulaire peut présenter une morphologie propice aux perforations, dans le cas d'une **concavité anatomique du corps mandibulaire**. Quirynen et al. (37) ont étudié ces profils de l'os mandibulaire de la région inter-foraminaire sur 210 images scanographiques, dans une étude publiée en 2003. Ils ont référencé trois catégories de morphologies (Figure 26) :

- Type I (2,4% des sujets) : concavité linguale
Le risque de perforation linguale est ici majoré pendant le forage implantaire.
- Type II (28,1% des sujets) : largeur presque constante mais inclinaison linguale marquée
Les risques ici, sont plus étroitement liés au degré d'inclinaison de l'os (linguo-version). Plus cette linguo-version augmente, plus le risque de perforation linguale est majoré. Cela peut notamment poser problème pour

le parallélisme des implants en cas d'implantation multiple dans cette région.

- Type III (69,5% des sujets) : élargissement de l'os dans la partie inférieure

Les risques de complications post-chirurgicales sont les plus faibles.

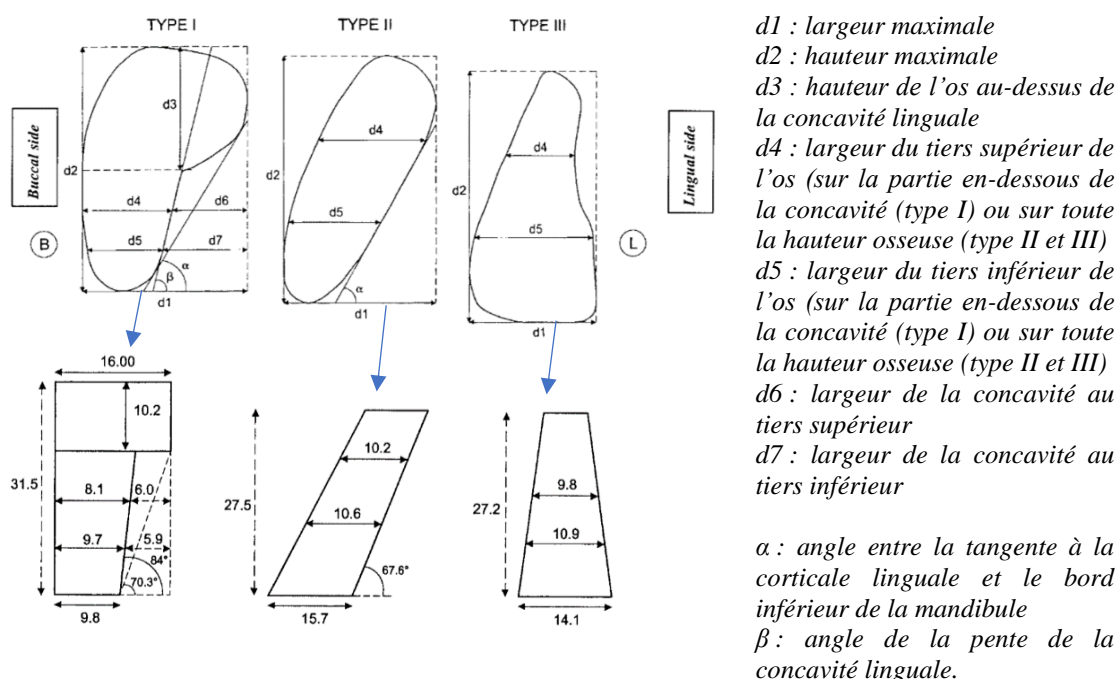


Figure 26 : Les trois catégories de morphologie de l'os mandibulaire dans la région interforaminaire (37)

Cette concavité linguale peut être retrouvée également plus postérieurement. Un cas de perforation de la corticale linguale en région postérieure (au niveau de la 1^{ère} molaire mandibulaire gauche) a été décrit par Ferneini et al. (38) en 2009, lors du forage implantaire. Dans ce cas, l'artère lésée n'a pas été clairement identifiée, les auteurs estiment fort probable qu'il s'agisse de l'artère linguale ou de ses branches plutôt que de l'artère submentale ou mylohyoïdienne.

3.1.1.1.2 Canaux vasculaires linguaux

Comme dit précédemment, la présence d'artères pénétrantes via les canaux vasculaires linguaux semblent être un élément constant. Si l'opérateur ne les respecte pas lors du forage implantaire, des lésions de celles-ci peuvent entraîner des dommages vasculaires. Pour certains, la lésion des branches intra-osseuses ne peut à elle-seule provoquer des hémorragies importantes, en raison du faible diamètre de celles-ci. Selon Babiuc et al. (22), le diamètre des canaux vasculaires linguaux est proportionnel au diamètre des artères pénétrantes. Or, comme vu précédemment, celui-ci peut varier considérablement. Il semblerait que des lésions de petites artères pénétrantes ne pourraient à elles-seules provoquer des complications hémorragiques sérieuses et que, selon Gahleitner et al. (24),

ce ne serait qu'à partir de 1 mm de diamètre qu'on pourrait observer une hémorragie en cas d'effraction vasculaire. Ce seuil a été estimé plutôt à 1,2 mm par Loukas et al. (39) et par Balaguer-Martí et al. (34). Les canaux dont le diamètre est le plus important sont retrouvés dans la région canine et au niveau de la ligne médiane, ce qui correspond effectivement aux sites les plus fréquemment impliqués dans les hémorragies (34).

Il existe des possibles communications entre les canaux linguaux et le canal alvéolaire inférieur (dans 20,1% des cas) (40). Ceci peut augmenter le risque hémorragique, dans la mesure où le saignement sera plus difficilement contrôlable.

3.1.1.2 Autres chirurgies osseuses

Toute chirurgie osseuse mandibulaire essentiellement antérieure, telles que les alvéolectomies, les exérèses de lésions intra-osseuses, les exérèses de tori mandibulaires, les résections apicales, peuvent provoquer des hémorragies, si les branches artérielles intra-osseuses de l'artère sublinguale ne sont pas respectées. Le risque pour ce genre de chirurgie est cependant faible.

Ce risque est plus important lors des prélèvements osseux symphysaires. Quand le volume osseux est insuffisant (tant en hauteur qu'en largeur), une reconstitution osseuse est indispensable si la pose d'implants est envisagée. L'os symphysaire est un des possibles sites donneurs des greffes osseuses autologues. Il présente des avantages sur les plans quantitatif et qualitatif. Cependant, ce prélèvement se faisant dans une région très vascularisée, où de nombreuses variations anatomiques ont été décrites, présente un risque hémorragique élevé. Celui-ci peut être dû aux lésions de l'artère sublinguale et de l'artère submentale associées principalement à l'endommagement des canaux vasculaires linguaux intra-osseux (Figure 27) et plus rarement à la perforation de la corticale interne.

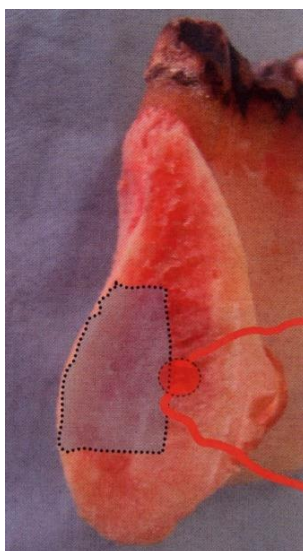


Figure 27 : Coupe transversale de la symphyse mandibulaire avec simulation de la zone de prélèvement et des rameaux vasculaires (29)

Dans une étude menée en 2010, Ella et al. (29) étudient la distance séparant l'extrémité antérieure des canaux linguaux centraux et le versant vestibulaire de la symphyse, celui-ci était en moyenne de 5,6 mm. Ils ont également montré que les caractéristiques des canaux linguaux sont indépendantes de la morphologie de la symphyse, ce qui accroît le risque de lésion artérielle dans la mesure où les difficultés ne peuvent pas être présagées.

Compte tenu du risque hémorragique, cette zone de prélèvement n'est plus à l'heure actuelle recommandée. Si toutefois ce prélèvement est envisagé, une analyse radiologique rigoureuse doit être menée en préopératoire.

3.1.1.3 Effraction muqueuse

L'artère linguale et ses branches peuvent être lésées lors de l'effraction de la muqueuse du plancher ou de la langue.

Cette effraction peut être :

- Volontaire en cas de chirurgie muqueuse (chirurgie salivaire, biopsie, exérèse de lésions, frénectomie linguale).

Parmi les chirurgies salivaires réalisées en pratique odontologique, Dehesdin et al. (41) signalent qu'il existe un risque de lésion artérielle linguale lors des chirurgies de lithiases du conduit submandibulaire et des chirurgies de la glande sublinguale, en cas de kyste mucoïde ou d'autre tumeur bénigne à ce niveau. Cependant ils caractérisent ce risque d'exceptionnel.

- Accidentelle (42)
 - En cas de dérapage d'un instrument tranchant (syndesmotome, élévateur, bistouri), la plaie est alors franche avec atteinte directe des structures localisées dans le champ de perforation.
 - En cas de dérapage d'un instrument rotatif. On a alors un arrachement, une dilacération, un étirement des tissus, ce qui peut rendre le bilan des lésions et la reconstruction plus difficiles. Le pronostic est moins bon.

3.1.2 Lésion traumatique non iatrogène : présentation d'un cas

La lésion de l'artère linguale peut, dans certains rares cas, n'être pas la conséquence d'un acte thérapeutique réalisé par un professionnel de santé mais être complètement accidentelle.

Dans un rapport de cas publié en 2011, Mawaddah et al. (43) décrivent un cas, dans lequel un motocycliste de 28 ans, portant un casque de protection, se présente aux urgences deux heures après un accident de la route, un choc frontal avec un automobiliste. Celui-ci

présente une tuméfaction antérieure, d'expansion rapide, diffuse sur le côté gauche du cou, s'étendant du bord inférieur de la mandibule à la région claviculaire et mesurant 14×10 cm. Un examen tomographique contrasté a mis en évidence un hématome intramusculaire et une région hyperdense d'extravasation (indiquant une hémorragie active) a été observée, provenant d'une branche de l'artère carotide externe gauche. Une angiographie de l'artère carotide externe gauche révèle que c'est la partie proximale de l'artère linguale gauche qui est lésée (Figure 28).



Figure 28 : Coupe coronale scanographique mettant en évidence un hématome intramusculaire (pointillés) et angiographie mettant en évidence l'artère linguale lésée (43)

Les rapports de cas décrivant des traumatismes de l'artère linguale concernent principalement des patients souffrant de traumatismes impliquant plusieurs organes, de multiples fractures. L'artère linguale est une artère particulièrement vulnérable pouvant être blessée par des forces de cisaillement dues à une collision à énergie cinétique élevée. Le port du casque a pu empêcher d'autres lésions d'organes.

3.1.3 Conséquences possibles d'une lésion artérielle linguale (42)

L'hémorragie causée par la lésion de l'artère linguale peut être ou non extériorisée. Lorsqu'elle l'est, on pourra remarquer un saignement abondant, caractéristique « en jet » pulsatile estimé à 0,84 litre par heure soit 14 millilitres par minute, à la différence d'une lésion veineuse, qui elle sera moins abondante et plutôt en « nappe ». C'est le cas d'une lésion lors d'un dérapage avec un syndesmotome au cours d'une extraction complexe par exemple.

D'une autre manière, l'hémorragie peut se manifester par un hématome du plancher buccal. La présence ou la suspicion de celui-ci est une urgence vitale. On remarque alors :

- L'apparition d'une **tuméfaction violacée** du plancher buccal : c'est l'accumulation de sang dans l'espace sublingual qui explique l'élévation du plancher de la bouche.

- La **protrusion** et la **surélévation de la langue** vers le palais
- Des difficultés de phonation et de déglutition
- La détresse respiratoire, dont les signes sont la dyspnée et la cyanose
- Rare obstruction complète des voies aériennes supérieures

De plus, cette situation provoque un stress intense chez le praticien, assailli de culpabilité si la complication hémorragique est due à son geste, pouvant lui faire perdre ses moyens, mais également chez le patient, qui au-delà de la probable douleur et de la sensation de gonflement se produisant, ressent la panique de son chirurgien-dentiste.

Dans la littérature, les lésions diploétiques sont plus souvent décrites, en particulier les lésions artérielles au cours d'une pose d'implants et il semblerait que dans ce type d'accidents, l'hémorragie ne s'extériorise pas et crée d'emblée un hématome du plancher buccal.

Stephan et al. (36) répertorient les accidents hémorragiques secondaires à une chirurgie implantaire, se concentrant ici sur le moment d'apparition et le type de signes cliniques associés (Tableau 8). On remarque que les premières manifestations peuvent apparaître après un délai plus ou moins long : l'hémorragie peut être immédiate ou différée. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'en cas de section artérielle, il peut se produire un vasospasme qui, combiné à l'utilisation de vasoconstricteurs pendant la chirurgie, peut retarder le saignement pendant plusieurs heures. L'hématome ne se développe alors que quelques temps après, le patient étant de retour au domicile. Cependant, d'après Balaguer-Martí et al. (34), les complications hémorragiques apparaissent, dans 70,6% des cas, au cours de la procédure implantaire.

Tableau 8 : Accidents hémorragiques : circonstances et conséquences (36)

| AUTEURS | SEXE | ÂGE | ÉDENTEMENT | MOMENT D'APPARITION | ORIGINE | SIGNES CLINIQUES |
|---|------|-----|------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| Mason <i>et al.</i> (1990) ¹⁹¹ | F | 54 | Complet | 4-5 heures postopératoires | Perforation corticale linguale | Élévation du plancher buccal Hématomes sublingual, lingual, submental et submandibulaire Détresse respiratoire |
| Panula et Oikarinen (1999) ¹⁹¹ | M | 42 | Complet | 30 minutes postopératoires | Déchirure du périoste | Élévation du plancher buccal Hématome lingual et sublingual Problèmes respiratoires sérieux |
| Givol <i>et al.</i> (2000) ¹⁹¹ | F | 63 | Partiel | Sutures | Perforation corticale linguale | Élévation du plancher buccal Hématome sublingual, submandibulaire Hématome lingual massif Détresse respiratoire |
| Niamtu (2001) ¹⁹² | F | 64 | Complet | Implantation | Perforation corticale linguale | Élévation du plancher buccal Hématome sublingual, lingual Détresse respiratoire aiguë |
| Boyles-Varley et Connie (2002) ¹⁹¹ | M | 50 | Unitaire | 30 minutes postopératoires | Perforation corticale linguale | Élévation du plancher buccal Hématome sublingual, submental Détresse respiratoire aiguë |
| Isaacson (2004) ¹⁹¹ | M | 56 | Complet | Forage | Anesthésie (?) | Élévation du plancher buccal Hématome sublingual |

3.1.4 Prise en charge des complications hémorragiques secondaires à une lésion de l'artère linguale

3.1.4.1 Hémorragie de l'artère linguale extériorisée (42)

Lors d'une lésion artérielle extériorisée, d'une plaie perforante du plancher buccal avec saignement abondant en jet, en cas par exemple de dérapage d'instrument, le protocole à suivre par le praticien est le suivant :

- **Rester calme** : permet au chirurgien-dentiste de gérer avec sang-froid le traumatisme commis.

- **Rassurer le patient** et lui **expliquer calmement** ce qu'il se passe : permet d'obtenir sa coopération.
- **Demander de l'aide** à un autre praticien présent ou à un aide opératoire.
- **Comprimer la plaie** à l'aide d'une compresse stérile : permet de favoriser l'hémostase et de mieux visualiser la plaie. La compression peut être :
 - Bimanuelle : une main à l'intérieur de la bouche et l'autre à l'extérieur.
 - Monomanuelle bidigitale : le pouce à l'intérieur et l'index à l'extérieur.
 D'après Kalpidis et al. (44), la compression doit être réalisée plus postérieurement à la perforation suspectée pour essayer de comprimer l'artère rétractée. Il est possible d'utiliser de l'acide tranexamique (Exacyl® 1g/10mL en solution buvable) : le contenu d'une ampoule est déversée sur une compresse stérile et cette dernière est appliquée en compression sur la plaie. Il s'agit d'un anti-fibrinolytique, permettant d'assurer la stabilité du caillot nouvellement formé.
- **Anesthésie de la plaie** avec une solution contenant un vasoconstricteur. Il est indispensable de s'assurer de l'absence d'injection dans un vaisseau par un système d'injection aspiratif.
- **Désinfecter le site** à l'aide d'une solution antiseptique, de la chlorhexidine à 0,12% ou de la bétadine buccale.
- **Réaliser le bilan lésionnel de la plaie**, essayer de visualiser le vaisseau lésé.
- **Ligature artérielle** (si l'on visualise correctement l'artère causale) à l'aide d'un point en croix autour du moignon proximal avec un fil résorbable type vicryl 3.0 ou 4.0 (Figure 29). Il est possible de réaliser une électrocoagulation du moignon proximal à l'aide d'une pince bipolaire.

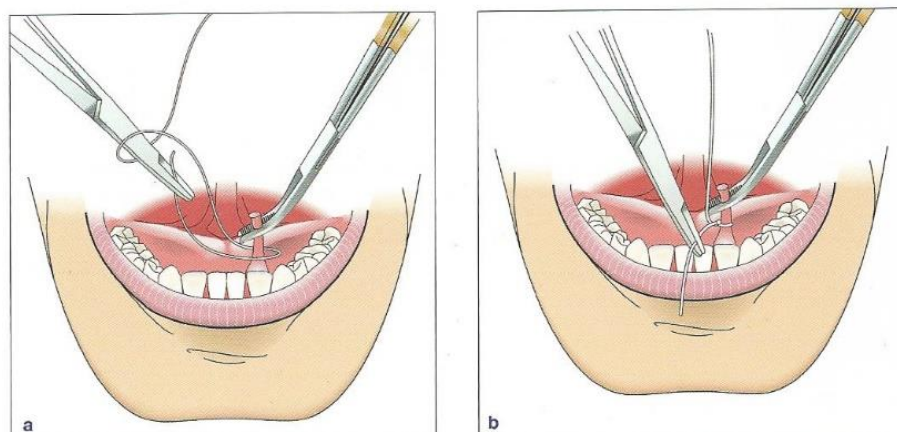


Figure 29 : Ligature de l'artère linguale : une pince hémostatique est utilisée pour isoler le vaisseau (a), puis il est serré avec une suture (b) (45)

- **Mise en place possible d'un matériau hémostatique**, type treillis de cellulose oxydée (surgicel®) au niveau de la zone lésée avant de suturer.

- **Suture** par points simples multiples pour refermer le site, si le saignement est arrêté.

Si l'arrêt du saignement n'est pas obtenu ou si le praticien estime le pronostic compromis, le patient sera adressé dans un service d'urgences médicales.

3.1.4.2 Hématome du plancher buccal (45)

Une lésion d'une des branches de l'artère linguale non extériorisée, lors d'une pose implantaire par exemple, peut se manifester par l'apparition d'un hématome du plancher buccal, ceci représente une urgence vitale et indique une hospitalisation immédiate du patient.

En cas de présence ou de suspicion d'hématome du plancher, le protocole est le suivant :

- **Rester calme** : permet au chirurgien-dentiste de gérer le problème avec sang-froid.
- **Rassurer le patient** et lui **expliquer calmement** ce qu'il se passe : permet d'obtenir sa coopération.
- **Demander de l'aide** à un autre praticien présent ou à un aide opératoire.
- **Comprimer la zone lésée** en demandant au patient de tirer la langue en avant afin de presser l'artère linguale contre l'os hyoïde pour réduire l'hémorragie des branches lésées.
- Aucune incision du plancher pour évacuer l'hématome n'est recommandée et les implants ne doivent pas être déposés.
- **Appeler le SAMU**

La protection des voies aériennes est une priorité absolue en cas de mauvaise tolérance respiratoire, cardiaque ou hémodynamique. Le premier geste d'urgence, en cas de difficulté respiratoire, pourra être l'insertion d'une canule nasale souple.

Balaguer-Martí et al.(34) répertorient les traitements spécifiques qui ont été réalisés aux urgences à partir de quinze rapports de cas traitant de cette thématique :

- Pour maintenir une ventilation efficace, 47% des patients ont été intubés et 47% ont subi une trachéotomie (en cas d'intubation impossible en raison de l'importance de l'hématome et/ou de la surélévation linguale). Pour les 6% restant, aucune manœuvre n'a été nécessaire.
- Le drainage de l'hématome a été réalisé chez 73% des patients.

- L'artère linguale a dû être ligaturée dans 60% des cas. Dans un des cas, l'artère faciale a dû être ligaturée aussi car ses branches faisaient partie de la vascularisation de la zone lésée.
- Aucun cas fatal n'a été décrit.
- Concernant la prescription post-opératoire, 33% des patients ont reçu une antibiothérapie par voie orale ou intraveineuse.

Albisetti et al. (42) recommandent une corticothérapie à forte dose afin de diminuer l'œdème.

La ligature extra-orale de l'artère linguale (Figure 30) est pratiquée principalement lors de chirurgies invasives notamment carcinologiques, mais elle peut être aussi réalisée en urgence en cas d'hémorragie incontrôlable, ayant pour origine l'artère linguale et ses branches, et dans les cas sévères d'hématomes du plancher buccal quand les autres techniques moins invasives (ligatures intra-orales, embolisation ...) ne sont pas efficaces et que l'état de santé du patient s'aggrave.



Figure 30 : Ligature extra-orale de l'artère linguale (46)

Homze et al. (15) se sont intéressés à trois triangles anatomiques (Figure 31), connus depuis très longtemps, représentant chacun une zone d'abord chirurgical où l'artère linguale pourra être ligaturée :

- Le triangle de Pirogoff (peut être également appelé triangle lingual ou triangle de Pinaud) : délimité en haut par le nerf hypoglosse, en postérieur par le ventre postérieur et le tendon du muscle digastrique et en antérieur par le bord postérieur du muscle mylohyoïdien.
- Le triangle de Lesser : Il est délimité en haut par le nerf hypoglosse, en bas par le ventre antérieur et le tendon du muscle digastrique et en postérieur par le bord postérieur du muscle mylohyoïdien.

- Le triangle de Beclard : Il est situé au sein même du triangle carotidien, il est délimité en haut par le ventre postérieur du digastrique, en bas par la grande corne de l'os hyoïde et en postérieur par le bord postérieur du muscle hyoglosse.

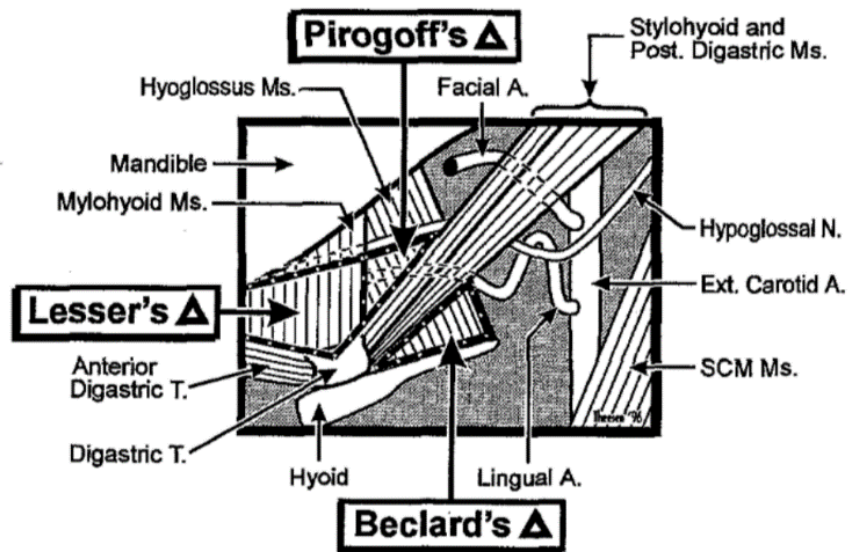


Figure 31 : Schéma d'une vue latérale supra-hyoïdienne mettant en évidence les trois triangles de ligature de l'artère linguale (15)

3.1.4.3 Présentation d'un cas de complication hémorragique après la pose de deux implants mandibulaires antérieurs (47)

Un homme de 71 ans a été adressé aux urgences pour des complications à la suite de la pose de deux implants mandibulaires antérieurs sous anesthésie locale. Un important gonflement du plancher buccal s'est développé immédiatement après l'insertion des implants mandibulaires et a grandi au cours des deux heures qui ont suivi, jusqu'à un point où le patient était incapable de parler (Figure 32). A l'issue de l'examen, le patient présentait :

- Une saturation en oxygène de 95% et 15 respirations par minute.
- Une tachycardie (120 battements/minute)
- Une hypertension (268/150 mmHg).
- Un important hématome impliquant les espaces sublinguaux, submentaux et submandibulaires bilatéralement
- Une langue surélevée, pressée fermement contre le palais
- Un début d'obstruction des voies aériennes



Figure 32 : Important hématome sublingual avec déplacement marqué de la langue et obstruction des voies aériennes supérieures, consécutivement à la mise en place d'implants mandibulaires antérieurs (47)

Une anesthésie générale a été induite, une trachéotomie et une dissection limitée de l'espace sublingual ont été réalisées avec ligature de l'artère linguale.

Une prophylaxie antibiotique a été administrée par voie intraveineuse et s'est poursuivie dans la période postopératoire. Le patient a également reçu des anti-inflammatoires stéroïdiens intraveineux (dexaméthasone 8 mg) après l'induction de l'anesthésie générale et deux autres doses postopératoires à intervalles de huit heures. Le patient a pu sortir de l'hôpital après cinq jours et a bien récupéré.

3.1.5 Comment prévenir ce risque artériel (21,42,45)

3.1.5.1 Les précautions à prendre avant la chirurgie

Pour éviter toute lésion artérielle, le chirurgien-dentiste doit avoir une connaissance parfaite de l'anatomie vasculaire de la région, être suffisamment formé pour réaliser la chirurgie envisagée et savoir gérer les possibles complications (connaissance parfaite des protocoles en cas de complications). Il doit avoir à disposition un équipement d'urgence en état de marche.

Lors d'une intervention chirurgicale qui nécessite des précautions au vu du risque de lésion de l'artère linguale, le chirurgien-dentiste doit mener une anamnèse précise et complète, classique à toute intervention chirurgicale permettant, entre autres, de mettre en évidence une anomalie de l'hémostase (innée ou acquise). De plus, il devra questionner le patient dans le but de savoir s'il a déjà eu des complications liées à des lésions artérielles dans la région du plancher ou si des anomalies de distribution artérielle et des malformations artérioveineuses sont connues chez lui ou dans sa famille. En cas de doute ou de risque hémorragique accru, il faudra se mettre en relation avec les médecins spécialistes et prescrire si nécessaire des examens complémentaires appropriés.

L'examen clinique est classique à celui de toute chirurgie buccale et implantaire. Dans la région mandibulaire, il sera important d'évaluer la résorption osseuse et de réaliser une palpation digitale du versant lingual de la mandibule pour aider à détecter les concavités prononcées dans les secteurs mandibulaires antérieurs et postérieurs.

Les examens complémentaires, disponibles au cabinet dentaire, permettant de prévenir la lésion de l'artère linguale et de ses branches, sont les examens radiographiques. Ceux-ci ne permettent pas de connaître le trajet global de l'artère linguale mais une évaluation des risques via la visualisation des canaux vasculaires linguaux et de la concavité mandibulaire. A notre disposition, nous avons :

- La radiographie panoramique : Elle offre une vision globale de la région mais n'est pas suffisante car elle ne donne pas d'information sur la forme de l'os mandibulaire dans le sens vestibulo-lingual et permet rarement la mise en évidence des canaux vasculaires linguaux (4,2% des cas selon Babiuc et al. (22)).
- La téléradiographie de profil : Elle donne une appréciation à l'échelle 1 du secteur, mais toute la zone incisive est projetée sur un seul plan de coupe. On ne peut donc pas voir les irrégularités de contour pouvant exister dans la région.
- La radiographie rétro-alvéolaire : Ce type de cliché prend en compte la totalité de l'épaisseur de l'os, il n'y a pas de superposition mais elle est insuffisante car elle ne donne pas d'information sur la forme de l'os mandibulaire dans le sens vestibulo-lingual et la visualisation des canaux linguaux est significativement très inférieure aux techniques en trois dimensions.
- Le CBCT (Cone Beam Computed Tomography) (48) : Cette technique permettant l'acquisition d'un volume, est de plus en plus utilisée au cabinet dentaire. La zone d'intérêt est analysée radiographiquement par l'étude des coupes coronales, sagittales et axiales mais également par des reconstructions multiplanaires et des reconstitutions volumiques (Figure 33). L'analyse des coupes sagittales donnera une bonne appréciation de l'architecture osseuse.

Le CBCT permet la visualisation des canaux linguaux dans 100% des cas selon Babiuc et al. (22) et il sera facile, en analysant les différentes coupes, de suivre les trajectoires canalaires.

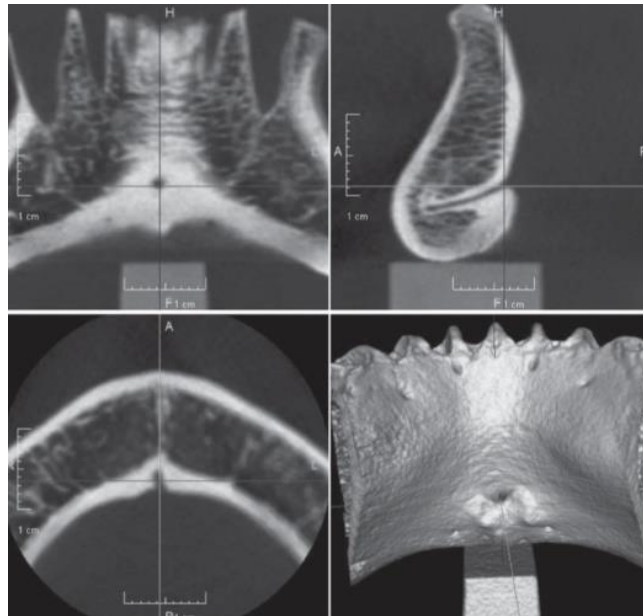


Figure 33 : Visualisation d'un MLC sur les coupes coronale, sagittale et axiale et sur une reconstruction en trois dimensions de CBCT (49)

Il est également possible, à l'aide de logiciels de planification spécifiques, de simuler la trajectoire des branches artérielles intra-osseuses au sein des canaux linguaux et la position de l'implant (Figure 34). Ces possibilités de planification implantaire, permettent de choisir la position la plus adéquate de l'implant, en respectant les structures anatomiques, tout en assurant une position compatible avec la future pièce prothétique.

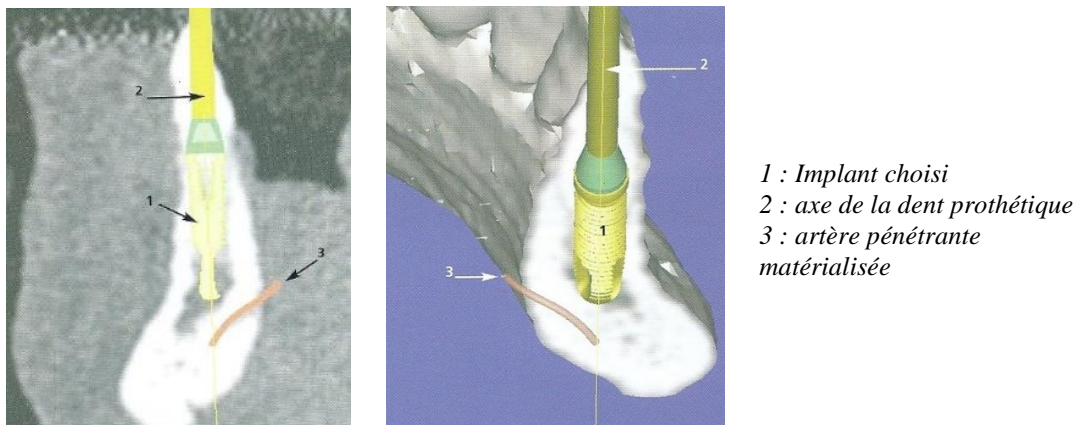
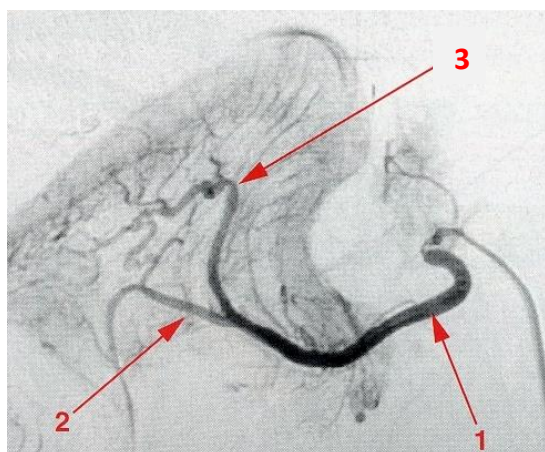


Figure 34 : Coupe scanner dans le plan vestibulo-lingual (à gauche) et reconstruction 3D (à droite) avec matérialisation du trajet intra-osseux des branches sublinguales (21)

Ces techniques d'imagerie ne permettent cependant pas la visualisation des branches de l'artère linguale et de ses nombreuses variations. Pour cela, il faudrait réaliser une angiographie, en particulier une **artériographie** (Figure 35), qui est considérée comme l'examen de référence dans l'exploration vasculaire cervicale et cérébrale. L'exploration vasculaire procurée par un scanner s'appelle un angioscanner hélicoïdal ou spiralé et l'exploration vasculaire procurée par une IRM s'appelle une angiographie par résonance magnétique (ARM). Cependant, ce type d'examen impose une ponction artérielle et une injection d'un produit de contraste lors de l'imagerie, ce qui rend cet examen invasif avec

un taux de morbidité faible mais existant. C'est pourquoi, elle n'est réalisée qu'en cas de pathologie vasculaire à visée diagnostique ou thérapeutique.



1 : artère linguale
2 : artère sublinguale
3 : artère profonde de la langue

Figure 35 : Artériographie : coupe longitudinale de la langue (7)

L'échographie peut être également un outil fiable pour visualiser et mesurer l'apport sanguin au niveau du menton osseux (Figure 36). Lustig et al. (50) suggèrent que l'évaluation pré-chirurgicale pour les procédures génioplastiques et la pose d'implants mandibulaires antérieurs devraient inclure une échographie évaluant le flux sanguin dans la partie antérieure du plancher buccal et un examen scanographique pour localiser avec précision le trajet des canaux vasculaires linguaux et les éventuelles variations anatomiques.



A : branches de l'artère sublinguale
B : trajet artériel intra-osseux

Figure 36 : Echographie de la partie antérieure du plancher buccal (50)

3.1.5.2 Les précautions à prendre pendant la chirurgie

Se mettre en bonne condition pendant la chirurgie permet de réduire considérablement le risque de lésion artérielle :

- Chirurgie pratiquée à quatre mains : l'aide opératoire découvre le champ opératoire, permettant au praticien d'avoir une bonne visibilité et protège la langue et le plancher buccal, avec un miroir ou un écarteur, d'un possible dérapage instrumental.

- Utilisation d'une compresse en contre-appui : le dérapage éventuel de l'instrument peut être contenu par le doigt protégé de la compresse.

Il sera indispensable ici de respecter les procédures définies en pré-opératoire. Par exemple, lors d'une pose d'implant en secteur mandibulaire antérieur, l'utilisation d'un guide chirurgical réalisé à l'issue de la planification implantaire, réduit considérablement les risques.

Pour les chirurgies muqueuses profondes où un risque de lésion a été établi, les éléments vasculaires, en particulier l'artère sublinguale au niveau du plancher buccal, doivent être recherchés et protégés, si notre étude préopératoire et notre connaissance anatomique nous indiquent qu'ils peuvent se trouver sur la zone en question.

3.1.5.3 Les précautions à prendre après la chirurgie

Le patient sera averti des possibles complications hémorragiques pouvant apparaître quelques heures après l'intervention. Il doit connaître les signaux d'avertissement du développement d'un hématome de plancher lingual et savoir comment réagir.

Le suivi du patient est important et assez long, surtout pour une pose d'implant dans la région mandibulaire antérieure.

3.2 Pathologies concernant l'artère linguale

3.2.1 Les lésions ischémiques

L'artère linguale et ses branches peuvent être atteintes lors de problèmes pathologiques généraux ou consécutifs à un traitement. Ceci se manifeste cliniquement par une nécrose qu'on peut retrouver au niveau d'une partie de la langue (Figure 37) ou plus rarement au niveau des autres zones qu'elle vascularise. La nécrose est la mort anormale et non programmée, d'une cellule ou d'un tissu. Elle peut être retrouvée au niveau de la langue dans certaines circonstances, notamment en cas d'infection, de processus cancéreux et d'occlusion de l'artère linguale entraînant une ischémie (13).

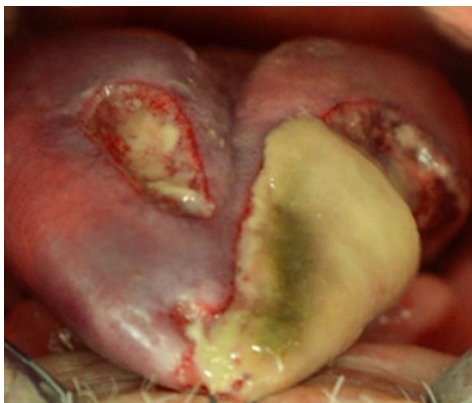


Figure 37 : Photo clinique de nécroses linguales partielles associées à une sténose bilatérale des artères linguales post radio-chimiothérapie (51)

L'ischémie est la diminution de l'apport sanguin artériel à un organe. Cette diminution entraîne essentiellement une baisse de l'oxygénation des tissus de l'organe en dessous de ses besoins. Elle peut être causée par une thrombose (un caillot sanguin obstruant la lumière artérielle), des plaques d'athérome, une hémorragie (empêchant certains tissus d'être bien alimentés), une compression (hématome, tumeur, épanchement ...). Ce phénomène est davantage décrit pour les grosses artères (conductrices) mais peut s'appliquer aux artères distributrices comme l'artère linguale.

Au cours de la vie, les parois artérielles se durcissent. On parle d'artériosclérose pour désigner les lésions généralisées liées à la sénescence et conduisant à un durcissement des parois. L'athérosclérose, quant à elle, désigne des lésions localisées qui se développent dans l'intima, ce sont des plaques d'athéromes composées d'une accumulation segmentaire de lipides, glucides complexes, sang et produits sanguins, tissus adipeux, dépôts calcaires et autres minéraux (1). Cette plaque peut devenir importante et diminuer suffisamment le calibre de l'artère pour diminuer son débit. Il existe plusieurs types de complications à l'athérosclérose :

- ❖ La croissance lente de la plaque obstrue de plus en plus le passage du sang jusqu'à l'arrêter totalement. Nous verrons que la formation de ces plaques peut être plus rapide dans certaines circonstances aboutissant à une sténose artérielle.
- ❖ La rupture brutale de l'endothélium crée une brèche qui sera obstruée par une agrégation des plaquettes sanguines ; la formation d'un caillot sanguin peut rapidement obstruer le vaisseau totalement. Ce caillot peut également se détacher et obstruer plus en aval.
- ❖ Le détachement de la plaque peut obstruer partiellement et totalement la lumière artérielle.

Ciantar et al. (52) et Ory et al. (53) répertorient les possibles cas d'occlusion de l'artère linguale entraînant des nécroses de la langue :

- Embolie artérielle
- Tumeurs malignes (carcinome épidermoïde de la langue, lymphomes de Hodgkin et sarcomes)
- Infections (syphilis, tuberculose, Herpès)
- Œdème de la langue ou du plancher buccal
- Granulomatose de Wegener
- Accident ischémique transitoire (AIT)
- Arrêt cardiaque : Une nécrose linguale bilatérale a été décrite par Libersa et al. (54) à la suite d'une ischémie probablement suite à un arrêt cardiaque.
- Artérite à cellules géantes (décrite au paragraphe 3.2.1.1) : Il s'agit de la cause la plus fréquente de nécrose linguale. Elle est plus connue sous le nom de **maladie de Horton**.
- Radiothérapie (Un cas est présenté au paragraphe 3.2.1.2)
- Prise de traitements (ergotisme, agents cytotoxiques et même corticoïdes comme présenté au paragraphe 3.2.1.3)

Cependant, comme nous l'avons présenté précédemment, la langue et les territoires alentours sont richement vascularisés, de manière bilatérale avec de nombreuses anastomoses possibles. C'est pourquoi la nécrose de la langue est exceptionnelle (55). Aucun cas de nécrose n'a été rapporté dans la littérature suite à une ligature de l'artère linguale réalisée en cas d'hémorragie non contrôlable.

Le chirurgien-dentiste omnipraticien doit connaître ces possibles étiologies d'occlusions de l'artère linguale et doit adresser le patient atteint à une équipe spécialisée. La prise en charge passe tout d'abord, si possible, par l'élimination de la cause et les traitements curatifs sont nombreux, ils dépendent de l'origine des nécroses. Des curetages, voire des résections des lésions nécrotiques peuvent s'avérer nécessaires, associés potentiellement à des reconstructions linguales secondaires.

3.2.1.1 La maladie de Horton (56)

Il s'agit d'une maladie inflammatoire subaiguë des vaisseaux touchant principalement le sujet âgé avec une prédominance pour la race caucasienne et pour les femmes. Elle a été décrite pour la première fois en 1890 par Hutchinson et précisée par Horton en 1932.

Cette panartérite à cellules géantes est prédominante dans le territoire céphalique, en effet ce sont principalement les branches de l'artère carotide externe qui sont touchées, mais

capable de diffuser par l'intermédiaire des gros troncs artériels. La paroi des artères présente des modifications pathologiques suite à l'importante inflammation artérielle, avec une possible destruction des fibres musculaires lisses de la média, une diminution de la limitante élastique interne et une infiltration d'éléments figurés du sang au niveau de l'intima et de la média des artères atteintes, qui à son tour conduit à la sténose ou l'occlusion de la lumière artérielle.

Parmi les branches touchées, l'artère temporale superficielle est la plus fréquente, cependant les autres branches de l'artère carotide externe, notamment les artères maxillaire et linguale le sont dans un nombre non négligeable de cas. Ces lésions se situent habituellement dans les territoires vasculaires terminaux.

La maladie de Horton peut prendre de nombreuses formes (ophtalmiques, neurologiques, psychiatriques, respiratoires...). Parmi les symptômes pouvant être révélateurs de la maladie, on retrouve :

- Des céphalées permanentes, pulsatiles et lancinantes qui sont souvent révélatrices (retrouvées chez 60% des cas)
- Des troubles visuels
- Des signes généraux de l'inflammation
- Une anomalie à la palpation des artères temporales
- Une ischémie subaiguë des membres supérieurs
- Une claudication de la mâchoire (en cas d'atteinte des artères maxillaires)
- Une nécrose partielle de la langue (en cas d'atteinte des artères linguales). Cianciar et al. (52), dans un rapport de cas publié en 2008, ont décrit le cas d'une femme de 74 ans présentant des nécroses linguales, associées à une importante douleur. Les auteurs ont montré que la diminution de l'apport sanguin au niveau de la langue était due à des lésions localisées au niveau des artères linguales dans le cadre de la maladie de Horton (Figure 38).
Ces lésions se situent habituellement dans les territoires vasculaires terminaux (face latérale et pointe de langue).

Le diagnostic sera établi à l'aide d'examens complémentaires tels que :

- le bilan biologique sanguin mettant en évidence une augmentation de la vitesse de sédimentation, la présence de protéines inflammatoires et une cholestase biologique.

- l'histologie : la biopsie de l'artère temporale mettant en évidence une panartérite segmentaire et focale avec des granulomes épithélioïdes et géantocellulaires, et une destruction de la limitante élastique interne au contact des granulomes.
- l'artériographie et la scintigraphie au gallium (rarement effectuées)

Le traitement principal se fait par corticothérapie (prednisone ou prednisolone) à raison de 0,5 à 1 mg/kg/j en traitement d'attaque (4 à 6 semaines), il s'avère dans la plupart des cas efficace (Figure 38). Le traitement d'entretien dure 12 à 18 mois, il consiste en la diminution progressive de la posologie de la corticothérapie. L'utilisation au long cours des anti-inflammatoires stéroïdiens peut entraîner des complications métaboliques, cutanées, infectieuses, neuropsychiques et ostéoporotiques, d'où la nécessité d'autres traitements préventifs (vitamine D par exemple) ou curatifs (antifongiques par exemple). D'autres thérapeutiques peuvent être utilisées comme la dapsons, les antipaludéens de synthèse, les AINS, le méthotrexate et l'azathioprine.

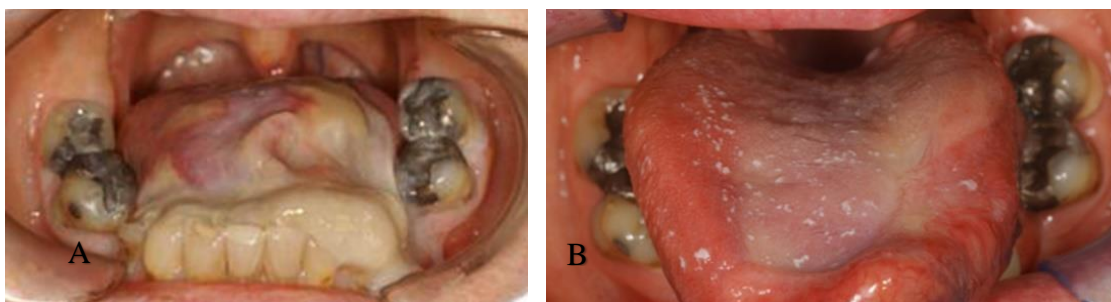


Figure 38 : Nécrose linguale due à la maladie de Horton avant (A) et après traitement par corticothérapie (B), persistance d'ulcération sur le côté gauche de la langue (52)

3.2.1.2 Complications de la radio-chimiothérapie

La radiothérapie entraîne un épaissement des parois artérielles, ce qui mène à la formation plus rapide de plaques d'athéromes. Ce phénomène, s'appliquant aux grosses artères, est bien documenté : le lien entre la radiothérapie et la maladie cérébro-vasculaire est à présent bien établi. Gujral et al. (57) ont mené une revue systématique de 34 articles, montrant un risque d'accident vasculaire cérébral après irradiation chez 5,6% des patients traités. Il s'applique également aux petites et moyennes artères, bien que ceci soit moins bien documenté. Holtz et al. (51) ont publié un rapport de cas en 2017, dans lequel un patient de 61 ans présentait une **sténose bilatérale des artères linguales** quatre ans après une chirurgie et une chimio-radiothérapie adjuvante pour un carcinome épidermoïde du plancher buccal. Le patient présentait alors une importante glossodynie associée à une aphasie, un trismus, une nécrose subtotale de la langue de manière bilatérale (Figure 37). La sténose a été mise en évidence par un CT-scan avec injection de produit de contraste, mettant en évidence une opacification complète de l'artère linguale à gauche et partielle

à droite. Les lésions linguales nécrotiques ont été débridées sous anesthésie générale et analysées.

L'hypercholestérolémie et l'hyperlipidémie jouent également un rôle dans l'apparition des sténoses post radiothérapie, d'où l'intérêt de la mise en place d'un traitement adapté.

Des techniques ultrasonores permettent de mesurer la rigidité artérielle et l'inflammation artérielle. Celles-ci pourraient permettre une détection précoce des modifications vasculaires et si nécessaire, l'adoption de mesures préventives ou thérapeutiques chez les patients ayant reçu une radiothérapie cervico-faciale.

3.2.1.3 Nécrose linguale sous corticoïde

Ory et al. (53) ont présenté un cas de lésion linguale médiane d'allure nécrotique s'étendant aux 4/5^e antérieurs de la langue après quinze jours de corticothérapie à forte dose (prednisone 40 mg par jour). Une biopsie a été réalisée et l'immunohistochimie a montré des cellules très marquées par l'anticorps anti Herpès simplex virus-1. Une surinfection herpétique d'une nécrose vasculaire a été évoquée et le diagnostic de glossite herpétique favorisée par la corticothérapie a été posé. Les infections herpétiques de la sphère oropharyngée peuvent se présenter sous des aspects cliniques atypiques. Selon Sobotta et Welsch (1), une infection antérieure des parois vasculaires par le virus de l'herpès ou les chlamydias, favorise le développement de l'athérosclérose.

3.2.2 Les MAV touchant l'artère linguale (58)

Les malformations artérioveineuses (MAV) sont des anomalies vasculaires congénitales rares pouvant être identifiées à la naissance ou passer inaperçues et découvertes de manière fortuite ou accidentelle. L'origine embryonnaire n'est pas clairement établie. Elles peuvent être isolées ou associées à certaines maladies génétiques (la maladie de Von Hippel-Lindau et la maladie de Rendu-Osler par exemple). Ces lésions se composent d'artères et de veines **anormales, tortueuses et hypertrophiques**, elles peuvent entraîner la formation d'une masse vasculaire. Sans intervention, ces lésions se développeront à des tailles exorbitantes tout en infiltrant les tissus et menant à des modifications esthétiques importantes et des déficits fonctionnels. La progression soudaine des MAV peut être observée après un traumatisme, des changements hormonaux ou des saignements internes spontanés. Cependant, certaines malformations vasculaires peuvent passer totalement inaperçues (59).

Les MAV se caractérisent par de multiples voies de communication entre les artères et les veines. Il en résulte un shunt, qui provoque des changements réactifs dans les

vaisseaux contributifs (l'épaississement de l'intima, l'hypertrophie de la média et des dilatations vasculaires). La localisation du shunt se nomme le « Nidus ».

Richter et al. (58) se sont intéressés à onze cas de MAV touchant les artères linguales et ont identifié deux entités cliniques :

- La MAV focale (7 des 11 cas des MAV linguales étudiés) : lésion ferme unilatérale bien limitée, localisée exclusivement à la langue, seule l'artère linguale est incriminée. L'apparition clinique de la lésion se fait le plus souvent lors de l'enfance ou de la préadolescence avec possible obstruction partielle des voies aéro-digestives supérieures. Chacun des patients présentés a subi une résection chirurgicale (Figure 39) et une ligature de l'artère linguale a été réalisée pour deux d'entre eux.



Figure 39 : Photos cliniques d'une résection d'une MAV focale (58)

- La MAV diffuse ou étendue (4 des 11 cas des MAV linguales étudiés) : lésions compressibles souvent bilatérales, mal limitées, localisées à la langue, au plancher buccal et au pharynx, plusieurs artères dont l'artère linguale peuvent être incriminées (Figure 40). Les lésions sont identifiées et prises en charge dès la naissance. Chacun des patients présentés avait déjà subi une intervention chirurgicale antérieure ou une embolisation ; une résection chirurgicale a été effectuée en raison de lésions récalcitrantes et progressives. Les interventions chirurgicales pour ce second type de MAV sont plus complexes, plus longues et les suites opératoires plus difficiles.



Figure 40 : Vues intra et extra-orales d'une MAV diffuse (58)

Kriwalsky et al (60) ont présenté, en 2014, le cas d'une patiente de 52 ans présentant une MAV diffuse touchant la partie droite et inférieure de la langue et le plancher buccal (les artères incriminées sont les artères maxillaire et linguale) sans aucune intervention chirurgicale antérieure et devant subir l'extraction de la 48 pour raison infectieuse. L'extraction de la dent a été effectuée sous anesthésie générale, une hémorragie massive s'est alors développée ne pouvant être contrôlée par des techniques locales. Une transfusion intraveineuse immédiate a été mise en place. Le chirurgien a réalisé une incision sous-mandibulaire droite, des ligatures artérielles extra-orales ont dû être réalisées.

Bien que ces lésions soient rares, les praticiens qui effectuent des actes chirurgicaux dans la zone des malformations doivent être conscients des risques potentiels associés. Une prise en charge hospitalière et pluridisciplinaire est indispensable.

Conclusion

L'artère linguale ne peut être négligée lors d'une planification d'une chirurgie orale. En effet, de nombreuses publications décrivent des complications graves d'hématomes du plancher buccal à la suite d'une lésion artérielle linguale, mettant en jeu le pronostic vital. Une bonne connaissance de l'anatomie de la région est indispensable, ainsi qu'une étude préopératoire précise de la zone critique dans le but de mettre en évidence notamment le trajet intra-osseux des branches terminales au sein des canaux vasculaires linguaux et de détecter des concavités anatomiques marquées. En effet, les principales causes d'hémorragies répertoriées ont pour origine la lésion iatrogène de l'artère sublinguale après perforation de la corticale linguale de la mandibule ou celle de ses branches terminales intra-osseuses. Les nombreuses variations anatomiques possibles, ainsi que des malformations artérioveineuses congénitales, compliquant la planification chirurgicale, pourraient être détectées par d'autres examens complémentaires (techniques ultrasonores, artériographies...); ceux-ci sont pour le moment difficilement envisageables comme outils systématiques avant une chirurgie, mais seront probablement amenés à se développer dans les années futures. De plus la connaissance des territoires vasculaires de l'artère linguale permet de comprendre la relation entre les lésions tissulaires à type de nécrose et des lésions vasculaires de celle-ci secondaires à des pathologies générales et/ou des thérapeutiques.

Table des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Représentation schématique des différents constituants de la paroi artérielle (1) | 16 |
| Figure 2 : Schéma illustrant l'embryogenèse artérielle à partir des arcs aortiques (3) ... | 18 |
| Figure 3 : Trajet et collatérales de l'artère carotide externe (8)..... | 22 |
| Figure 4 : Matériel utilisé pour la dissection (Photo prise au laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille)..... | 23 |
| Figure 5 : Vue sagittale : L'origine de l'artère linguale (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille) | 26 |
| Figure 6 : Différentes possibilités de naissance de l'artère linguale (6)..... | 27 |
| Figure 7 : Trajet de l'artère linguale et de ses branches et relations avec les éléments environnants (8) | 28 |
| Figure 8 : Représentation schématique des 4 segments de l'artère linguale (11)..... | 28 |
| Figure 9 : Vue sagittale : Les 4 segments de l'artère linguale (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille) | 29 |
| Figure 10 : Vue sagittale : Le segment initial de l'artère linguale et les rapports avec le muscle hyoglosse (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille) | 31 |
| Figure 11 : Diagrammes représentant le trajet des types M, L et T (14) | 32 |
| Figure 12 : Vue sagittale : L'artère profonde de la langue (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille) | 35 |
| Figure 13 : Diagrammes représentant le trajet des types M, L-1 et L-2, P-1 et P-2 de l'artère sublinguale (20)..... | 37 |
| Figure 14 : Participation de l'artère submentale dans la vascularisation du plancher en cas d'absence de l'artère sublinguale (A) ou de vascularisation double (B) (16) | 39 |
| Figure 15 : Vue inférieure : L'artère sublinguale (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille) | 40 |
| Figure 16 : Coupe vestibulo-linguale de la partie antérieure de l'os mandibulaire mettant en évidence un canal vasculaire intra-osseux (21)..... | 41 |
| Figure 17 : Coupes CBCT montrant la présence de MLC (A) et de LLC (B) (28) | 42 |
| Figure 18 : Coupes CBCT montrant la présence de multiples canaux vasculaires linguaux médians (A) et un canal vasculaire lingual avec ramifications (B) (22) | 44 |
| Figure 19 : Territoires muqueux de la cavité buccale (31) | 45 |
| Figure 20 : Territoire vasculaire (gris) assuré par les artères dorsales de la langue droites (vue dorsale) (19)..... | 46 |

| | |
|---|----|
| Figure 21 : Territoire vasculaire (gris) assuré par l'artère profonde de la langue droite et ses branches (vues dorsale et latérale) (19) | 47 |
| Figure 22 : Représentation schématique des réseaux anastomotiques de la langue (8) . | 47 |
| Figure 23 : Territoire vasculaire (gris) assuré par l'artère sublinguale droite et ses branches (vue ventrale) (19) | 48 |
| Figure 24 : Vue sagittale : trajet global de l'artère linguale et rapports anatomiques avec les éléments environnants (photo personnelle prise au Laboratoire d'Anatomie de la faculté de médecine de Lille)..... | 49 |
| Figure 25 : Image scanner mettant en évidence une perforation de la corticale linguale sous la ligne oblique interne (36)..... | 53 |
| Figure 26 : Les trois catégories de morphologie de l'os mandibulaire dans la région interforaminale (37) | 54 |
| Figure 27 : Coupe transversale de la symphyse mandibulaire avec simulation de la zone de prélèvement et des rameaux vasculaires (29) | 55 |
| Figure 28 : Coupe coronale scanographique mettant en évidence un hématome intramusculaire (pointillés) et angiographie mettant en évidence l'artère linguale lésée (43)..... | 57 |
| Figure 29 : Ligature de l'artère linguale : une pince hémostatique est utilisée pour isoler le vaisseau (a), puis il est serré avec une suture (b) (45) | 60 |
| Figure 30 : Ligature extra-orale de l'artère linguale (46) | 62 |
| Figure 31 : Schéma d'une vue latérale supra-hyoïdienne mettant en évidence les trois triangles de ligature de l'artère linguale (15)..... | 63 |
| Figure 32 : Important hématome sublingual avec déplacement marqué de la langue et obstruction des voies aériennes supérieures, consécutivement à la mise en place d'implants mandibulaires antérieurs (47) | 64 |
| Figure 33 : Visualisation d'un MLC sur les coupes coronale, sagittale et axiale et sur une reconstruction en trois dimensions de CBCT (49)..... | 66 |
| Figure 34 : Coupe scanner dans le plan vestibulo-lingual (à gauche) et reconstruction 3D (à droite) avec matérialisation du trajet intra-osseux des branches sublinguales (21)... | 66 |
| Figure 35 : Artériographie : coupe longitudinale de la langue (7)..... | 67 |
| Figure 36 : Echographie de la partie antérieure du plancher buccal (50) | 67 |
| Figure 37 : Photo clinique de nécroses linguales partielles associées à une sténose bilatérale des artères linguales post radio-chimiothérapie (51) | 69 |
| Figure 38 : Nécrose linguale due à la maladie de Horton avant (A) et après traitement par corticothérapie (B), persistance d'ulcération sur le côté gauche de la langue (52) | 72 |
| Figure 39 : Photos cliniques d'une résection d'une MAV focale (58) | 74 |

Figure 40 : Vues intra et extra-orales d'une MAV diffuse (58) 75

Table des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Les huit branches collatérales de l'artère carotide externe et les territoires qu'elles vascularisent (6) | 22 |
| Tableau 2 : Origine des artères faciale, linguale et thyroïdienne supérieure (9,11) | 27 |
| Tableau 3 : Valeurs moyennes des distances séparant l'artère dorsale de la langue du raphé médian et de la surface muqueuse dorsale (17) | 34 |
| Tableau 4 : Résumé des possibles relations entre l'artère sublinguale et le muscle mylohyoïdien (20)..... | 38 |
| Tableau 5 : Nombre de canaux linguaux médians (22,28) | 43 |
| Tableau 6 : Prise en charge de la vascularisation du plancher buccal (v : présence ; x : absence) (16,18)..... | 48 |
| Tableau 7 : Analyse de cas (artères responsables de l'hémorragie, position des implants incriminés) (28)..... | 52 |
| Tableau 8 : Accidents hémorragiques : circonstances et conséquences (36) | 59 |

Bibliographie

1. Sobotta J, Welsch U, Dhem A, Budowick M, Russ H. Précis d'histologie : cytologie, histologie, anatomie microscopique. 2004.
2. Dadoune J-P, Hadjiisky P, Siffroi J-P. Histologie. Paris : Flammarion Médecine-sciences, DL 2000.; 2000. (Collection De la biologie à la clinique).
3. Larsen WJ, Schoenwolf GC, Bleyl SB, Brauer PR, Francis-West PH, Alexandre H, et al. Embryologie humaine de Larsen. 2017.
4. Coscas R, Latrémouille C. Embryologie vasculaire. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale. 2009;19-0020.
5. Norton NS, Netter FH, Duparc F. Précis d'anatomie clinique de la tête et du cou. Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier Masson; 2009.
6. Baker EW, Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Anatomie tête et cou en odontostomatologie. Paris: Médecine sciences; 2012.
7. Gaudy J-F. Anatomie clinique. RUEIL-MALMAISON: Éditions CdP; 2007.
8. Lopez R, Lauwers F. Vascularisation artérielle cervicofaciale. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale. 2010
9. Zümre Ö, Salbacak A, Çiçekcibaşı AE, Tuncer I, Seker M. Investigation of the bifurcation level of the common carotid artery and variations of the branches of the external carotid artery in human fetuses. Ann Anat - Anat Anz. 1 sept 2005;187(4):361-9.
10. Galvez A, Caraballo J, Manzanares-Cespedes M, Valdivia-Gandur I, Figueiredo R, Valmaseda-Castellon E. Vascular labeling of the head and neck vessels: Technique, advantages and limitations. J Clin Exp Dent. 2017;0-0.
11. Shangkuan H, Xinghai W, Zengxing W, Shizhen Z, Shiyong J, Yishi C. Anatomic bases of tongue flaps. Surg Radiol Anat SRA. 1998;20(2):83-8.
12. Fazan VPS, da Silva JHN, Borges CT, Ribeiro RA, Caetano AG, Filho OAR. An anatomical study on the lingual-facial trunk. Surg Radiol Anat SRA. avr 2009;31(4):267-70.
13. Lemaire V, Jacquemin G, Medot M, Fissette J. Thyrolingual trunk arising from the common carotid artery: a case report. Surg Radiol Anat SRA. 2001;23(2):135-7.
14. Seki S, Sumida K, Yamashita K, Baba O, Kitamura S. Gross anatomical classification of the courses of the human lingual artery. Surg Radiol Anat. févr 2017;39(2):195-203.
15. Homze EJ, Harn SD, Bavitz BJ. Extraoral ligation of the lingual artery: an anatomic study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. mars 1997;83(3):321-4.
16. Katsumi Y, Tanaka R, Hayashi T, Koga T, Takagi R, Ohshima H. Variation in arterial supply to the floor of the mouth and assessment of relative hemorrhage risk in implant surgery. Clin Oral Implants Res. avr 2013;24(4):434-40.

17. Mun MJ, Lee C-H, Lee B-J, Lee J-C, Jang JY, Jung SH, et al. Histopathologic Evaluations of the Lingual Artery in Healthy Tongue of Adult Cadaver. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 1 sept 2016;9(3):257-62.
18. Hofschneider U, Tepper G, Gahleitner A, Ulm C. Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. *Int J Oral Maxillofac Implants.* juin 1999;14(3):379-83.
19. Lopez R, Lauwers F, Paoli JR, Boutault F, Guitard J. Vascular territories of the tongue: anatomical study and clinical applications. *Surg Radiol Anat SRA.* avr 2007;29(3):239-44.
20. Masui T, Seki S, Sumida K, Yamashita K, Kitamura S. Gross anatomical classification of the courses of the human sublingual artery. *Anat Sci Int.* janv 2016;91(1):97-105.
21. Gaudy J-F, Cannas B, Gillot L, Charrier J-L, Vacher C. Atlas d'anatomie implantaire. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, impr. 2011.; 2011. (Techniques dentaires).
22. Babiuc I, Tărlungeanu I, Păuna M. Cone beam computed tomography observations of the lingual foramina and their bony canals in the median region of the mandible. *Romanian J Morphol Embryol Rev Roum Morphol Embryol.* 2011;52(3):827-9.
23. Wang Y-M, Ju Y-R, Pan W-L, Chan C-P. Evaluation of location and dimensions of mandibular lingual canals: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1 sept 2015;44(9):1197-203.
24. Gahleitner A, Hofschneider U, Tepper G, Pretterklieber M, Schick S, Zauza K, et al. Lingual vascular canals of the mandible: evaluation with dental CT. *Radiology.* juill 2001;220(1):186-9.
25. Tagaya A, Matsuda Y, Nakajima K, Seki K, Okano T. Assessment of the blood supply to the lingual surface of the mandible for reduction of bleeding during implant surgery. *Clin Oral Implants Res.* avr 2009;20(4):351-5.
26. Jacobs R, Mraiwa N, vanSteenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dento Maxillo Facial Radiol.* sept 2002;31(5):322-7.
27. Scaravilli MS, Mariniello M, Sammartino G. Mandibular lingual vascular canals (MLVC): evaluation on dental CTs of a case series. *Eur J Radiol.* nov 2010;76(2):173-6.
28. Kilic E, Doganay S, Ulu M, Çelebi N, Yikilmaz A, Alkan A. Determination of lingual vascular canals in the interforaminal region before implant surgery to prevent life-threatening bleeding complications. *Clin Oral Implants Res.* févr 2014;25(2):e90-93.
29. Ella B, Lara M, Coutant J-C, Sedarat C, Hauret L, Lasserre J-F, et al. Le prélèvement osseux symphysaire et ses limites anatomiques vasculaires : les canaux vasculaires intra-osseux. *Actual Odonto-Stomatol.* déc 2010;(252):385-92.
30. Bracka A. The blood supply of dorsal tongue flaps. *Br J Plast Surg.* oct 1981;34(4):379-84.

31. Whetzel TP, Saunders CJ. Arterial anatomy of the oral cavity: an analysis of vascular territories. *Plast Reconstr Surg.* sept 1997;100(3):582-7; discussion 588-590.
32. O'Neill J, Shaw-Dunn J, Robertson S, Rea P. Arterial Anastomosis in the Tongue. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* mai 2016;74(5):1084-90.
33. Couly G. Dangerosité en chirurgie maxillofaciale. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale. 2010;28-970-K-10.
34. Balaguer-Martí J-C, Peñarrocha-Oltra D, Balaguer-Martínez J, Peñarrocha-Diago M. Immediate bleeding complications in dental implants: a systematic review. *Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal.* 1 mars 2015;20(2):e231-238.
35. Mardinger O, Manor Y, Mijiritsky E, Hirshberg A. Lingual perimandibular vessels associated with life-threatening bleeding: an anatomic study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* févr 2007;22(1):127-31.
36. STEPHAN G, NOHARET R, BERTERETCHE MV, MARIANI P. Risques anatomiques à la mandibule en chirurgie implantaire. *Implant.* 2006;12(1).
37. Quirynen M, Mraiwa N, van Steenberghe D, Jacobs R. Morphology and dimensions of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas. *Clin Oral Implants Res.* juin 2003;14(3):280-5.
38. Ferneini E, Gady J, Liebllich SE. Floor of Mouth Hematoma After Posterior Mandibular Implants Placement: A Case Report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 juill 2009;67(7):1552-4.
39. Loukas M, Kinsella CR, Kapos T, Tubbs RS, Ramachandra S. Anatomical variation in arterial supply of the mandible with special regard to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Surg.* avr 2008;37(4):367-71.
40. Katakami K, Mishima A, Kuribayashi A, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Anatomical characteristics of the mandibular lingual foramina observed on limited cone-beam CT images. *Clin Oral Implants Res.* avr 2009;20(4):386-90.
41. Dehesdin D, Vinel V. Chirurgie de la glande sous-mandibulaire - Chirurgie de la glande sublinguale. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale. 2000;9 p.
42. Albisetti C, Becmeur A-C. Conduite à tenir face à une plaie perforante du plancher buccal. *Actual Odonto-Stomatol.* sept 2014;(269):42-6.
43. Mawaddah A, Goh BS, Kew TY, Rozman Z. Isolated blunt lingual artery injury secondary to a road traffic accident: diagnostic and therapeutic approach. *Malays J Med Sci MJMS.* avr 2012;19(2)
44. Kalpidis CDR, Setayesh RM. Hemorrhaging associated with endosseous implant placement in the anterior mandible: a review of the literature. *J Periodontol.* mai 2004;75(5):631-45.
45. Al-Faraje L, Liger F, Perelmuter S, Rutkowski JL, Church C, Descroix V, et al. Risques et complications en chirurgie implantaire. [Texte imprimé]: étiologie, prévention et gestion. Paris : Quintessence internationale, DL 2012.

46. Dhaliwal HS, Dhaliwal SS, Heckel RD, Quereshy FA, Baur DA. Diagnosis and management of upper airway obstruction due to lingual hematoma: report of a case. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* févr 2011;69(2):558-63.
47. Pigadas N, Simoes P, Tuffin JR. Massive sublingual haematoma following osseo-integrated implant placement in the anterior mandible. *Br Dent J.* 24 janv 2009;206(2):67-8.
48. Brunereau L, Fauchier F, Asquier E, Rouleau P. Techniques d'imagerie dans l'exploration des pathologies artérielles cervicocérébrales. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale. 2000
49. Kawai T, Asami R, Sato I, Yoshida S, Yosue T. 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 Radiol.* déc 2007;23(2):42-8.
50. Lustig JP, London D, Dor BL, Yanko R. Ultrasound identification and quantitative measurement of blood supply to the anterior part of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology.* 1 nov 2003;96(5):625-9.
51. Holtz F, Monnier Y, Borner U, Nisa L. Bilateral lingual artery stenosis: A rare, late complication of chemoradiotherapy. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* sept 2017;134(4):269-71.
52. Ciantar M, Adlam DM. Glossodynia and necrosis of the tongue caused by giant cell arteritis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1 avr 2008;46(3):231-3.
53. Ory L, D'Hauthuille C, Boutoille D, Vincent-Laurent C, Mercier J. Nécrose de langue sous corticoïdes. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1 janv 2008;109(1)
54. Libersa P, Loison-Blanchard C, Nawrocki L, Duquesnoy S. Bilateral necrosis of the tongue consecutive to cardiac arrest. *J Oral Maxillofac Surg.* 1 mars 2002;60(3):322-3.
55. Moser W. Necrosis of the tongue in temporal arteritis. Case report. *Laryngorhinootologie.* juill 1992;71(7):341-3.
56. Ponge T, Barrier J. Maladie de Horton. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale. 1998;5-0365:4 p.
57. Gujral DM, Chahal N, Senior R, Harrington KJ, Nutting CM. Radiation-induced carotid artery atherosclerosis. *Radiother Oncol J Eur Soc Ther Radiol Oncol.* janv 2014;110(1):31-8.
58. Richter GT, Suen J, North PE, James CA, Waner M, Buckmiller LM. Arteriovenous malformations of the tongue: a spectrum of disease. *The Laryngoscope.* févr 2007;117(2):328-35.
59. Kohout MP, Hansen M, Pribaz JJ, Mulliken JB. Arteriovenous malformations of the head and neck: natural history and management. *Plast Reconstr Surg.* sept 1998;102(3):643-54.

60. Kriwalsky MS, Papadimas D, Maurer P, Brinkmann M, Jackowski J, Kunkel M. Life-threatening bleeding after tooth extraction due to vascular malformation: a case report and literature review. *Oral Maxillofac Surg.* sept 2014;18(3):279-82.

Thèse d'exercice : Chir. Dent. : Lille 2 : Année 2018 – N°:

L'artère linguale : étude anatomique et implications en chirurgie dentaire / **Grégoire LEMAIRE**. - f. (85) : ill. (40) ; réf. (60).

Domaines : Anatomie ; Chirurgie buccale.

Mots clés RAMEAU : Artères - Chirurgie ; Artères - Histologie ; Artères - Maladies ; Langue (anatomie) – Nécrose ; Artères – Lésions et blessures.

Mots clés FMeSH : Langue ; Artères – anatomie et histologie ; Artères – embryologie ; Artères - traumatismes ; Malformations artérioveineuses.

Mots clés libres : Artère linguale ; Lésions artérielles.

Résumé de la thèse en français

Une connaissance anatomique rigoureuse du trajet, des collatérales, des rapports anatomiques et des variations de l'artère linguale semble être indispensable au chirurgien-dentiste, de surcroît s'il pratique la chirurgie orale. Cette artère peut être atteinte lors de diverses pathologies ou de prises médicamenteuses entraînant des manifestations cliniques à type de nécroses linguales. Elle peut être lésée de manière traumatique, essentiellement iatrogène, lors de certains actes chirurgicaux ; ceci peut aboutir à des complications rares mais graves d'hémorragies mettant en péril la vie du patient.

L'analyse pré-chirurgicale dans cette région est compliquée par les nombreuses variations anatomiques relativement fréquentes de l'artère linguale et de ses branches.

L'objectif de ce travail réside tout d'abord dans l'étude anatomique de l'artère linguale et de ses collatérales, à l'aide de la réalisation de dissections anatomiques. Puis nous analyserons ses possibles implications en odontologie, ainsi que la prise en charge des complications éventuelles et des pathologies la concernant.

JURY :

Président : M. le Professeur Thomas COLARD

Assesseurs : M. le Docteur Laurent NAWROCKI
Mme le Docteur Mathilde SAVIGNAT
Mme le Docteur Cécile OLEJNIK