



HAL
open science

Anatomia del nervo faciale

J. Barbut, F. Tankere, I. Bernat

► **To cite this version:**

J. Barbut, F. Tankere, I. Bernat. Anatomia del nervo faciale. EMC - Otorinolaringoiatria, 2017, 16 (3), pp.1 - 19. 10.1016/S1639-870X(17)86063-3 . hal-01685392

HAL Id: hal-01685392

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-01685392v1>

Submitted on 16 Jan 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Anatomie du nerf facial

J. Barbut, F. Tankéré, I. Bernat

Le nerf facial est au centre de la pratique quotidienne en oto-rhino-laryngologie. Sa physiologie et sa pathologie singulières font de cette paire crânienne un sujet passionnant dont certains ont fait leur spécialité. La connaissance précise de son anatomie, dont le trajet est sinueux et présente de nombreux rapports avec d'autres éléments nobles, est un prérequis indispensable à son abord, que ce soit en chirurgies cervicale, otologique ou neurotologique. Les auteurs commencent par aborder les bases de l'embryologie du deuxième arc branchial afin d'aider à la compréhension de l'anatomie et des variations possibles du trajet et des rapports du nerf facial. L'anatomie descriptive du nerf facial est ensuite détaillée. L'étude débute par la genèse du message nerveux au niveau cortical avec les afférences pour les noyaux centraux. Le trajet intracrânien du nerf est alors décrit, de son cheminement intrapontique à son trajet intrapétreux, en passant par sa portion dans l'angle pontocérébelleux. Enfin, les divisions intraparotidiennes sont présentées en précisant les différents muscles qu'elles innervent. Un point est également fait sur les différentes branches nerveuses collatérales intra- et extrapétreuses. L'anatomie fonctionnelle est également abordée en décrivant les fonctions et les trajets des différentes branches collatérales du nerf ainsi que les origines et les terminaisons des composantes végétatives, sensitives et sensorielles du nerf. Enfin, un chapitre est consacré aux variations anatomiques du trajet du nerf dont la maîtrise est indispensable pour limiter les risques de paralysie faciale iatrogène lors de la dissection du nerf.

Mots-clés : Nerf facial ; Anatomie ; Variations ; Cortex ; Embryologie ; Collatérales ; Trajet

Plan

■ Introduction	1
■ Embryologie et développement	1
Primordium acoustico-facial	1
Quatrième semaine	2
Cinquième semaine	3
Septième à neuvième semaine	3
Douzième semaine	4
Quatorzième et quinzième semaines	4
Seizième semaine à la naissance	4
Développement post-natal	4
■ Genèse du message moteur et voies nerveuses intra-axiales	4
Cortex moteur primaire et voies afférentes au noyau moteur	4
Noyaux centraux	5
Émergence du nerf et trajet dans l'angle pontocérébelleux	7
Trajet intrapétreux	9
Nerf facial extracrânien	15

■ Introduction

Le nerf facial et sa pathologie sont une part importante de l'activité des oto-rhino-laryngologistes et des chirurgiens cervico-faciaux. Le nerf facial, VII^e paire crânienne, présente un trajet anatomiquement compliqué à appréhender en raison des différentes structures (tronc cérébral, angle pontocérébelleux [APC], os pétreux et parotide) qu'il traverse et de son orientation dans l'espace. Sont détaillées ici les variations anatomiques du nerf qui,

même si elles ne sont pas très fréquentes, doivent être connues du chirurgien qui aborde le nerf ou sa région pour ne pas risquer de traumatisme. Par ailleurs, en plus de son activité motrice, le nerf facial présente des fonctions neurovégétatives, sensorielles et sensitives qui sont précisées dans cet article.

■ Embryologie et développement ^[1, 2]

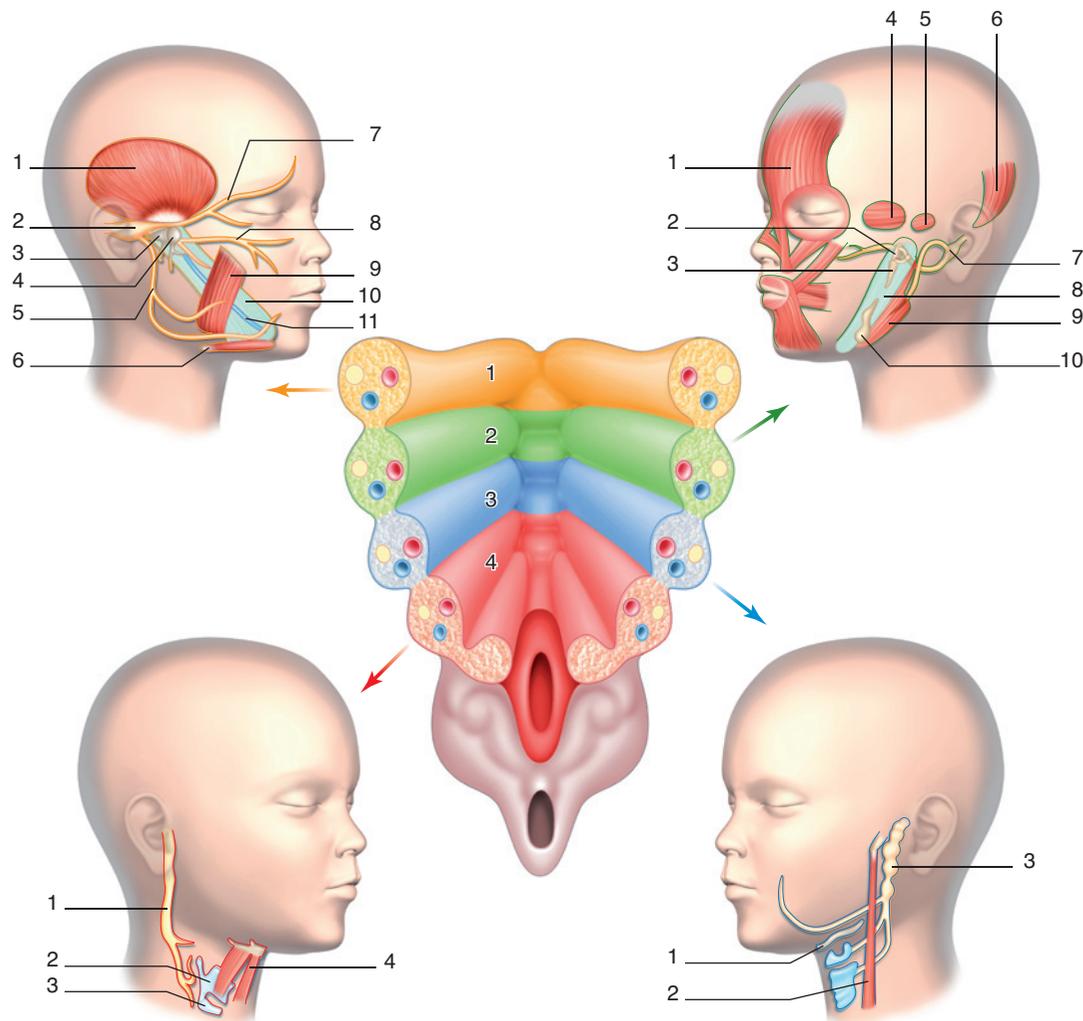
La connaissance de l'embryologie du nerf facial permet de mieux comprendre l'anatomie du nerf facial et ses variations. La formation ainsi que l'organisation du nerf facial et des principales structures qu'il innerve s'effectuent essentiellement dans les trois premiers mois de vie in utero et se poursuivent ensuite après la naissance jusqu'à l'âge de 4 ans.

Primordium acoustico-facial

Le primordium (ou ébauche) acoustico-facial est le premier élément du nerf facial à se développer et est identifié à partir de la fin de la troisième semaine in utero. Cette ébauche apparaît au sein du rhombencéphale qui se développe à partir de la partie postérieure du tube neural. Le rhombencéphale se divise en deux parties pour former : en avant, le métencéphale à l'origine du cervelet et de la protubérance, et, en arrière, le myélocéphale à l'origine de la medulla oblonga (bulbe ou moelle allongée).

Le métencéphale comprend lui-même :

- une lame fondamentale divisée en trois groupes de noyaux moteurs :



A

Figure 1.

A. Principales structures dérivant des quatre premiers arcs branchiaux.

Dérivés du premier arc branchial (en haut à gauche). 1. Muscle temporal ; 2. nerf trijumeau ; 3. incus ; 4. malleus ; 5. rameau mandibulaire du nerf trijumeau ; 6. ventre antérieur du muscle digastrique ; 7. rameau ophtalmique du nerf trijumeau ; 8. rameau maxillaire du nerf trijumeau ; 9. muscle masséter ; 10. ligament sphénomandibulaire ; 11. cartilage de Meckel.

Dérivés du deuxième arc branchial (en bas à gauche). 1. Nerf laryngé provenant du nerf vague ; 2. cartilage thyroïde ; 3. cartilage cricoïde ; 4. muscles pharyngiens.

Représentation schématique des arcs embryonnaires (au centre) 1. Premier arc brachial ; 2. deuxième arc brachial ; 3. troisième arc brachial ; 4. quatrième et cinquième arcs brachiaux.

Dérivés du troisième arc branchial (en haut à droite). 1. Muscles de l'expression faciale (muscles de la mimique) ; 2. stapes ; 3. processus styloïde de l'os temporal ; 4. muscle auriculaire antérieur ; 5. muscle auriculaire supérieur ; 6. muscle occipital ; 7. nerf facial à partir du ganglion géniculé ; 8. ligament styloïdien ; 9. ventre postérieur du muscle digastrique 10. petite corne de l'os hyoïde.

Dérivés du quatrième arc branchial (en bas à droite). 1. Grande corne de l'os hyoïde ; 2. muscle stylopharyngien ; 3. nerf glossopharyngien.

- un groupe somatoefférent médial à l'origine du nerf oculaire externe ;
- un groupe somatoefférent spécial (à l'origine des nerfs facial et trijumeau) innervant les muscles des premier et deuxième arcs branchiaux ;
- un groupe viscéroefférent général à l'origine du noyau salivaire supérieur dont les axones empruntent le trajet du nerf facial pour innerver les glandes sous-mandibulaires et sublinguales ;
- une lame alaire divisée en trois groupes de noyaux de relais sensitif.

Quatrième semaine

Pendant la quatrième semaine (embryon de 4,8 mm), les poches, les fentes et les arcs branchiaux se développent. L'embryon comprend six arcs branchiaux, le cinquième ne se développant pas chez l'homme. Chaque arc est un renflement

de mésenchyme bordant l'intestin antérieur dont la surface externe est segmentée par les fentes branchiales ectodermiques et la surface interne par les poches branchiales endodermiques.

Chaque arc comprend un cartilage, un nerf crânien (qui innerve les muscles de son arc), une artère et des myoblastes (Fig. 1). Le deuxième arc branchial comprend ainsi :

- le cartilage de Reichert qui donne le manche du malleus, la longue apophyse de l'incus, le stapes, la petite corne de l'os hyoïde, l'apophyse styloïde et le ligament stylohyoïdien ;
- l'artère stapédienne ;
- le nerf facial ;
- la partie superficielle de la lame mésenchymateuse du deuxième arc qui se sépare en quatre couches formant les muscles cervico-faciaux :
 - la lame occipitale pour les muscles occipital, auriculaire postérieur et transverse de la nuque ;
 - la lame cervicale pour la partie cervicale du platysma ;

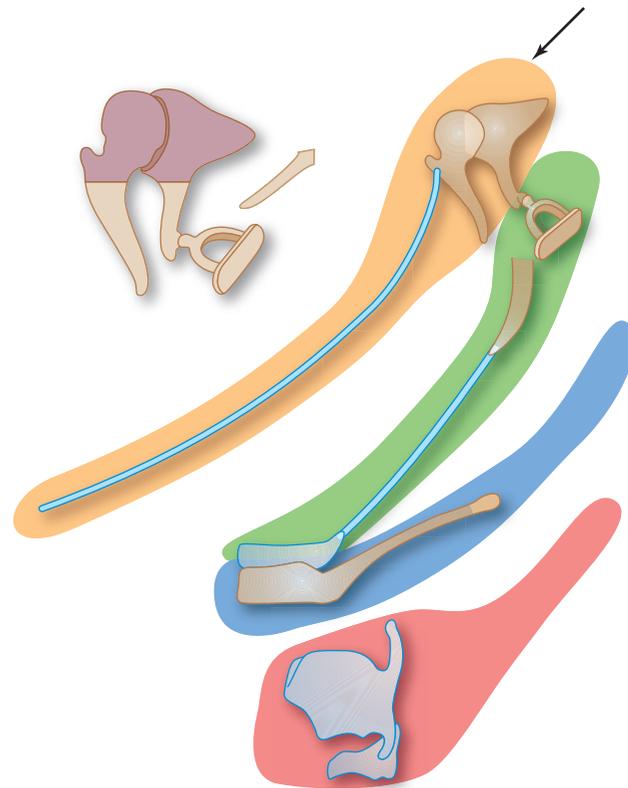


Figure 1. (suite)

B. Dérivés du deuxième arc branchial dans l'oreille moyenne. Dérivés du cartilage du deuxième arc (cartilage de Reichert) (flèche) : manche du malleus, longue apophyse de l'incus, stapes, styloïde, ligament styloïdien, petite corne de l'os hyoïde et partie du corps de l'os hyoïde.

B

- la lame mandibulaire pour les muscles mentalis, risorius, dépresser de la lèvre inférieure et de la commissure labiale (depressor anguli ori), la partie inférieure de l'orbiculaire des lèvres (orbicularis ori), le buccinateur et l'élévateur de la commissure labiale ;
- la lame temporale pour le muscle auriculaire supérieur ;
- la partie profonde de la deuxième lame mésenchymateuse qui donne le muscle stapédien, le ventre postérieur du muscle digastrique et le muscle stylohyoïdien.

Le deuxième arc recouvrira les troisième et quatrième arcs pour venir se souder au sixième.

L'évolution des poches, quant à elles, va donner naissance aux éléments suivants :

- première poche : trompe auditive, caisse du tympan et cellules mastoïdiennes ;
- deuxième poche : cryptes épithéliales des amygdales palatines ;
- troisième poche : thymus et glandes parathyroïdes inférieures ;
- quatrième poche : corps ultimobranchial et glandes parathyroïdes supérieures ;
- à la face ventrale de l'intestin primitif existe un petit renflement d'endoblaste appelé foramen caecum. Il s'invagine pour passer entre les premier et deuxième arcs branchiaux et donner le tractus thyroïdienne qui donne deux lobes au contact de la trachée pour former la thyroïde ;
- les anomalies de migration et la persistance de fentes lors de l'évolution de l'embryon sont à l'origine des kystes et des fistules cervicales.

Durant cette quatrième semaine, le nerf facial va ensuite se diviser pour donner la corde du tympan rostralement et le tronc principal du nerf facial plus caudal. La corde du tympan se dirige vers la première poche pharyngée et rejoint l'arc mandibulaire (premier arc branchial). À la fin de la quatrième semaine (embryon 6 mm), le ganglion géniculé débute son développement.

Cinquième semaine

Durant la cinquième semaine (embryon de 7 mm), les muscles céphaliques se forment à partir du mésenchyme et s'associent à

leur branche nerveuse. Le ganglion géniculé et le nerf intermédiaire se développent. Le nerf grand pétreux apparaît. La corde du tympan s'unit à une branche du nerf mandibulaire (futur nerf lingual). Les branches pour le ventre postérieur du muscle digastrique se forment.

Lorsque l'embryon mesure 8 à 14 mm, le nerf auriculaire postérieur apparaît en aval de la corde du tympan. À 14 mm, le nerf grand pétreux superficiel et le ganglion géniculé sont bien individualisés. Le nerf grand pétreux superficiel se développe à la partie latérale de la future artère carotide interne. Il se joint au nerf pétreux profond pour donner le nerf du canal ptérygoïdien qui va rejoindre le ganglion ptérygopalatin.

Septième à neuvième semaine

À la septième semaine (embryon de 18 mm), le nerf intermédiaire est visible au niveau du tronc cérébral entre le nerf cochléaire et la racine motrice du nerf facial, tandis que la corde du tympan et le nerf lingual s'unissent près de la glande submandibulaire.

À ce stade, la glande parotide se présente comme une invagination latérale de l'aire de la cavité orale.

Le nerf facial se divise et les premières ramifications (temporales, zygomatiques, buccales, mandibulaires et cervicales) apparaissent.

À la fin de la septième semaine (embryon de 22 mm), les anastomoses entre les branches du nerf facial apparaissent et les branches terminales continuent de se développer.

Les muscles de la face commencent à s'individualiser chez l'embryon de 24–26 mm et la parotide se développe de part et d'autre du nerf facial.

À la huitième semaine débute la formation du canal de Fallope à partir d'un sulcus creusé dans la capsule cartilagineuse de la vésicule otique qui entoure le nerf facial, l'artère stapédienne et le muscle stapédien.

Durant la neuvième semaine (embryon de 50 mm), le canal de Fallope poursuit son développement et l'éminence pyramidale apparaît.

Douzième semaine

À ce stade d'embryon de 80 mm, la parotide a achevé son développement de part et d'autre du nerf facial, définissant ainsi un lobe superficiel (exofacial) et un lobe profond (endofacial). Tous les muscles faciaux sont individualisables avec leur branche nerveuse. Si cette innervation est absente (comme dans le syndrome de Moebius ^[3]), les muscles subissent une involution.

Quatorzième et quinzième semaines

Entre la quatorzième et la quinzième semaine, le nerf facial est en contact avec la formation mésenchymateuse qui va se différencier en labyrinthe et mastoïde.

Seizième semaine à la naissance

À la 16^e semaine, les connexions du nerf facial sont toutes établies et l'artère stapédienne involue.

À la 21^e semaine débute l'ossification de la capsule otique qui ne se terminera qu'après la naissance. Une anomalie de ce processus est à l'origine des déhiscences du canal facial, notamment dans le segment tympanique.

Le trajet du nerf facial va subir, à partir de la sixième semaine, des modifications liées à la croissance de ses rapports anatomiques. Le nerf est initialement rectiligne à partir des crêtes neurales, puis va se couder une première fois par la croissance du mésencéphale, formant ainsi le genou du nerf facial. Le coude du nerf facial apparaît au quatrième mois in utero par le développement de la cavité tympanique à partir de la première poche branchiale.

Développement post-natal

Ce développement est majoritairement lié au développement du canal de Fallope qui dépend ici encore de la croissance des structures environnantes. À la naissance, le processus mastoïdien est inexistant, tout comme la troisième portion intrapétreuse du nerf. La seconde portion émerge juste après son coude, directement par le foramen stylomastoïdien qui a une position très latérale (Fig. 2). La corde du tympan naît en aval du foramen stylomastoïdien, croise l'apophyse styloïde en avant pour gagner la caisse du tympan en traversant la scissure pétrotympanale postérieure qui est élargie.

Jusqu'à l'âge de 2 ans, la position très superficielle du tronc du nerf facial et le cheminement de sa branche marginale sur la mandibule le rendent donc vulnérable en cas de traumatisme. Ces caractéristiques expliquent la fréquence de l'atteinte de la motricité faciale dans la chirurgie de la région parotidienne chez le jeune enfant.

De 2 à 4 ans, le développement du processus mastoïdien et du tympanal permet au nerf de cheminer plus profondément dans la mastoïde. Les fibres du nerf facial vont par ailleurs progressivement se myéliniser, rendant le nerf moins vulnérable lors de sa manipulation.

■ Genèse du message moteur et voies nerveuses intra-axiales

Cortex moteur primaire et voies afférentes au noyau moteur ^[4]

Aires motrices corticales

Le cortex moteur primaire de l'homme correspondant à l'aire 4 de Brodmann ^[5, 6] ou aire frontale ascendante prérolandique (Fig. 3) est situé à la partie postérieure du cortex frontal juste en avant de la scissure de Rolando, dans le gyrus précentral, au niveau de la première circonvolution frontale (F1). Elle s'étend depuis la scissure de Sylvius (ou scissure latérale) en bas, remonte jusqu'au sommet du cortex et plonge à la face médiane des hémisphères.

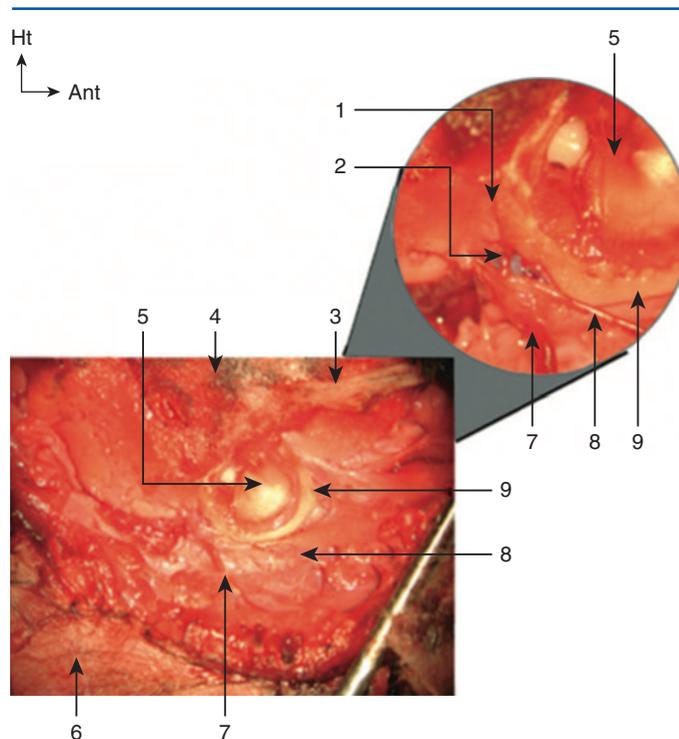


Figure 2. Émergence extracrânienne du nerf facial chez le nouveau-né ; en gros plan : naissance extracrânienne de la corde du tympan, qui pénètre ensuite la fissure pétrotympanale postérieure : vue latérale. 1. Scissure pétrotympanale postérieure ; 2. corde du tympan ; 3. arcade zygomatique ; 4. écaille du temporal ; 5. tympan ; 6. tissu cutané ; 7. apophyse styloïde ; 8. nerf facial ; 9. os tympanal.

Cette aire comporte une représentation topographique des groupes musculaires du corps similaire à la représentation sensitive du cortex somatosensoriel : on parle d'organisation somatotopique du cortex moteur. Depuis la scissure de Sylvius en bas et en remontant vers le haut, se succèdent les régions contrôlant les muscles de région buccale, du visage, des doigts, du bras, du tronc, de la jambe et du pied. La représentation du membre inférieur se situe sur la face médiane des hémisphères. Cette organisation somatotopique est représentée sur l'homonculus de Penfield ^[7] (Fig. 4), du nom du neurologue qui l'a découverte.

Deux autres aires corticales participent au message nerveux destiné aux muscles de la face : l'aire prémotrice (aire 6 de Brodmann) et l'aire motrice supplémentaire. Ces régions ne contrôlent pas un groupe musculaire en particulier mais interviennent pour l'initiation, la planification et l'organisation des mouvements ainsi que pour la coordination des mouvements complexes.

Voies afférentes

Afférences pyramidales

Les fibres nerveuses du système pyramidal constituent la voie principale de la motricité volontaire de la face. Elles forment (avec les autres fibres destinées aux noyaux centraux moteurs) le faisceau corticobulbaire (anciennement faisceau géniculé) qui passe par le genou (ce qui lui valait son nom) de la capsule interne et contient les fibres innervant les noyaux moteurs des nerfs crâniens (Fig. 5). Chacun des deux faisceaux corticobulbaires envoient des informations aux noyaux dorsaux (nerf VII supérieur) des nerfs faciaux droit et gauche alors que les noyaux ventraux du nerf facial (nerf VII inférieur) ne reçoivent d'afférences que du cortex moteur controlatéral (Fig. 6, 7).

Ainsi, une atteinte centrale suprabulbaire unilatérale ne sera responsable que d'un déficit de la partie inférieure de l'hémiface controlatérale à la zone concernée.

Afférences extrapyramidales

Le système pyramidal n'est cependant pas le seul responsable de la motricité faciale.

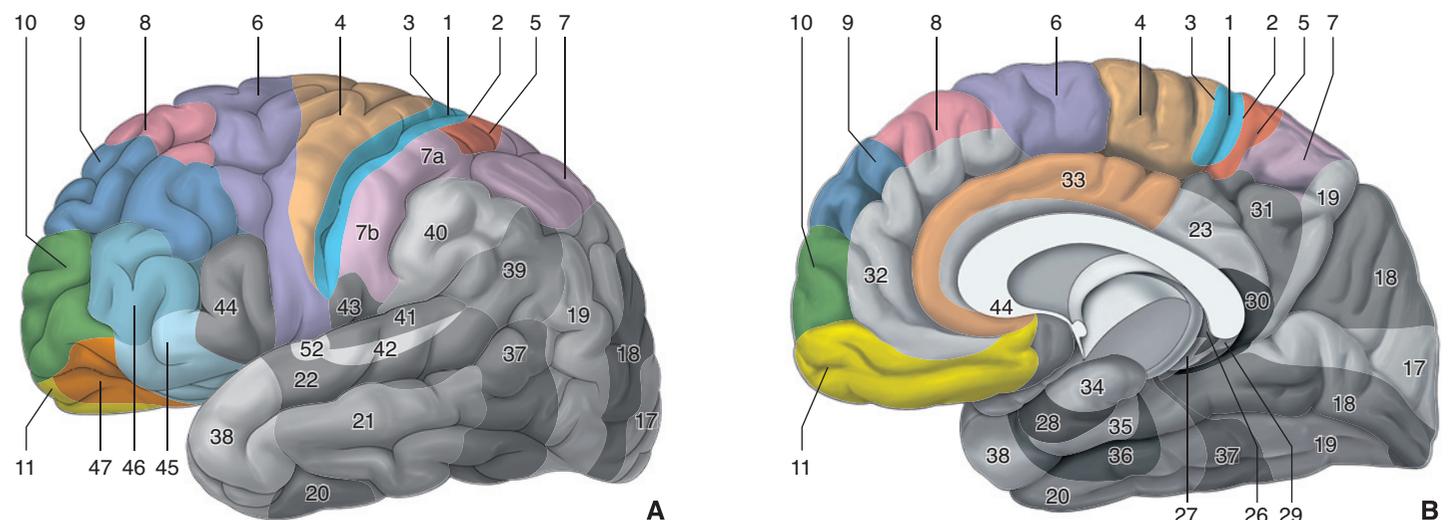


Figure 3. Aires corticales primaires et associatives impliquées dans la planification de l'action (A, B). La numérotation correspond à la classification de Brodmann. Cortex moteur : aire 4 (MI) ; cortex somesthésique : aires 3, 1, 2 (SI) ; cortex prémoteur : aire 6 (face latérale) ; aire motrice supplémentaire : aire 6 (face mésiale) ; aire frontale oculocéphalogyre : aire 8. Secteur préfrontal : cortex dorsolatéral préfrontal : aires 46, 45, 9 et 10 ; cortex orbitofrontal : aires 47, 25, 11 et 10. L'aire 10, inscrite dans les pointillés, est commune à ces deux territoires. Cortex cingulaire antérieur : aire 24 c, 32 (face mésiale). Secteur pariétal : cortex pariétal postérieur : aires 5 et 7 (7a et 7b) élargies aux aires 39 et 40 (d'après [5]).

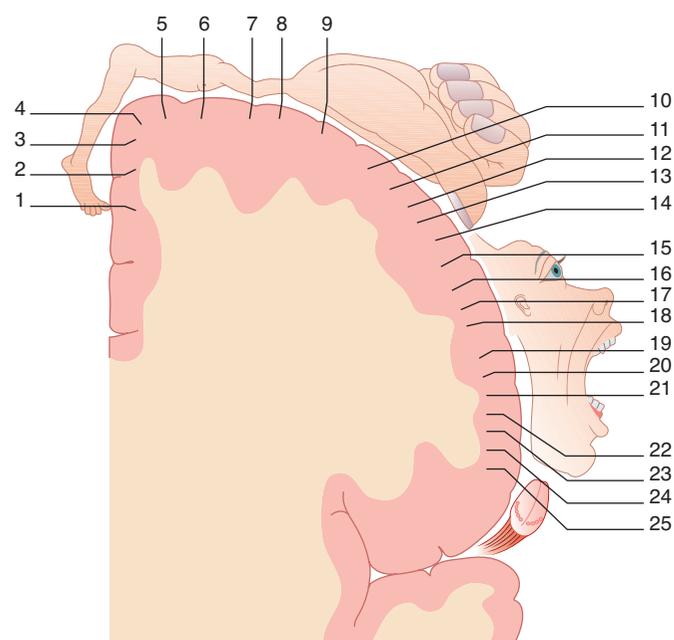


Figure 4. Somatotopie de l'aire motrice chez l'homme (d'après Penfield [6]). L'homunculus est représenté sur une coupe schématique transversale de l'aire 4. 1. Orteils ; 2. cheville ; 3. genou ; 4. hanche ; 5. tronc ; 6. épaule ; 7. coude ; 8. poignet ; 9. main ; 10. auriculaire ; 11. annulaire ; 12. majeur ; 13. index ; 14. pouce ; 15. cou ; 16. sourcil ; 17. paupière et œil ; 18. face ; 19. lèvres ; 20. joue ; 21. langue ; 22. déglutition ; 23. mastication ; 24. salivation ; 25. vocalisation.

Le noyau moteur du nerf facial reçoit également des afférences directes du système extrapyramidal qui contrôle entre autres le tonus de repos et stabilise la réponse motrice volontaire. Le système limbique qui gère, lui, la réponse aux émotions fortes, commande la motricité « émotionnelle » [9].

Ainsi, en cas d'atteinte suprabulbaire, le tonus de repos est conservé des deux côtés. La commissure labiale peut également avoir un mouvement paradoxalement majoré du côté controlatéral à l'atteinte lors d'une mimique réflexe en raison du contrôle des noyaux par le système limbique (Fig. 8). On explique ainsi la dissociation automaticovolontaire que l'on retrouve en cas de paralysie faciale centrale.

Enfin, les noyaux moteurs du nerf facial reçoivent également des afférences cérébelleuses et provenant d'autres noyaux centraux qui assurent les mouvements « réflexes » sous-corticaux de la face :

- réflexe de clignement sensitif (réflexe cornéen) : afférence par le nerf V1, puis relais au niveau du noyau du nerf V ;
- réflexe de clignement à la lumière : afférence par le nerf optique, puis relais au niveau du colliculus supérieur ;
- réflexe de clignement au bruit : afférence par le nerf cochléaire, puis relais au niveau du colliculus inférieur ;
- réflexe stapédien : afférence par le nerf cochléaire, puis relais au niveau du noyau olivaire supérieur ;
- réflexe de succion : afférence par le nerf V3, puis relais au niveau du noyau du nerf V. Ce réflexe disparaît progressivement chez le grand nourrisson.

Le système extrapyramidal contrôle la motricité émotionnelle de la face et les réflexes faciaux sont gérés par des interconnexions entre noyaux du tronc et cervelet, ce qui explique la dissociation automaticovolontaire des atteintes centrales.

Noyaux centraux

Le nerf facial comprend trois contingents : moteur, végétatif et sensitivosensoriel, qui ont trois origines différentes. Les contingents moteur et végétatif naissent de noyaux du tronc cérébral, alors que les fibres sensitivosensorielles émergent du ganglion géniculé.

Noyau moteur principal du nerf facial

Localisation

Le noyau principal du nerf facial se situe dans la protubérance à la partie caudale du pont, au niveau de la fosse rhomboïde. Il fait partie de la deuxième colonne branchiomotrice comprenant également le noyau du nerf V moteur et le noyau ambigu. Il se situe dans la substance réticulaire grise du plancher du quatrième ventricule.

Structure

Le noyau formé par les corps cellulaires des 7000 motoneurons présente une distribution somatotopique, schématiquement divisé en quatre sous-noyaux : dorsomédial (pour les muscles auriculaires et occipitaux), ventromédial (pour le platysma), intermédiaire (pour les muscles périorbitaires, frontaux et zygomatiques) et latéral (pour la musculature péri-buccale). Il est ainsi fonctionnellement divisé en deux parties. Le groupe dorsal commande les muscles de la partie supérieure de la face (muscles

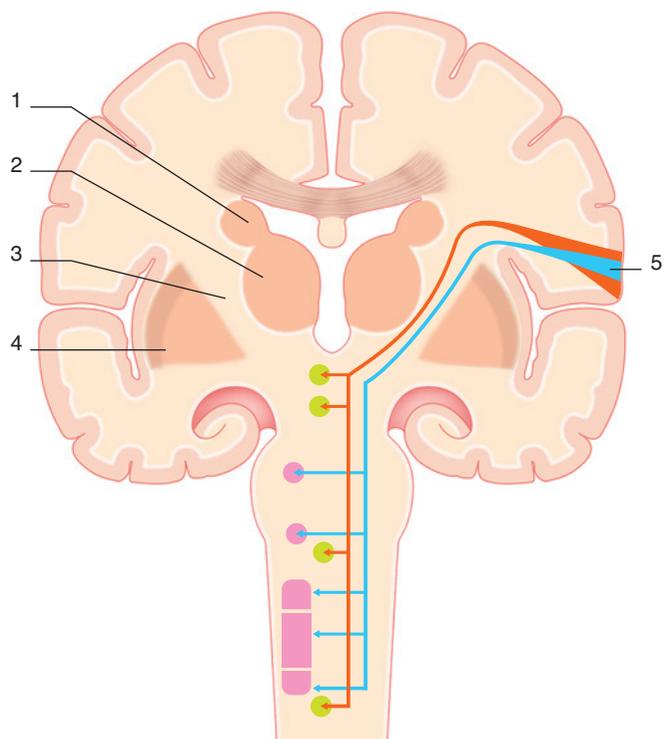


Figure 5. Représentation schématique des voies centrales (du cortex jusqu'aux noyaux bulbaire). Le faisceau de fibres subit une torsion dans la traversée du centre ovale qui l'oriente vers le genou de la capsule interne. Il passe ensuite dans le mésencéphale où il occupe un cinquième médial du pied du pédoncule cérébral, entre le locus niger et l'espace interpedunculaire. C'est à partir de là que ses fibres croisent la ligne médiane au fur et à mesure qu'elles descendent dans le tronc cérébral. Le faisceau corticobulbaire comprend deux contingents : l'un se termine dans les noyaux innervant les muscles mobilisateurs du globe oculaire et de la tête (en bordeaux) (muscles oculocéphalogyres). Ce sont les noyaux des nerfs oculomoteur (III), trochléaire (IV), abducens (VI) et spinal médullaire (XII) ; le reste des fibres s'épuise dans les noyaux moteurs de la musculature dite branchiale (en rose), origine des nerfs trijumeau (V), facial (VII), glossopharyngien (IX), dorsal du vague (X) et du nerf accessoire ou spinal bulbaire (XIb), les noyaux de ces trois derniers constituent le noyau ambigu. 1 : Noyau caudé ; 2. thalamus ; 3. capsule interne ; 4. noyau lenticulaire (putamen + globus pallidus) ; 5. cortex moteur primaire.

du front et périorbitaires), et le noyau ventral est responsable de l'innervation des muscles de la partie inférieure du visage (muscles de la joue, péribuccaux, du menton et platysma).

Rapports

Le noyau branchiomoteur du nerf facial est situé sous le noyau masticateur (nerf V), au-dessus du noyau ambigu (nerf glossopharyngien IX, nerf vague X) plus latéral et plus ventral que le noyau du nerf VI (abducens).

Émergence

Les fibres issues du noyau branchiomoteur du nerf facial constituent un fascicule qui se dirige en arrière, en haut et en dedans, contournant le noyau du nerf abducens de dedans en dehors (Fig. 9). Cette partie de la voie motrice faciale est appelée genou proximal du nerf facial. Les fibres se dirigent ensuite dans le pont en dehors et en bas pour atteindre le sillon bulbo-pontique entre l'olive et le pédoncule cérébelleux inférieur.

Noyau végétatif

Les fibres sécrétoires parasympathiques (Fig. 9) prennent leur origine dans les noyaux parasympathiques pré-ganglionnaires qui se répartissent en deux groupes :

- le noyau lacrymal fait partie de la troisième colonne (viscéromotrice) du pont et se situe en arrière du noyau moteur du

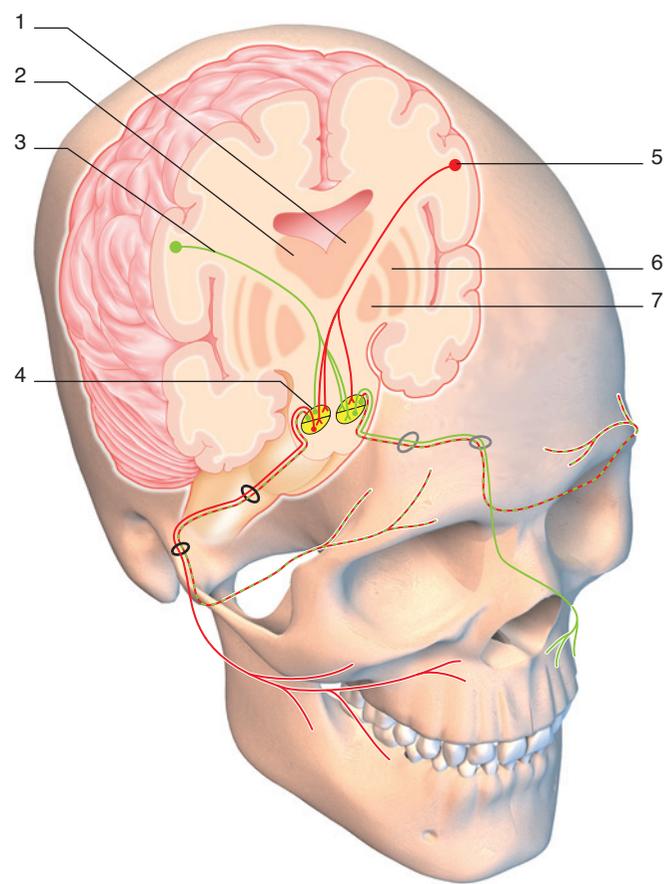


Figure 6. Trajet des faisceaux corticobulbaires provenant de chaque hémisphère et de celui du nerf facial en fonction de son origine corticale. En vert : fibres provenant de l'hémisphère droit ; en rouge : fibres provenant de l'hémisphère gauche. 1. Noyau caudé ; 2. thalamus ; 3. faisceau corticobulbaire au sein de la capsule interne ; 4. noyaux moteurs du nerf VII ; 5. cortex moteur primaire ; 6. putamen ; 7. globus pallidus.

nerf V. Ses fibres rejoignent les fibres du noyau branchiomoteur après son genou proximal. Ce système est formé de trois noyaux situés le long de la racine externe du nerf VII dans le tronc cérébral. Les fibres pré-ganglionnaires suivent le trajet des fibres motrices jusqu'au ganglion géniculé, puis empruntent le nerf grand pétreux superficiel et se terminent au niveau du ganglion ptérygopalatin où sont localisés les neurones ganglionnaires dont les axones assurent l'innervation des glandes lacrymales et de la muqueuse nasale et palatine ;

- le noyau salivaire supérieur situé sous le plancher du quatrième ventricule. Les fibres pré-ganglionnaires suivent à contre-courant le nerf VII bis (nerf intermédiaire de Wrisberg^[10]) jusqu'au ganglion géniculé, puis empruntent le tronc du nerf VII au niveau des segments tympanique et mastoïdien, avant de suivre la corde du tympan qui s'anastomose avec le nerf lingual. Elles se terminent au niveau des ganglions sécrétoires des glandes submandibulaires et sublinguales.

Noyau sensitivosensoriel

Le noyau sensitivosensoriel est constitué de neurones bipolaires dont les corps cellulaires se situent dans le ganglion géniculé à la jonction entre les segments labyrinthique et tympanique du nerf.

Les terminaisons des prolongements périphériques des fibres sensibles (fibres cellulipètes) se situent au niveau de la zone de Ramsey-Hunt (conque, partie postérieure du tympan et du méat acoustique externe) et vont constituer le rameau sensitif du méat acoustique externe qui rejoint le tronc du nerf VII sous le foramen stylomastoïdien avant d'emprunter le trajet du nerf pour remonter jusqu'au ganglion géniculé. Les prolongements

centraux des neurones bipolaires (fibres cellulifuges) constituent le nerf VII bis [10] et se terminent au niveau de la partie dorsale du noyau spinotrigéminal.

Les terminaisons des prolongements périphériques des fibres sensorielles innervent les bourgeons du goût des deux tiers antérieurs de la langue, puis vont emprunter le trajet du nerf lingual et de la corde du tympan, rejoignant ainsi le tronc du nerf au niveau de son segment mastoïdien avant de remonter jusqu'au ganglion géniculé. Les prolongements centraux empruntent le trajet du nerf VII bis et gagnent la partie supérieure du faisceau solitaire, puis l'aire gustative corticale.

La Figure 10 rapporte le trajet schématisé des différentes composantes motrices, sensibles, sensorielles et végétatives du nerf facial.

Émergence du nerf et trajet dans l'angle pontocérébelleux

Émergence

La racine principale du nerf facial et le nerf intermédiaire émergent du tronc cérébral au niveau du sillon bulbo-pontique

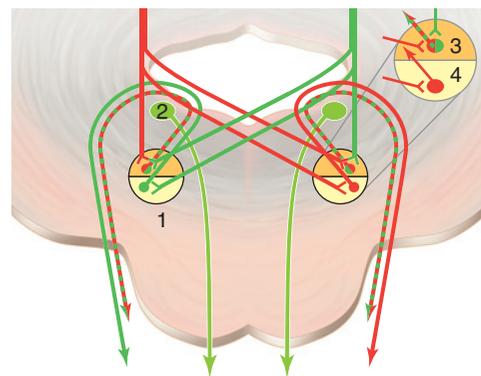


Figure 7. Coupe axiale de la protubérance annulaire à hauteur du noyau moteur du nerf VII [8]. 1. Noyau moteur du nerf VII (le segment dorsal [3] contient les corps cellulaires des motoneurones pour la partie supérieure des muscles de la face et reçoit des afférences des deux hémisphères cérébraux. Le segment ventral [4] contient les corps cellulaires des motoneurones pour la partie inférieure des muscles de la face et ne reçoit d'afférences que de l'hémisphère controlatéral). Les axones des motoneurones contournent le noyau du nerf VI (2) avant de sortir du tronc cérébral au niveau de l'angle pontocérébelleux.

entre l'olive et le pédoncule cérébelleux inférieur. À ce niveau, le nerf intermédiaire se trouve entre la racine motrice du nerf VII médialement et le nerf cochléovestibulaire (VIII) latéralement et au-dessus. À son émergence, la racine du nerf facial présente les rapports suivants avec les structures adjacentes (Fig. 11, 12) :

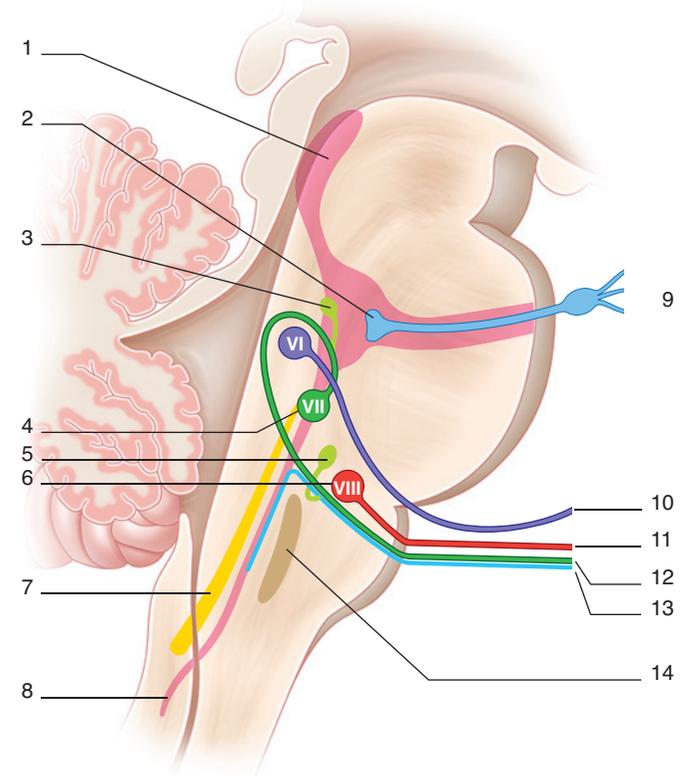


Figure 9. Trajet intra-bulbo-protubérantiel du nerf facial et émergence dans l'angle pontocérébelleux (coupe sagittale). 1. Noyau mésencéphalique du trijumeau ; 2. noyau moteur du trijumeau ; 3. noyau lacrymo-muco-nasal ; 4. noyau moteur du facial ; 5. noyau salivaire supérieur ; 6. noyau du nerf VIII ; 7. faisceau solitaire ; 8. noyau spinotrigéminal ; 9. ganglion trigéminal de Gasser ; 10. nerf abducens (VI) ; 11. nerf cochléo-vestibulaire (VIII) ; 12. nerf facial (VII) ; 13. nerf intermédiaire (VIIbis) ; 14. noyau ambigu.

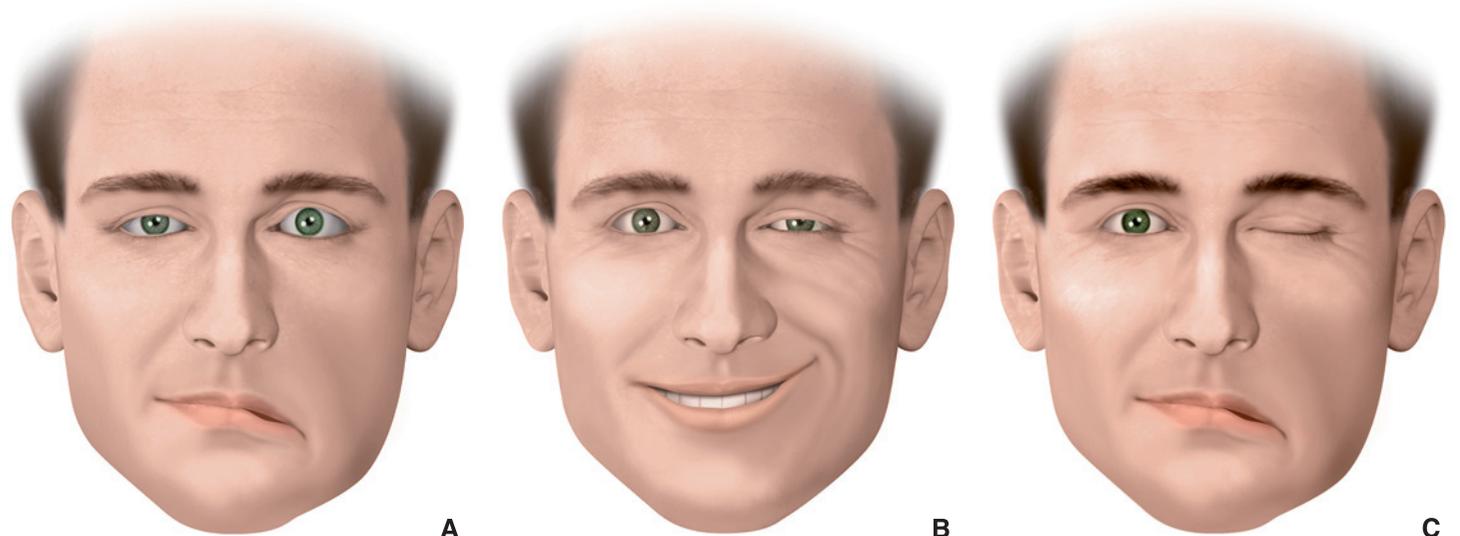


Figure 8. Dissociation automaticovolontaire d'une paralysie faciale centrale gauche.

A. Face au repos ou lors de mouvement volontaire (sourire, parole).

B. Hypermimique de l'hémiface gauche lors d'un rire spontané.

C. Fermeture palpébrale.

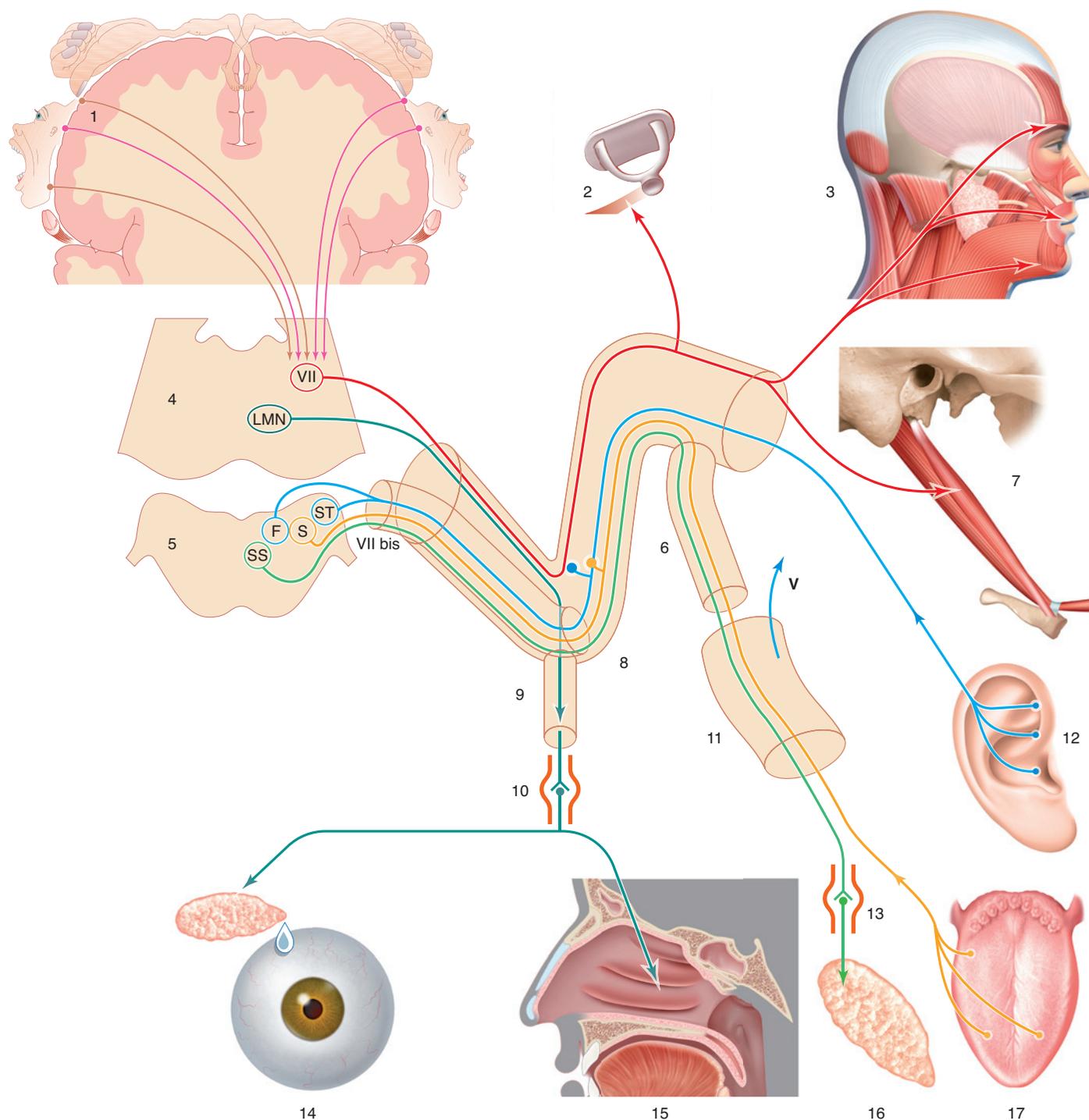


Figure 10. Anatomie fonctionnelle du nerf facial : en rouge : nerf VII moteur ; en bleu : nerf VII sensitif ; en vert : nerf VII végétatif ; en jaune : nerf VII gustatif ; LMN : noyau lacrymo-muco-nasal ; FS : faisceau solitaire ; SS : noyau salivaire supérieur ; nerf VII : noyau moteur du nerf VII ; 1. Cortex moteur ; 2. muscle stapédien ; 3. muscles peuciers du visage et du cou ; 4. pont ; 5. moelle allongée ; 6. corde ; 7. muscles digastrique (ventre postérieur) et stylo-hyoïdien ; 8. ganglion géniculé ; 9. nerf grand pétreux ; 10. ganglion sphéno-palatin ; 11. nerf lingual ; 12. nerf sensitif Ramsay-Hunt ; 13. ganglion sous-mandibulaire ; 14. sécrétions lacrymales ; 15. sécrétions muco-nasales ; 16. sécrétions salivaires sous-mandibulaires ; 17. sensorialité gustative.

- le nerf abducens (VI) qui sort à la partie médiane du sillon bulbopontique en dedans du nerf ;
- le nerf trijumeau (V) qui émerge environ 1 cm au-dessus et latéralement au niveau du pont ;
- le nerf cochléo-vestibulaire (VIII) qui émerge de la fossette latérale du bulbe dans le sillon bulbopontique légèrement au-dessus et en dehors du nerf VII ;

- les nerfs mixtes (IX, X, XI) en dessous, au niveau de la face latérale du bulbe, se dirigent vers le foramen jugulaire ;
- le nerf traverse alors la citerne pontocérébelleuse avec laquelle il a les rapports suivants :
 - en dedans : le bulbe, le pont, le pédoncule cérébelleux moyen ;

“ Point fort

- Le message moteur prend naissance au niveau de la première circonvolution frontale ascendante au niveau de l'aire 4 de Brodmann dans laquelle l'ensemble du cortex moteur du corps présente une organisation somatotopique.
- Les noyaux ventraux du nerf facial dont les axones innervent la partie inférieure de la face ne reçoivent d'afférences que de l'hémisphère controlatéral alors que les noyaux dorsaux (axones pour la moitié supérieure de la musculature faciale) reçoivent des fibres provenant des deux hémisphères. Cela explique l'atteinte uniquement du territoire inférieur controlatéral en cas d'origine centrale du déficit.

“ Point fort

Le nerf facial comprend trois contingents : moteur, végétatif et sensitivosensoriel qui ont trois origines différentes. Les contingents moteur (pour les muscles de la face) et végétatif (pour la sécrétion lacrymale et salivaire) naissent de noyaux situés dans le tronc cérébral, alors que les fibres sensitivosensorielles (pour la sensibilité de la zone de Ramsey-Hunt et les deux tiers antérieurs de la langue) émergent de corps cellulaires situés dans le ganglion géniculé.

- en dehors : l'hémisphère cérébelleux, le flocculus, le tiers moyen de la face postérieure du rocher ;
- en haut : l'hémisphère cérébelleux, qui surplombe avec la tente du cervelet ;
- en bas : le sommet du tubercule occipital se situe à quelques millimètres et constitue un repère chirurgical. La suture pétro-occipitale où chemine le nerf pétreux inférieur est croisée par le nerf facial.

Espace pontocérébelleux

À partir de son origine apparente, le nerf facial rejoint le nerf cochléovestibulaire pour former le paquet acousticofacial (PAF). Le PAF s'oriente vers le haut, l'avant et le dehors jusqu'à son entrée dans le méat acoustique interne (MAI) après un trajet d'environ 16 mm au sein de l'espace pontocérébelleux ^[11].

Il est alors situé avec le nerf intermédiaire dans une gouttière à concavité antérosupérieure formée par le nerf cochléovestibulaire. Le paquet acousticofacial opère au cours de son trajet dans l'APC et le MAI une rotation sur lui-même de 90° (Fig. 13). Au niveau du porus, le nerf facial se retrouve donc à la face antérieure et supérieure du paquet acousticofacial.

Trajet intrapétreux

Dans le méat acoustique interne

L'orifice d'entrée du paquet acousticofacial dans le rocher se situe au niveau du pore acoustique interne (porus) situé à la face postérosupérieure de la partie pétreuse de l'os temporal, à l'union de son tiers moyen et de son tiers antérieur. Le MAI mesure 4,5 mm de diamètre au niveau du porus pour 11 mm de profondeur ^[12].

Le méat acoustique interne est tapissé par la dure-mère. Le contenu du MAI est entouré d'une gaine arachnoïdienne commune pouvant s'étendre jusqu'au ganglion géniculé. Enfin,

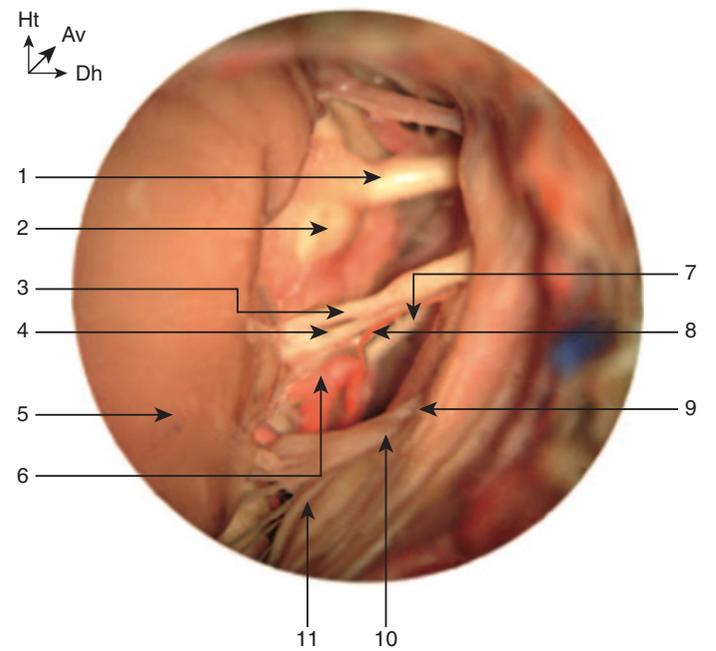


Figure 11. Vue postérieure de l'angle pontocérébelleux droit. 1. Nerf trijumeau (V) ; 2. protubérance ; 3. nerf cochléovestibulaire (VIII) ; 4. nerf facial (VII) ; 5. cervelet ; 6. artère cérébelleuse antéro-inférieure ; 7. nerf abducens (VI) ; 8. artère labyrinthique ; 9. nerf glossopharyngien (IX) ; 10. nerf vague (X) ; 11. nerf accessoire (XI).

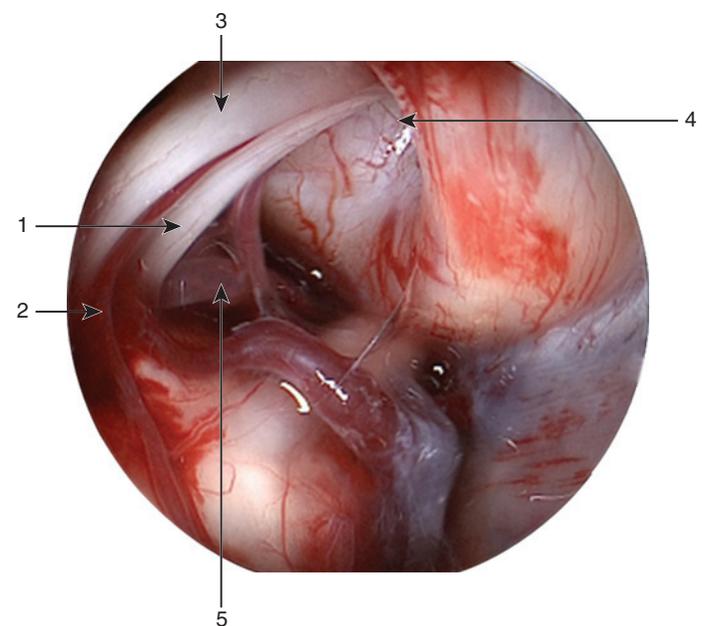


Figure 12. Vue endoscopique de l'angle pontocérébelleux droit. 1. Nerf facial ; 2. artère labyrinthique ; 3. nerf cochléovestibulaire ; 4. porus ; 5. artère cérébelleuse antéro-inférieure.

chaque constituant du paquet est entouré d'une gaine de pie-mère qui lui est propre.

Il peut être subdivisé en quatre compartiments. Le nerf facial est situé dans le quadrant antérosupérieur au niveau du porus, puis se rapproche de la paroi antérieure du méat acoustique interne en s'enfonçant. Il est accompagné dans ce quadrant par le nerf VII bis qui est situé à la partie postérieure et inférieure du nerf VII et devient plus antérieur au cours de son trajet vers le ganglion géniculé ^[13]. Le nerf cochléaire occupe le quadrant antéro-inférieur, alors que les nerfs vestibulaires supérieur et inférieur occupent respectivement les quadrants postérosupérieur et postéro-inférieur. Le paquet cochléovestibulaire forme ainsi une véritable gouttière dans laquelle le nerf VII repose.

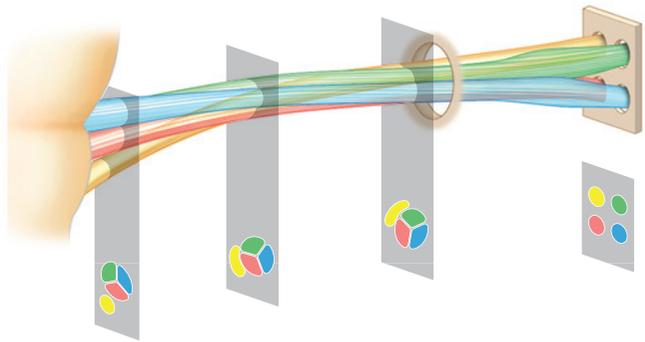


Figure 13. Modifications des rapports au sein du paquet acoustico-facial le long de son trajet dans l'angle pontocérébelleux et le méat acoustique interne. En jaune : le nerf facial ; en orange : le nerf cochléaire ; en bleu : le nerf vestibulaire inférieur ; en vert : le nerf vestibulaire supérieur.

“ Point fort

Après son émergence du tronc cérébral, le nerf facial rejoint le nerf cochléovestibulaire pour former le paquet acoustico-facial (PAF). Le PAF s'oriente vers le haut, l'avant et le dehors jusqu'à son entrée dans le méat acoustique interne. Le nerf est en position antéro-inférieure au sein du PAF à sa naissance, puis devient antérosupérieur dans son trajet intraméatique.

Au cours de ce trajet, le nerf VII bis échange des fibres nerveuses avec le nerf VII et le nerf vestibulaire supérieur, compliquant la dissection de ces nerfs [14].

Le fond du méat acoustique interne est divisé en deux par une crête osseuse horizontale : la crête transverse ou falciforme. L'étage supérieur est divisé en deux parties par une crête verticale (*Bill's bar*) : l'aire antérieure est occupée par le nerf facial et le nerf intermédiaire, l'aire postérieure ou aire vestibulaire supérieure correspond aux fibres du nerf vestibulaire supérieur comprenant les nerfs ampullaires latéral et antérieur et le nerf utriculaire.

L'étage inférieur est également divisé en deux parties : la partie antérieure ou aire cochléaire (laissant le passage au nerf cochléaire) et la partie postérieure ou aire vestibulaire inférieure pour le passage du nerf sacculaire, d'une part, et du nerf ampullaire postérieur, d'autre part, qui émerge du foramen singulaire dans la paroi postérieure du MAI (Fig. 14, 15).

Le pédicule acoustico-facial est accompagné et vascularisé dans le méat acoustique interne par l'artère labyrinthique. Celle-ci naît le plus souvent de l'artère cérébelleuse antéro-inférieure (AICA des Anglo-Saxons), un peu avant son croisement avec le paquet acoustico-facial [15] et peut effectuer une boucle au sein du méat acoustique interne dans 10 % des cas. Le plus souvent, cette boucle méatale reste dans le tiers proximal du conduit mais peut parfois atteindre le fond du méat [15]. La boucle chemine alors le plus souvent entre le nerf VII bis et le nerf VIII ou, moins fréquemment, à la face inférieure de ce dernier [13] (Fig. 11). Elle se dirige alors vers l'arrière pour donner l'artère subarcuata et finit au niveau du flocculus.

Dans le canal facial

Le canal facial est un canal osseux permettant le passage du nerf VII dans la partie pétreuse de l'os temporal du fond du méat acoustique interne (aire faciale) au foramen stylomastoidien. Son trajet est approximativement de 30 mm de long et forme un trajet en « Z » avec trois segments (Fig. 16).

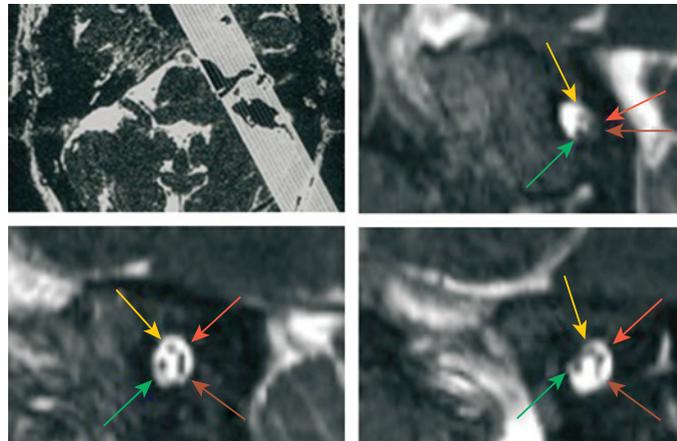


Figure 14. Coupe transversale du méat acoustique interne en imagerie par résonance magnétique (séquences en T2 haute résolution). Nerf facial (flèches jaunes) ; nerf cochléaire (flèches vertes) ; nerf vestibulaire inférieur (flèches roses) ; nerf vestibulaire supérieur (flèches rouges).

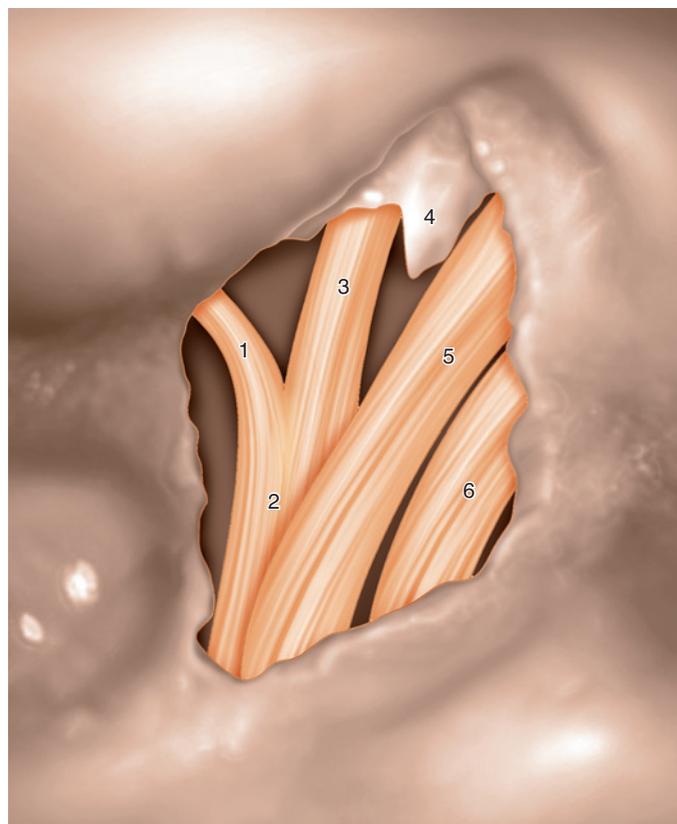


Figure 15. Dissection cadavérique d'un rocher gauche : vue latérale du paquet acoustico-facial dans le méat acoustique interne lors d'un abord translabyrinthique. 1. Nerf singulaire ; 2. nerf vestibulaire inférieur ; 3. nerf sacculaire ; 4. crête transverse ; 5. nerf vestibulaire supérieur ; 6. segment méatal du nerf facial.

Portion labyrinthique

Le segment labyrinthique est situé entre le labyrinthe antérieur et le labyrinthe postérieur. Il comprend la portion du nerf VII entre le méat acoustique interne et le ganglion géniculé. À partir du fond du MAI, le canal facial s'oriente transversalement légèrement oblique en haut et en avant. Cette première portion est étroite (inférieure à 1 mm de diamètre), notamment à sa partie initiale à la jonction avec le fond du MAI. Les fibres du nerf VII occupent 83 % [16] du diamètre du canal dans cette portion qui est la plus courte des segments intrapétreux du nerf VII (3 à 5 mm). Dans le segment labyrinthique, la dure-mère est remplacée par

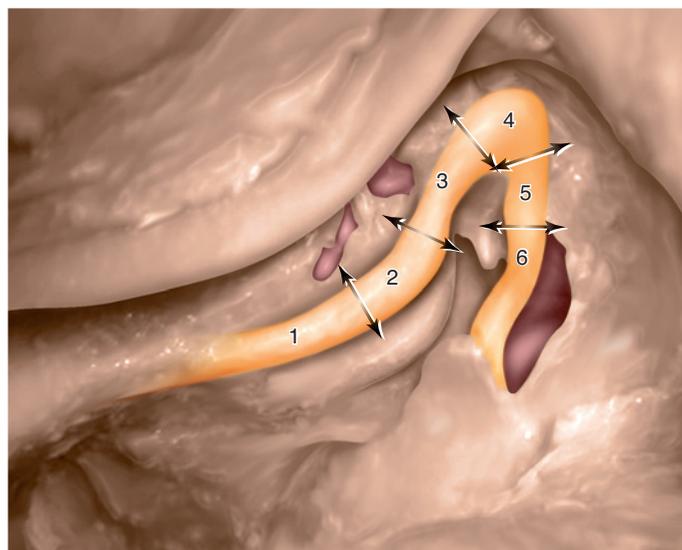


Figure 16. Dissection cadavérique d'un rocher gauche : vue d'ensemble du trajet intrapétreux du nerf facial. 1. Portion mastoïdienne ; 2. coude ou portion pyramidale ; 3. portion tympanique ; 4. ganglion géniculé ; 5. portion labyrinthique ; 6. segment méatal.

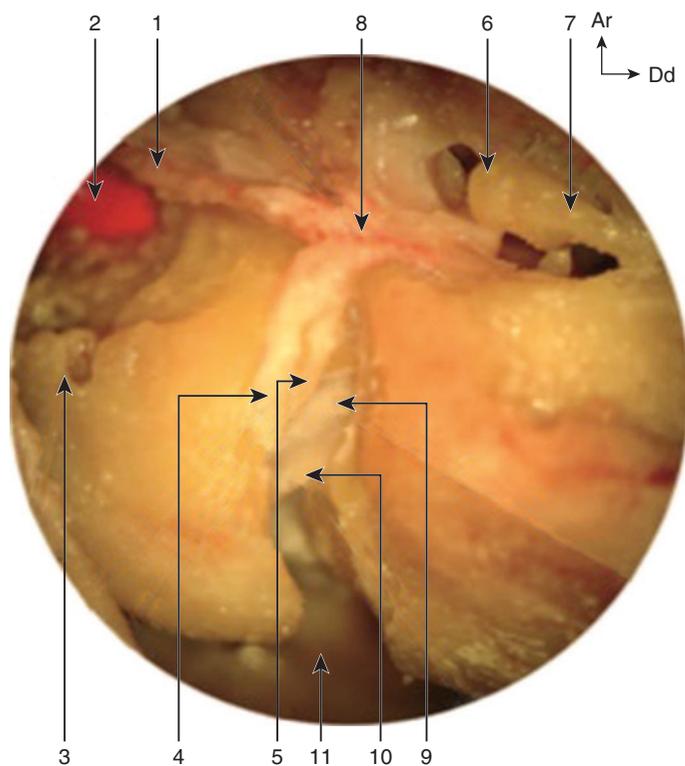


Figure 17. Vue supérieure du rocher droit. Vue supérieure du rocher droit après dissection ouvrant le canal facial, et réclinant le nerf VII en avant (visualisation du nerf VII bis). 1. Nerf grand pétreux superficiel ; 2. carotide interne ; 3. cochlée ; 4. portion labyrinthique du nerf VII ; 5. nerf VII bis ; 6. tête du malleus ; 7. face supérieure de l'incus ; 8. artère pétreuse vascularisant le genou ; 9. nerf vestibulaire supérieur ; 10. nerf vestibulaire inférieur ; 11. angle pontocérébelleux.

le périoste, mais le canal peut encore contenir parfois des prolongements arachnoïdiens et du liquide cébrospinal. La gaine épineurale du nerf facial est extrêmement fine à ce niveau. Sa vascularisation est pauvre et dépend de fines artérioles provenant du fond du MAI ou de l'artère pétreuse, branche de l'artère méningée moyenne (Fig. 17).

Les rapports du segment labyrinthique du nerf VII sont :

- en avant, le premier tour de spire de la cochlée située à 1 mm ;
- en arrière, l'extrémité ampullaire du canal semi-circulaire antérieur situé à 1 mm ;
- en bas, la partie antérieure du vestibule ;
- en haut, la paroi postérosupérieure du rocher.

Dans son trajet vers le ganglion géniculé, le nerf VII se rapproche de la corticale de la paroi postérosupérieure du rocher. Il s'agit de la zone permettant la décompression chirurgicale du nerf.

Ganglion géniculé

La loge du ganglion géniculé est située entre le segment labyrinthique et le segment tympanique du nerf VII. Entre ces deux portions, le canal forme une angulation de 75° vers l'arrière appelée le genou du nerf facial où se situe le ganglion géniculé. La loge du ganglion géniculé présente une forme triangulaire de 2 à 3 mm de côté, repose sur le deuxième tour de spire de la cochlée et se situe à la partie superficielle de l'os pétreux, sous la fosse cérébrale moyenne et la méninge du lobe temporal dont elle est inconstamment séparée par une paroi osseuse (15 % des cas environ). Elle est également en rapport : en dehors, avec la paroi médiale de l'épitympanum (en avant du processus cochléariforme), en dedans, avec le fond du MAI et, en arrière, avec la partie antérolatérale du vestibule. Cette loge est un carrefour pour trois canaux osseux (Fig. 17) :

- le canal de la portion labyrinthique du nerf VII ;
- le canal de la portion tympanique du nerf VII ;
- le canal du nerf grand pétreux.

Le ganglion géniculé a également une forme triangulaire. Il contient les corps cellulaires du noyau sensitivosensoriel du nerf facial dont les afférences proviennent des segments tympanique et mastoïdien et les efférences empruntent le nerf VII bis pour rejoindre le tractus solitaire. Il coiffe le genou du nerf facial qui se situe à la partie postérieure de la loge et donne trois branches dont certaines sont inconstantes [9] : le nerf grand pétreux superficiel, le nerf pétreux externe et le nerf pétreux inférieur.

La vascularisation du ganglion géniculé est abondante et provient de l'artère pétreuse superficielle, branche de l'artère méningée moyenne. Elle suit le trajet du nerf grand pétreux.

Portion tympanique

Le segment tympanique se trouve entre la loge du ganglion géniculé et le segment mastoïdien du nerf VII avec lequel il effectue une nouvelle angulation, nommé coude du nerf facial.

Après le genou, le segment tympanique se dirige en arrière et légèrement en dehors et en bas, parallèlement au canal semi-circulaire latéral ou réalisant avec lui un angle inférieur à 6° [17] (Fig. 18). Cette portion tympanique mesure de 8 à 10 mm de long et 1,5 mm de diamètre où les fibres occupent 73 % du canal [16]. Elle chemine dans la paroi médiale de la caisse du tympan qu'elle sépare en deux parties : l'atrium ou mésotympanum, au-dessous du canal, et épitympanum ou attique, au-dessus. Cette partie du canal du nerf VII s'appelle la proéminence du canal facial. Dans le segment initial antérieur de cette seconde portion, le canal du nerf VII est enchâssé profondément jusqu'à l'extrémité postérieure du canal du muscle tenseur du tympan, puis il se superficialise dans ses deux tiers postérieurs en surplombant notamment la fenêtre du vestibule avant de passer sous le canal semi-circulaire latéral. La coque osseuse de la portion tympanique est fine et souvent le siège d'une déhiscence (plus de 50 % des cas) [18].

Les rapports anatomiques du segment tympanique sont (Fig. 19) :

- en dehors, la caisse du tympan avec le col du malleus, le muscle tenseur du tympan, la corde du tympan et la longue apophyse verticale de l'incus ;
- en dedans, le vestibule ;
- en bas, la fenêtre du vestibule et le stapes ;
- en haut, le récessus épitympanique et le canal semi-circulaire latéral.

À la partie distale de ce segment, le canal présente une seconde angulation de 90 à 120° : le coude du nerf facial. Ce coude correspond à la partie pyramidale du nerf et mesure de 2 à 6 mm. Ses rapports essentiels sont : en dedans, l'ampoule du canal semi-circulaire postérieur distante de 2 à 5 mm ; en dehors, le récessus facial (qui correspond à la zone chirurgicale de la tympanotomie

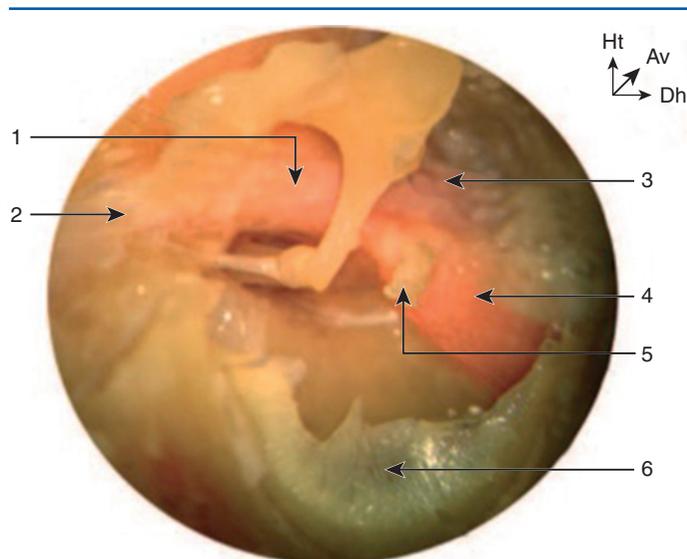


Figure 18. Vue latérale de la caisse du tympan (oreille droite) exposant la portion tympanique du nerf facial, après dissection du tympan et ablation du malleus. 1. Portion tympanique du nerf facial ; 2. coude ; 3. genou ; 4. processus cochléariforme ; 5. tendon du muscle tenseur du marteau ; 6. membrane tympanique déchirée.

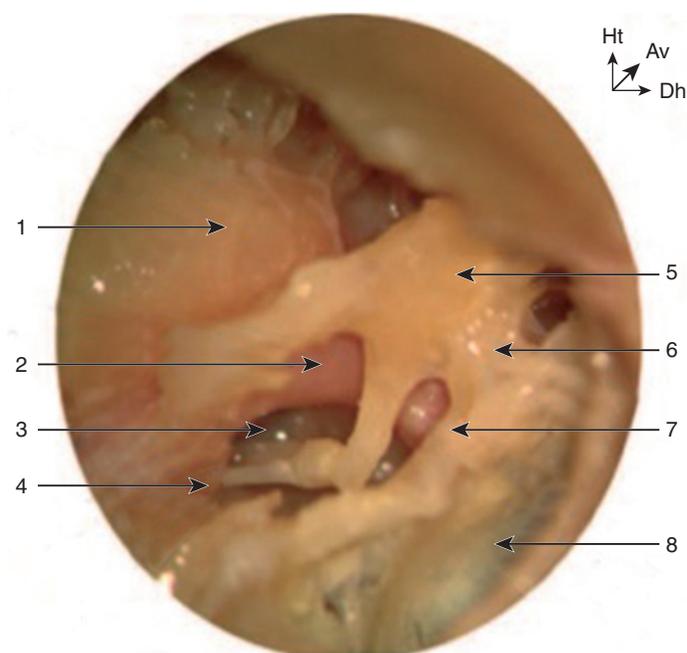


Figure 19. Vue postérosupérieure de la caisse du tympan (oreille droite). 1. Canal semi-circulaire latéral ; 2. portion tympanique du nerf facial ; 3. platine et fenêtre du vestibule ; 4. pyramide et muscle de l'étrier ; 5. corps de l'enclume ; 6. col du marteau ; 7. corde ; 8. tympan.

postérieure) ; en arrière, le canal semi-circulaire latéral (complicant la décompression du nerf facial à ce niveau) ; au-dessus et en dehors, l'aditus ad antrum, la fossa incudis et la courte apophyse horizontale de l'incus qui est un repère chirurgical essentiel du nerf facial en otologie.

Portion mastoïdienne

Le segment mastoïdien (ou troisième portion) s'étend du coude au foramen stylomastoïdien. Le canal du nerf facial traverse ici la partie antérieure du processus mastoïdien, selon un trajet vertical, légèrement externe et convexe vers l'arrière. Il mesure environ 12 mm de long et les fibres du nerf VII occupent environ 64 % de son diamètre qui est globalement identique à celui du segment tympanique. Ce segment chemine dans la paroi postérieure de la caisse du tympan, puis du méat acoustique externe qui forment

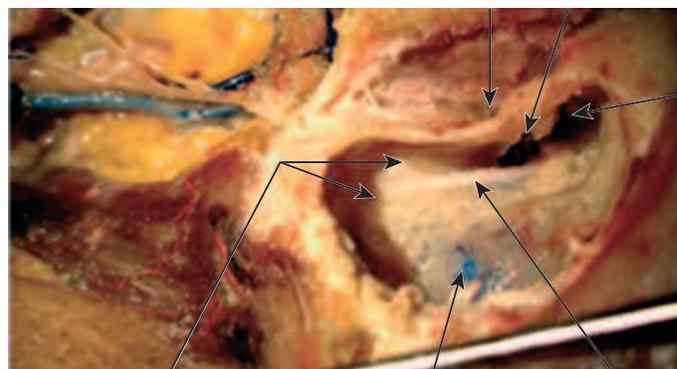


Figure 20. Exposition du segment mastoïdien du nerf facial après mastoïdectomie et parotidectomie gauche.

un bloc d'os compact appelé « mur du facial » ou « massif de Gellé » (Fig. 20).

Le canal du nerf facial présente à ce niveau de nombreux rapports essentiels pour la chirurgie otologique :

- à sa partie antérieure, avec la paroi postérieure du méat acoustique externe distante de 3 mm et plus en dedans avec les fossettes sus-pyramidale (récessus facial) et sous-pyramidale (sinus tympani) qui correspondent à des dépressions où peuvent s'invaginer des phénomènes pathologiques (cholestéatome notamment), et atteindre le nerf facial ;
- en arrière et en dedans du canal, avec les cellules mastoïdiennes qui « entourent » le canal selon une pneumatisation variable en fonction des individus (et des pathologies de l'oreille moyenne), réalisant des travées cellulaires sous-faciales et rétrofaciales ou inter-sinuso-faciales. Le sinus latéral, repère chirurgical important, est en règle générale toujours distant d'au moins 5 mm du segment mastoïdien. Le golfe de la veine jugulaire est situé plus profondément et le plus souvent distant de plus de 10 mm ;
- en bas et en dehors, la crête du muscle digastrique constitue également un repère chirurgical car le nerf est toujours situé en avant de celle-ci et plus profondément qu'une ligne unissant cette crête à la courte apophyse de l'incus (Fig. 21) ;
- en dehors, la corticale mastoïdienne qui se situe à 17 mm du nerf à la partie supérieure et 13 mm à la partie inférieure traduisant la « superficialisation » du nerf vers le foramen ;
- dans cette troisième portion, les fibres nerveuses sont entourées d'une gaine épineurale plus épaisse qui fusionne avec le périoste au niveau du foramen stylomastoïdien.

Collatérales intrapétreuses (Fig. 22)

Nerf grand pétreux superficiel. Il se détache du ganglion géniculé pour se diriger vers l'avant en passant au-dessus du tour basal de la cochlée. Il sort de l'os temporal à la face antérosupérieure de l'os pétreux par le hiatus de Fallope. Il passe sous le ganglion trigéminal en restant extradural et reçoit le nerf grand pétreux profond (qui provient du nerf de Jacobson [IX]). Il traverse ensuite le foramen lacerum où il reçoit une branche du plexus sympathique péricarotidien et quitte le crâne en passant latéralement par rapport à la carotide. Il rentre alors dans le canal ptérygoïdien où il prend le nom de nerf du canal ptérygoïdien (ou nerf vidien) et rejoint le ganglion sphéno-palatin de Meckel.

Ces fibres parasympathiques innervent ensuite la muqueuse bucco-naso-pharyngée dont il contrôle la vasomotricité et joue un rôle sécrétoire pour la glande lacrymale.

Nerf petit pétreux superficiel. Il se détache du ganglion géniculé, sous le nerf grand pétreux et latéralement à celui-ci, puis se dirige en avant, traverse le hiatus du canal du nerf petit pétreux et passe dans une gouttière de la face antérosupérieure de la partie pétreuse de l'os temporal en dehors du nerf grand pétreux. Il reçoit les fibres du nerf petit pétreux profond provenant du plexus tympanique de Jacobson (IX). Il sort de la base du crâne par le canal innommé d'Arnold ou par la suture sphéno-pétreuse. Il se jette ensuite dans le ganglion otique. Il aurait également un rôle vasomoteur et sécrétoire.

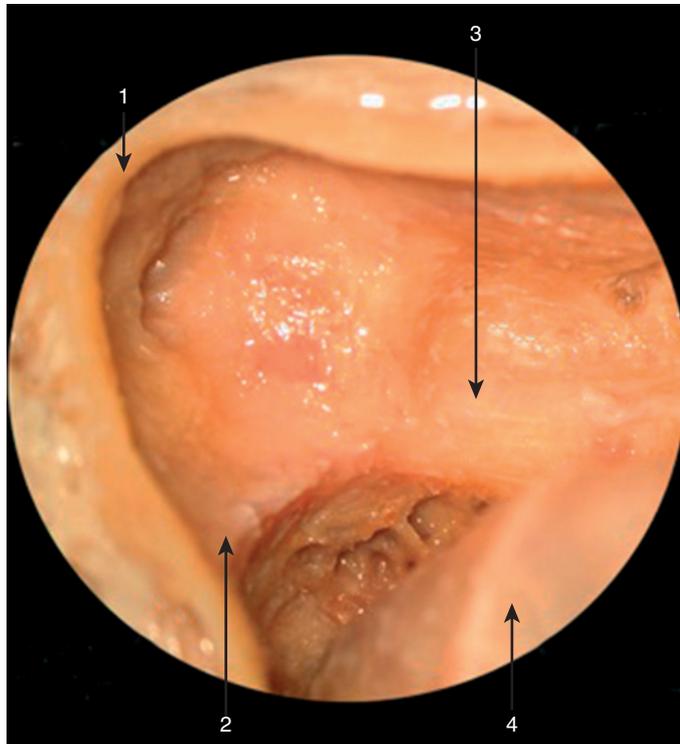


Figure 21. Exposition de la troisième portion du nerf facial après fraissage de la pointe de la mastoïde gauche. Le nerf se situe en avant et en profondeur par rapport à la crête du digastrique. 1. Pointe de la mastoïde ; 2. rainure du digastrique ; 3. nerf facial ; 4. sinus sigmoïde.

“ Point fort

Dans son trajet intrapétreux, le nerf VII emprunte le canal de Fallope et peut être divisé successivement en trois segments : labyrinthique, tympanique et mastoïdien. Le ganglion géniculé coiffe le nerf facial à sa jonction entre les segments labyrinthique et tympanique. De la loge du ganglion géniculé émerge les nerfs grand pétreux superficiel, petit pétreux superficiel et pétreux externe. Les autres branches collatérales du nerf facial intrapétreux sont, dans l'ordre, le nerf du muscle de l'étrier, la corde du tympan et le rameau communiquant avec le nerf vague.

Nerf pétreux externe. Inconstant, il donne l'innervation sympathique de l'artère méningée moyenne.

Nerf du muscle stapédien. Il traverse le mur de Gellé par un canal oblique en haut et en avant pour terminer dans le muscle stapédien dont le tendon émerge de l'éminence pyramidale. Comme il ne naît pas du noyau moteur du nerf VII, les patients présentant une paralysie faciale congénitale comme dans le syndrome de Möbius ne présentent pas d'atteinte du muscle stapédien alors que les autres muscles innervés par le nerf VII sont paralysés [3].

Corde du tympan (Fig. 19). Elle naît 2 à 3 mm au-dessus du foramen stylomastoïdien, même si, dans de rares cas chez l'adulte, la corde peut naître sous le foramen stylomastoïdien dans l'espace rétrostylien. Elle se dirige ensuite en haut et en dehors dans le canalicule de la corde du tympan. Elle pénètre dans la cavité tympanique entre la pyramide du muscle stapédien en dedans et le sillon tympanique en dehors.

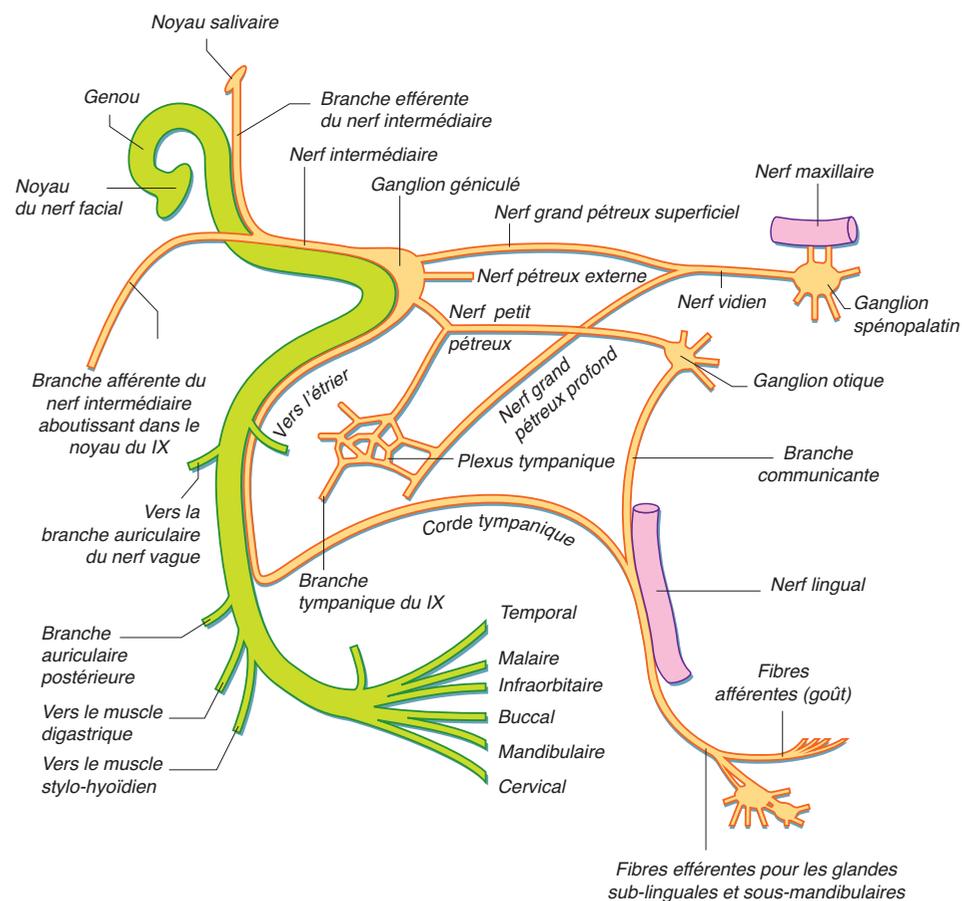


Figure 22. Trajet et branches du nerf facial intrapétreux (oreille droite).

Dans la caisse du tympan, elle se porte en haut et en avant, et contourne la face médiale du col du malleus et la face latérale de la branche descendante l'incus. Elle sort de la caisse par le canalicule antérieur de la corde du tympan (canal de Huguier) et débouche à la base du crâne près de l'épine de l'os sphénoïde. Elle passe ensuite dans la fosse infratemporelle en dehors du fascia interptérygoïdien en dedans du nerf alvéolaire inférieur et s'anastomose avec le nerf lingual.

Ses fibres parasympathiques vont aux ganglions submandibulaire et sublingual et vont innerver ses deux glandes alors que les fibres sensorielles suivent le nerf lingual jusqu'aux deux tiers antérieurs de la langue.

Rameau communiquant avec le nerf vague. Il naît de la paroi postérosupérieure du conduit auditif externe dont il assure la sensibilité, qu'il traverse pour rejoindre le canal facial par un canalicule qui lui est propre [19].

Variations anatomiques du canal facial

Ces variations doivent être connues compte tenu de leurs conséquences en chirurgie otologique. Elles peuvent être repérées en préopératoire par un scanner en coupes fines des rochers. Elles sont divisées en trois groupes : les déhiscences du canal, les anomalies de trajet et les vaisseaux embryologiques persistants.

Déhiscence du canal facial. Les déhiscences sont des ruptures de continuité osseuse du canal facial, découvrant ainsi le nerf facial. Certains auteurs distinguent les microdéhiscences qui sont des déhiscences osseuses de petite taille avec persistance de tissu conjonctif recouvrant le nerf [18]. Les déhiscences du canal facial sont importantes, tant par leur fréquence que par leur implication dans la survenue de paralysie faciale lors de pathologie (en particulier inflammatoire) ou de chirurgie otologique. La prévalence de ces déhiscences varie de 20 % [20] à plus de 50 % de la population (56 % dans la série de Moreano de 1000 rochers) [18]. Elles sont bilatérales dans plus de 75 % des cas et sont alors souvent symétriques en taille et en localisation [21], probablement en rapport avec des facteurs héréditaires [18].

Elles prédominent au niveau du segment tympanique du canal facial, principalement dans la région de la fenêtre vestibulaire (73 %), plus rarement dans la région du processus cochléariforme (12 %). Le reste de la portion tympanique peut exceptionnellement être atteint (1,4 %), mais aussi le coude (12 %) et la portion mastoïdienne (2 %) [18]. Ces déhiscences sont plus fréquentes chez l'enfant, en particulier avant 2 ans où le canal facial finit sa maturation [18]. Les déhiscences semblent moins nombreuses et moins étendues lorsque les rochers sont bien pneumatés [21].

Anomalies de trajet (Fig. 23B à J). Bien que rares, d'importantes anomalies de trajet du nerf facial intrapétreux ont été décrites : plus fréquentes dans les malformations reconnues de l'os temporal (aplasie mineure ou majeure de l'oreille), elles peuvent néanmoins être observées sur des rochers strictement normaux par ailleurs.

À l'opposé, certaines malformations craniofaciales importantes ont peu de conséquences sur le trajet du facial. Ainsi, dans les dystosies mandibulofaciales (syndrome autosomique dominant), la portion mastoïdienne du nerf est plus latérale (de 2 mm en moyenne) et plus postérieure (de 3 mm) que la normale. Le trajet du nerf n'est cependant pas modifié par le degré de sévérité de la microtie ou la déformation de l'oreille moyenne [22] :

- méat auditif interne : de rares cas sont écrits de pénétration du nerf facial, non pas au niveau du méat auditif interne, mais au niveau de la fosse subarcuata. Le facial passe alors au centre du canal semi-circulaire supérieur pour rejoindre directement le foramen stylomastoïdien. Des cas exceptionnels de bifurcation du nerf VII à l'intérieur du conduit auditif interne sont également décrits [21] ;
- segment labyrinthique : rares cas de bifurcation au niveau du segment labyrinthique [21] ;
- segment tympanique : les anomalies à ce niveau sont plus nombreuses. Elles sont souvent associées à des dysplasies du stapes, des défauts de différenciation ou des agénésies de la fenêtre ovale [21]. Elles peuvent être classées en sept catégories :
 - nerf facial longeant le bord supérieur du canal semi-circulaire latéral (Fig. 23B),

- nerf facial bifurquant en amont de la fenêtre du vestibule (Fig. 23C),
- nerf facial masquant la fenêtre du vestibule (Fig. 23D),
- nerf facial passant entre les branches du stapes (Fig. 23E),
- nerf facial passant entre la fenêtre du vestibule et la fenêtre de la cochlée (Fig. 23F),
- nerf facial sous la fenêtre de la cochlée,
- nerf facial quittant le ganglion géniculé en passant entre le manche du malleus et l'incus, et gagnant le foramen stylomastoïdien en longeant le promontoire ; le sillon du canal facial demeurant en position normale (Fig. 23G) ;
- segment mastoïdien : les anomalies sont moins nombreuses et classables en trois catégories [21] :
 - trajet anormalement postérieur, antérieur ou latéral : chez le nouveau-né et le jeune enfant, le coude du facial s'étend souvent vers l'arrière, réalisant une sorte de boucle. La persistance de cette configuration chez l'adulte est considérée comme une anomalie de trajet. Ces boucles postérieures peuvent s'étendre jusqu'au sinus sigmoïde et sont associées à un trajet anormalement latéral du nerf [21] (Fig. 23H),
 - bifurcation ou trifurcation du nerf (Fig. 23I),
 - hypoplasie du nerf (Fig. 23J), les plus graves étant retrouvées dans les embryopathies au thalidomide.

Artère et veine anormales (Fig. 23K, L). Cela concerne l'artère stapédienne persistante et la veine capitale latérale persistante.

Artère stapédienne persistante. Cette artère du deuxième arc branchial traverse l'ébauche du stapes et forme ainsi l'arche stapédienne en régressant lors de l'embryogenèse. Elle peut néanmoins persister à l'âge adulte dans près de 0,5 % et reste typiquement unilatérale [18]. Elle naît alors de la carotide interne, traverse le plancher de l'hypotympanum, remonte le long du promontoire, passe entre les branches du stapes et pénètre le canal facial au-dessus de la fenêtre du vestibule. Elle remonte le canal facial jusqu'au ganglion géniculé et vient vasculariser la dure-mère à la place de l'artère méningée moyenne qui est le plus souvent inexistante (le foramen spinosum est alors absent). La persistance de l'artère stapédienne favorise les déhiscences du canal facial en particulier près de la fenêtre du vestibule (Fig. 23K).

Veine capitale latérale persistante. Cette veine embryonnaire draine la région antérieure et moyenne de l'encéphale, et régresse lorsque les veines cérébrales antérieures et moyennes commencent à se drainer dans la veine cérébrale postérieure. La persistance de cette veine capitale est beaucoup plus rare que celle de l'artère stapédienne. Elle pénètre alors le canal facial au niveau du ganglion géniculé et accompagne le nerf jusqu'à son émergence par le foramen stylomastoïdien (Fig. 23L).

“ Point fort

Les variations anatomiques pouvant impliquer le nerf facial intrapétreux sont :

- les déhiscences du canal facial, présentes dans 20 à 50 % de la population ; elles sont le plus souvent bilatérales et intéressent le segment tympanique (trois quarts des cas) ;
- les anomalies de trajet du nerf : elles sont relativement rares et intéressent également le plus souvent la portion tympanique du nerf VII ;
- les anomalies vasculaires qui peuvent modifier le trajet du nerf ou compliquer sa découverte dans l'os temporal : il s'agit essentiellement de la persistance de l'artère stapédienne dont le trajet passe entre les branches de l'étrier et favorise la déhiscence du canal ou plus rarement de la persistance de la veine capitale qui accompagne le nerf facial du ganglion géniculé jusqu'au foramen stylomastoïdien.

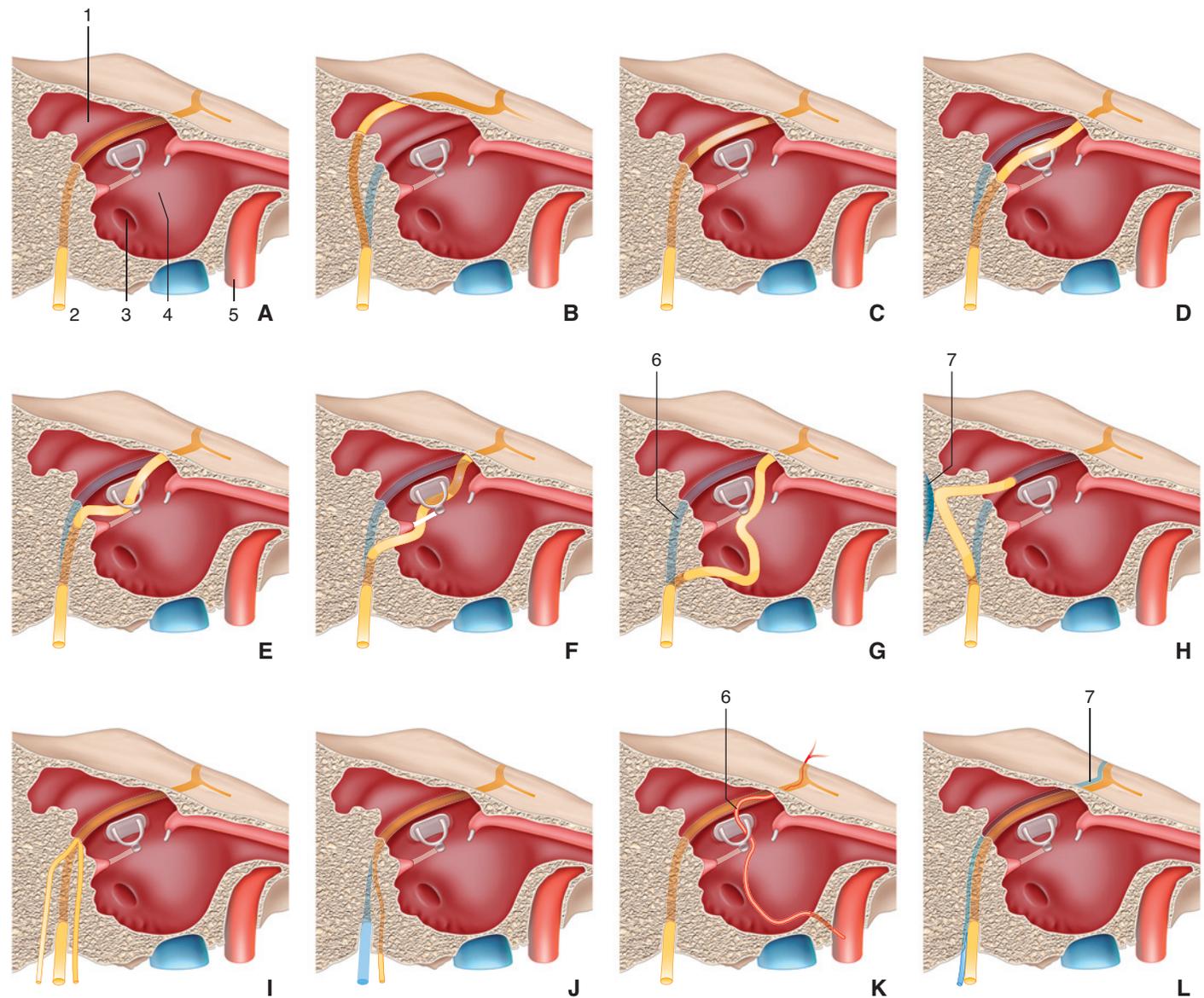


Figure 23. Variations anatomiques et anomalies du canal facial (d'après [19]).
A. Anatomie normale. 1. Canal latéral ; 2. nerf VII ; 3. fenêtre de la cochlée ; 4. carotide ; 5. promontoire.
B. Nerf facial longeant le bord supérieur du canal semi-circulaire latéral.
C. Nerf facial bifurquant en amont de la fenêtre du vestibule.
D. Nerf facial masquant la fenêtre du vestibule.
E. Nerf facial passant entre les branches du stapes.
F. Nerf facial passant entre la fenêtre du vestibule et la fenêtre de la cochlée.
G. Nerf facial longeant le promontoire ; le sillon du canal facial (6) demeurant en position normale.
H. Portion mastoïdienne anormalement postérieure et latérale. Sinus sigmoïde (7).
I. Trifurcation de la portion mastoïdienne.
J. Hypoplasie de la portion mastoïdienne.
K. Artère stapédienne persistante (8).
L. Veine capitale latérale persistante (9).

Nerf facial extracrânien

Le nerf facial sort du crâne par le foramen stylomastoïdien compris entre le processus styloïde en avant et en dedans, la fosse jugulaire en dedans et le processus mastoïde en arrière et en dehors. Il émerge du foramen à 21 mm de la surface cutanée [23], puis traverse les régions rétrostylienne et parotidienne, et termine sa course jusqu'aux muscles de la face en passant sous le système musculoaponévrotique superficiel (SMAS).

Région rétrostylienne

Le trajet rétrostylien est court. Le nerf s'oriente vers le bas et l'avant pour entrer dans la région parotidienne. Il traverse le diaphragme stylien entre le ventre postérieur du muscle digastrique en dehors et le muscle stylohyoïdien en dedans en innervant ces deux muscles (Fig. 24). C'est à sa sortie du diaphragme stylien que le tronc du nerf facial est repéré dans la chirurgie parotidienne.

Il se situe en dedans du ventre postérieur du muscle digastrique (qui est un repère chirurgical important de profondeur)

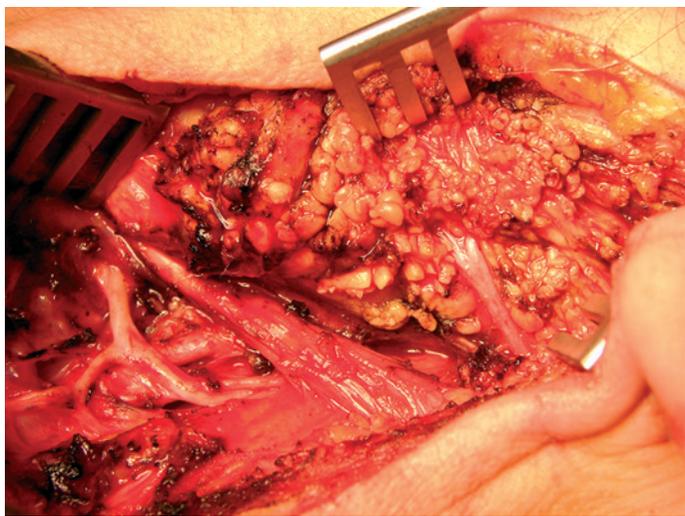


Figure 24. Trajet rétrostylien du nerf facial gauche et premières branches extracrâniennes.

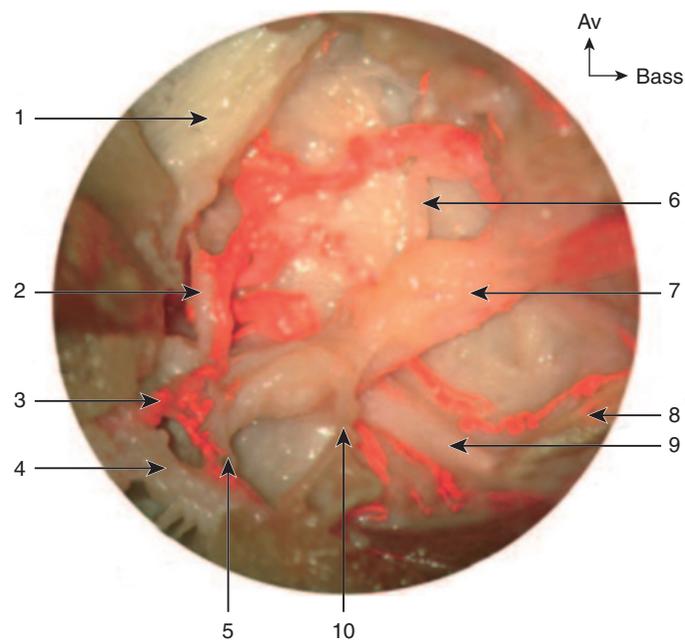


Figure 25. Vue latérale des collatérales extracrâniennes du nerf facial et position de l'artère stylomastoïdienne par rapport au tronc du nerf facial. 1. Apophyse styloïde ; 2. rameau anastomotique du vague ; 3. artère stylomastoïdienne ; 4. foramen stylomastoïdien ; 5. rameau sensitif du méat acoustique externe ; 6. rameau lingual du nerf VII ; 7. tronc du nerf VII ; 8. muscle digastrique ; 9. rameau du digastrique ; 10. rameau auriculaire postérieur.

sous la scissure tympanomastoïdienne et 5 à 10 mm en avant et en dedans de l'apophyse digitiforme du cartilage tragal qui le pointe de son extrémité (pointeur de Conley ou apophyse de Schwalbe). L'artère stylomastoïdienne est également un repère utile à l'identification du tronc du nerf facial qui se trouve généralement quelques millimètres en dedans et sous cette artère [24] (Fig. 25). La scissure tympanomastoïdienne et la rainure du muscle digastrique se joignent en avant exactement au niveau de profondeur du foramen stylomastoïdien (Tableau 1).

Loge parotidienne

Tronc du nerf facial

Le nerf se dirige en bas et en avant, traverse la glande parotide et donne le plus souvent deux branches : une branche supérieure temporo-faciale et une inférieure cervico-faciale. Cette division se

Tableau 1.

Repères anatomiques permettant la recherche du tronc du nerf facial.

Repères	Position du nerf
Pointeur de Conley	5–10 mm plus inférieur, antérieur et profond
Suture tympanomastoïdienne	Dans le même axe, plus en profondeur
Ventre postérieur du muscle digastrique	En dedans (repère de profondeur)
Artère stylomastoïdienne (ASM) [16]	En dedans et sous l'ASM
Rainure du digastrique	Plus en avant et médial
Veine communicante intraparotidienne	Plus superficiel

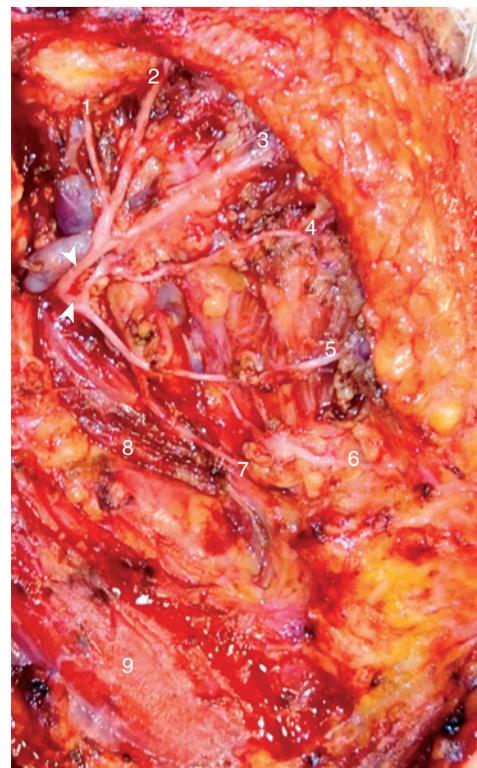


Figure 26. Dissection du nerf facial extracrânienn. Bifurcation (têtes de flèches blanches) ; 1. Rameau temporal ; 2. rameau frontal ; 3. rameau zygomatique ; 4. rameau buccal supérieur ; 5. rameau buccal inférieur ; 6. rameau marginal ; 7. rameau cervical ; 8. muscle digastrique ; 9. muscle sterno-cléido-mastoïdien.

situé approximativement 13 à 20 mm après son émergence du foramen stylomastoïdien [3, 23, 25]. Dans 13 à 28 % des cas néanmoins, le nerf facial trifurque [23, 26]. Chacune de ces branches se divise ensuite dans la glande et la sépare en deux lobes : le lobe profond (endofacial) en dedans du nerf et le lobe superficiel (exofacial) en dehors. L'intrication du nerf facial au sein de la glande parotidienne explique le risque de paralysie faciale périphérique, soit d'origine tumorale dans la pathologie maligne parotidienne essentiellement, soit d'origine traumatique (plaies de la face ou iatrogène au cours des parotidectomies) (Fig. 26).

Au sein de la glande parotide, le nerf facial présente des rapports vasculaires, soit artériel avec l'artère temporale superficielle, notamment à la partie supérieure de la loge ou l'artère stylomastoïdienne à son émergence foraminale, soit veineux. Il est situé en règle générale en dehors de la veine rétomandibulaire (veine communicante intraparotidienne) et de la veine jugulaire externe dans lesquelles se draine le plexus veineux intraparotidien composé des veines temporales superficielles, maxillaires, auriculaires postérieures et occipitales. Cette position externe par rapport au réseau veineux est une aide pour localiser le nerf sur une imagerie.

Branches terminales (Fig. 26)

Branche temporofaciale. Il s'agit des rameaux temporal, frontal, zygomatique et buccal supérieur.

Rameau temporal. Ils montent verticalement en dehors de la face latérale de l'arcade zygomatique à 1 cm en avant du tragus, en avant de l'artère temporale. Ce rameau innerve le muscle auriculaire antérieur et parfois le muscle frontal en l'abordant par sa face profonde.

Rameau frontal. Il est particulièrement vulnérable car situé proche de la peau, sous un SMAS particulièrement fin. Son trajet peut être schématiquement matérialisé par une ligne passant 0,5 cm en dessous du tragus et 1,5 cm au-dessus de l'extrémité latérale du sourcil (ligne de Pitanguy [27]). Il donne ensuite le plus souvent deux rameaux qui croisent l'arcade zygomatique à son tiers médian :

- le rameau postérieur se projette à proximité de l'apophyse orbitaire externe, chemine à moins de 2 cm au-dessus du sourcil et innerve le muscle frontalis. La branche frontale de l'artère temporale superficielle en constitue un repère important ;
- le rameau antérieur se situe à 2 cm du bord antérieur de l'arcade zygomatique et innerve le muscle orbicularis oculi.

Rameau zygomatique. Il chemine en avant des rameaux temporaux initialement sous l'arcade zygomatique, puis se divise en trois types de rameaux : les rameaux palpébraux supérieurs qui croisent le malaire très en avant, puis se distribuent aux muscles orbiculaires des paupières, corrugator et abaisseur du sourcil ; les rameaux palpébraux inférieurs, proches des précédents (avec lesquels ils s'anastomosent) qui innervent le muscle orbiculaire des paupières ; les rameaux sous-orbitaires, qui se divisent au bord antérieur du masséter pour passer sous les muscles zygomatiques qu'ils innervent ainsi que les autres muscles peuciers de la lèvre supérieure et du nez.

Rameau buccal supérieur. Il a un trajet grossièrement horizontal vers la lèvre supérieure et chemine sous l'aponévrose parotidomassétérine. Il innerve les muscles grand et petit zygomatique, l'élevateur de l'angle de la bouche et de la lèvre supérieure, le releveur nasolabial, le buccinateur et l'orbiculaire des lèvres.

Branche cervicofaciale. Cette branche s'oriente vers le bas et légèrement en avant. Elle réalise sa première division en regard de l'angle de la mandibule pour donner trois groupes nerveux destinés aux muscles de la face situés sous la commissure labiale et aux muscles peuciers du cou.

Rameau buccal inférieur. Il longe la face antérieure du corps de la mandibule. Il innerve les muscles buccinateur et orbiculaire de la bouche. Ils s'anastomosent avec le nerf buccal (V3).

Les rameaux buccaux supérieurs et inférieurs naissent respectivement des branches temporofaciales et cervicofaciales, puis s'anastomosent entre eux. Ils reçoivent également des anastomoses provenant des branches zygomatiques et marginales [23] (Fig. 25).

Rameau marginal de la mandibule. Le rameau marginal de la mandibule se divise à son tour en deux autres branches dans plus de 50 % des cas. Moins fréquemment, il peut présenter un nombre plus important de ramification [26].

Son trajet initial s'oriente vers le bas et l'avant. Il réalise une courbe à convexité inférieure en longeant initialement le rebord latéral de la mandibule jusqu'à croiser le pédicule facial environ 24 mm en avant de l'angle mandibulaire. Le nerf passe au-dessus du pédicule dans plus de 90 % des cas [26]. Néanmoins, il peut cheminer sous l'artère et la veine faciale qui sont donc des repères certes facilement identifiables mais qui ne peuvent pas être considérés comme des repères constants.

Après avoir croisé le pédicule facial, le nerf se trouve constamment sous le bord inférieur de la mandibule et descend en moyenne 17 mm sous le rebord mandibulaire (mais il peut cheminer jusqu'à 3 cm sous la mandibule) [26]. Chez le nouveau-né, il chemine au bord latéral de la mandibule tout au long de son trajet.

Il innerve les muscles de la houppe du menton (abaisseur de l'angle de la bouche et de la lèvre inférieure, muscle mentonnier).

Rameau cervical. Il descend verticalement pour aller innerver le muscle platysma (peucier du cou), puis rejoint la région sus-hyoïdienne où il s'anastomose avec la branche cervicale transverse du plexus cervical superficiel.

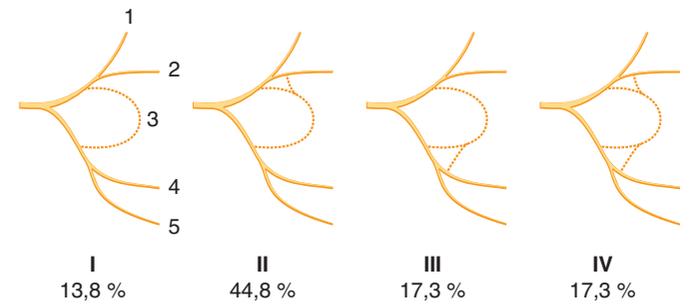


Figure 27. Différents types d'anastomoses aux rameaux buccaux (d'après [23]). 1. Rameau temporal ; 2. rameau zygomatique ; 3. rameau buccal ; 4. rameau mandibulaire ; 5. rameau cervical.

À l'instar du rameau buccal, les ramifications du nerf facial présentent de multiples anastomoses, variables d'un individu à l'autre, qui ont fait l'objet de nombreuses classifications [3, 23] (Fig. 27). Il s'agit donc d'un véritable réseau nerveux formant le plexus parotidien.

“ Point fort

- Après son émergence au niveau du foramen stylomastoïdien, le nerf facial traverse le rideau stylien et pénètre dans la parotide. Les principaux éléments anatomiques permettant de repérer le tronc du nerf sont le pointeur de Conley, la suture tympanomastoïdienne, le ventre postérieur du muscle digastrique et l'artère stylomastoïdienne.
- Le nerf bifurque dans la parotide en une branche cervicofaciale et une branche temporofaciale. Les rameaux zygomatiques et buccaux présentent de nombreuses anastomoses, formant un véritable plexus nerveux alors que les rameaux temporal, frontal supérieur et mentonnier présentent une innervation terminale sans suppléance, rendant symptomatique tout traumatisme à leurs niveaux.

Muscles de la face innervés par le nerf facial (Fig. 28). Excepté les muscles masticateurs (muscle temporal, muscles ptérygoïdiens latéral et médial, et muscle masséter) et le muscle releveur de la paupière supérieure, la totalité des muscles faciaux sont innervés par le nerf facial.

Muscle frontal. Il permet l'élévation des sourcils.

Musculature péribuccale. Ce sont :

- le muscle orbiculaire de la bouche qui assure l'occlusion labiale et permet la projection vers l'avant des lèvres. Son atteinte peut être à l'origine d'une incontinence labiale, parfois très invalidante lors de la mastication en raison de fuites alimentaires ;
- le muscle abaisseur de l'angle de la bouche (muscle triangulaire des lèvres) qui agit en synergie avec le muscle platysma pour abaisser l'hémilèvre inférieure sur laquelle il est inséré ;
- le muscle transverse du menton (inconstant) ;
- le muscle risorius qui s'insère sur le masséter et se termine au niveau de la commissure labiale. Il participe à son étirement lors du sourire ;
- les muscles petit et grand zygomatiques qui s'insèrent sur l'os zygomatique et se terminent sur la commissure labiale qu'ils étirent latéralement et vers le haut ;
- le muscle abaisseur de la lèvre inférieure (muscle carré du menton) qui est abaisseur et éverseur de la lèvre inférieure ;
- le muscle releveur de l'angle de la bouche (muscle canin) qui permet l'élévation de la lèvre supérieure et de l'angle de la bouche ;
- le muscle buccinateur qui attire la commissure labiale latéralement et en arrière. Il permet ainsi d'appliquer la joue contre

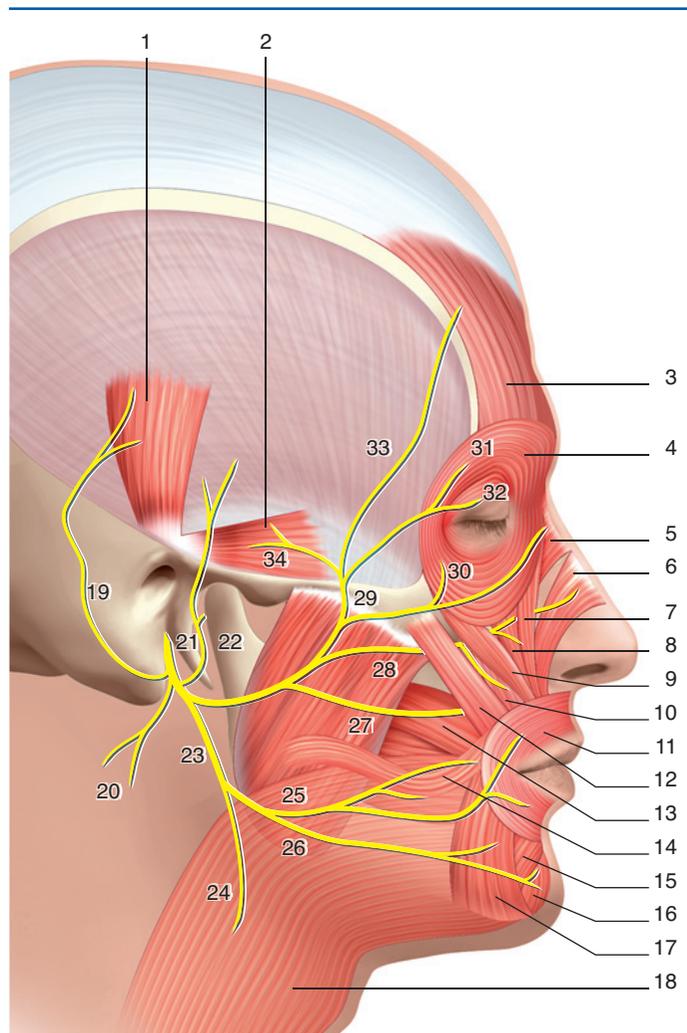


Figure 28. Muscles de la face innervés par le nerf VII et principales ramifications du nerf. Muscles : 1. muscle auriculaire supérieur ; 2. muscle auriculaire antérieur ; 3. muscle frontal ; 4. muscle orbiculaire de l'œil ; 5. muscle releveur (commun) de l'aile du nez et de la lèvre supérieure ; 6. muscle pyramidal du nez ; 7. muscle transverse du nez ; 8. muscle releveur (propre) de la lèvre supérieure ; 9. muscle petit zygomatique ; 10. muscle canin ; 11. muscle orbiculaire des lèvres ; 12. muscle grand zygomatique ; 13. muscle risorius ; 14. muscle buccinateur ; 15. muscle carré du menton ; 16. muscle de la houppe du menton ; 17. muscle triangulaire des lèvres ; 18. muscle peucier du cou (platysma) ; 19. rameau auriculaire postérieur ; 20. rameaux des muscles digastrique et stylohyoïdien ; 21. anastomose avec le nerf auriculotemporal ; 22. branche temporofaciale ; 23. branche cervicofaciale ; 24. rameau cervical ; 25. rameaux buccaux inférieurs ; 26. rameau mentonnier ; 27. rameau buccal supérieur ; 28. rameau sous-orbitaire ; 29. rameau zygomatique ; 30. rameaux palpébraux ; 31. faisceau orbitaire de l'orbiculaire des paupières ; 32. faisceau palpébral de l'orbiculaire des paupières ; 33. rameau frontal ; 34. rameau temporal.

le maxillaire et la mandibule. Il participe de cette manière à la mastication ;

- le muscle mentonnier (muscle de la houppe du menton) qui permet l'élévation du menton.

Muscles du nez. Ce sont :

- le muscle procerus (muscle pyramidal du nez) qui abaisse la partie médiale des sourcils ;
- le muscle myrtiliforme (ou abaisseur du septum nasal), abaisseur de la pointe du nez et dilatateur des narines ;
- le muscle nasal (muscles transverses du nez et dilatateur de la narine) ;
- le muscle élévateur nasolabial qui permet l'élévation conjointe de l'aile du nez (et la dilatation de la narine) et de la lèvre supérieure.

Muscles périorbitaires. Ce sont :

- le muscle orbiculaire de l'œil (muscle orbiculaire des paupières), constitué de trois faisceaux : le chef lacrymal permet la vidange de la glande lacrymale, le chef palpébral permet l'occlusion palpébrale et le chef orbitaire permet la fermeture forcée de l'œil ;
- le muscle corrugateur du sourcil (muscle sourcilier) qui rapproche les deux sourcils ;
- le muscle abaisseur du sourcil qui abaisse les sourcils et les rapproche.

Muscles auriculaires. On distingue les muscles intrinsèques de l'oreille dont la fonction est nulle chez l'homme et les muscles extrinsèques qui sont au nombre de trois (les muscles auriculaires antérieur, supérieur et postérieur). Ces derniers permettent une légère mobilisation du pavillon.

“ Point fort

Excepté les muscles masticateurs (muscle temporal, muscles ptérygoidiens latéral et médial et muscle masséter) et le muscle releveur de la paupière supérieure, la totalité des muscles faciaux sont innervés par le nerf facial.

Collatérales extrapétréuses

Dans la région rétrostylienne, juste avant de pénétrer dans la parotide, le nerf facial donne plusieurs branches collatérales (Fig. 25) :

- le rameau sensitif du méat acoustique externe qui innerve la zone de Ramsay-Hunt [28]. Ce rameau provient du ganglion supérieur du nerf vague. Il innerve la paroi postérosupérieure du conduit auditif externe, contourne la face antérieure du processus mastoïdien sous le méat acoustique externe et rejoint le nerf facial près du foramen stylomastoïdien [29]. Il innerve le conduit auditif externe, une partie de la membrane tympanique et la conque. Il est parfois absent au profit du rameau intrapétréux communiquant avec le vague [29] ;
- le rameau communiquant avec le nerf glossopharyngien (anse de Haller) qui naît sous le foramen stylomastoïdien, dans l'espace rétroparotidien postérieur. Il contourne la veine jugulaire interne en avant et latéralement et rejoint le ganglion d'Andersch (ganglion inférieur du nerf glossopharyngien) ;
- le rameau des nerfs du ventre postérieur du muscle digastrique et du muscle stylohyoïdien qui naît environ 1 cm sous le foramen stylomastoïdien. Il se porte en arrière et en dehors sur un trajet de 5 mm, puis se divise en deux filets :
 - le nerf stylohyoïdien se dirige en avant et innerve le muscle stylohyoïdien,
 - le nerf du digastrique se dirige en arrière et innerve le ventre postérieur du muscle digastrique (le ventre antérieur étant innervé par une branche du trijumeau). Le nerf du muscle digastrique peut s'anastomoser avec le nerf glossopharyngien et remplace alors le « rameau communiquant avec le nerf glossopharyngien » (anse de Haller) ;
- le nerf auriculaire postérieur qui naît un peu en aval des rameaux précédents, se dirige latéralement et croise le bord antérieur du ventre postérieur du digastrique. Il longe ensuite le bord antérieur de l'apophyse mastoïde vers le haut et arrive dans la région d'insertion du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Il reçoit à ce niveau une anastomose du rameau auriculaire du plexus cervical superficiel et du nerf auriculotemporal. Il se divise finalement en deux filets :
 - un filet ascendant, en arrière du pavillon de l'oreille, innerve le muscle auriculaire postérieur, le muscle auriculaire supérieur et la peau de la région mastoïdienne,
 - un filet horizontal et postérieur, qui longe la ligne nuchale supérieure (courbe occipitale supérieure) et innerve le ventre occipital du muscle occipitofrontal. Il s'anastomose avec le nerf grand occipital d'Arnold ;
- le rameau lingual qui est inconstant, qui semble remplacer l'anse de Haller lorsque celle-ci est absente. Il naît au-dessous

du rameau du digastrique, se dirige en dedans et contourne la base de l'apophyse styloïde. Il longe le bord antérieur du muscle stylopharyngien et reçoit des anastomoses du nerf glossopharyngien. Il traverse ensuite le muscle constricteur supérieur du pharynx et passe entre l'amygdale et le pilier antérieur du voile. Il se termine à la base de la langue (en avant du muscle palatoglosse) en donnant deux types de filets :

- des filets muqueux destinés à l'innervation sensitive du bord antérieur de l'amygdale, du pilier antérieur du voile et de la muqueuse linguale,
- des filets musculaires destinés aux muscles styloglosse et palatoglosse.

Déclaration de liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts en relation avec cet article.

■ Références

- [1] Sataloff RT, Selber JC. Phylogeny and embryology of the facial nerve and related structures. Part II: embryology. *Ear Nose Throat J* 2003;**82**, 764–6 [769–72, 774 passim].
- [2] Sadler TW, Langman J. *Langman's medical embryology*. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
- [3] May M, Schaitkin BM. *The facial nerve*. Stuttgart: Thieme; 2000, 926p.
- [4] Felten DL, Józefowicz RF. *Atlas de neurosciences humaines de Netter*. Paris: Masson; 2006, 326p.
- [5] Brodmann K. *Vergleichende Lokalisationslehre der Grosshirnrinde in ihren Prinzipien dargestellt auf Grund des Zellenbaues*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth; 1909.
- [6] Geyer S, Weiss M, Reimann K, Lohmann G, Turner R. Microstructural parcellation of the human cerebral cortex – from Brodmann's post-mortem map to in vivo mapping with high-field magnetic resonance imaging. *Front Hum Neurosci* 2011;**5**:19.
- [7] Penfield W, Jasper HH. *Epilepsy and the functional anatomy of the human brain*. Boston: Little, Brown; 1954.
- [8] Gazzaniga MS. *The cognitive neurosciences*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press; 2010.
- [9] Myckatyn TM, Mackinnon SE. A review of facial nerve anatomy. *Semin Plast Surg* 2004;**18**:5–12.
- [10] Birmingham A. Nerve of Wrisberg. *J Anat Physiol* 1895;**30**(Pt1):63–9.
- [11] Lang J. Anatomy of the brainstem and the lower cranial nerves, vessels, and surrounding structures. *Am J Otol* 1985;(Suppl.):1–19.
- [12] Placko-Parola G, Lavieille J-P, Deveze A, Magnan J, Girard N. Imagerie de l'angle pontocérébelleux et du méat auditif interne normale et pathologique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Otorhinolaryngologie, 20-047-A-80, 2010: 24p.
- [13] Mom T, Gabrillargues J, Gilain L, Chazal J, Kemeny J, Vanneville G. Anatomie du pédicule vasculo-nerveux facio-cochléo-vestibulaire. *Neurochirurgie* 2002;**48**:387–97.
- [14] Ozdoğan O, Sezen O, Kubilay U, Saka E, Duman U, San T, et al. Connections between the facial, vestibular and cochlear nerve bundles within the internal auditory canal. *J Anat* 2004;**205**:65–75.
- [15] Mazzoni A, Hansen CC. Surgical anatomy of the arteries of the internal auditory canal. *Arch Otolaryngol* 1970;**91**:128–35.
- [16] Esslen E. The acute facial palsies: investigations on the localization and pathogenesis of meato-labyrinthine facial palsies. *Schriftenreihe Neurol* 1977;**18**:1–164.
- [17] Fisch U, Esslen E. Total intratemporal exposure of the facial nerve. Pathologic findings in Bell's palsy. *Arch Otolaryngol* 1972;**95**:335–41.
- [18] Moreano EH, Paparella MM, Zelterman D, Goycoolea MV. Prevalence of facial canal dehiscence and of persistent stapedial artery in the human middle ear: a report of 1000 temporal bones. *Laryngoscope* 1994;**104**(3Pt1):309–20.
- [19] Eshraghi AA, Buchman CA, Telischi FF. Sensory auricular branch of the facial nerve. *Otol Neurotol* 2002;**23**:393–6.
- [20] Di Martino E, Sellhaus B, Haensel J, Schlegel J-G, Westhofen M, Prescher A. Fallopiian canal dehiscences: a survey of clinical and anatomical findings. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2005;**262**:120–6.
- [21] Nager GT, Proctor B. Anatomic variations and anomalies involving the facial canal. *Otolaryngol Clin North Am* 1991;**24**:531–53.
- [22] Takegoshi H, Kaga K, Chihara Y. Facial canal anatomy in patients with mandibulofacial dysostosis: comparison with respect to the severities of microtia and middle ear deformity. *Otol Neurotol* 2005;**26**:803–8.
- [23] Kwak HH, Park HD, Youn KH, Hu KS, Koh KS, Han SH, et al. Branching patterns of the facial nerve and its communication with the auriculotemporal nerve. *Surg Radiol Anat* 2004;**26**:494–500.
- [24] Upile T, Jerjes W, Nouraei SA, Singh SU, Kafas P, Sandison A, et al. The stylomastoid artery as an anatomical landmark to the facial nerve during parotid surgery: a clinico-anatomic study. *World J Surg Oncol* 2009;**7**:71.
- [25] Proctor B. The extratemporal facial nerve. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1984;**92**:537–45.
- [26] Touré S, Vacher C, Bertrand J-C. Étude anatomique du rameau marginal de la mandibule du nerf facial. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2004;**105**:149–52.
- [27] Pitanguy I, Ramos AS. The frontal branch of the facial nerve: the importance of its variations in face lifting. *Plast Reconstr Surg* 1966;**38**:352–6.
- [28] Hunt J. On herpetic inflammations of the geniculate ganglion. A new syndrome and its complications. *Arch Neurol* 1968;**18**:584–9.
- [29] Kiyokawa J, Yamaguchi K, Okada R, Maehara T, Akita K. Origin, course and distribution of the nerves to the posterosuperior wall of the external acoustic meatus. *Anat Sci Int* 2014;**89**:238–45.

J. Barbut, Chef de clinique assistant.

Service d'oto-rhino-laryngologie, de chirurgie cervicofaciale, d'otologie et d'otoneurochirurgie, Hôpital La Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France.

F. Tankéré, Professeur des Universités, praticien hospitalier (frederic.tankere@aphp.fr).

Service d'oto-rhino-laryngologie, de chirurgie cervicofaciale, d'otologie et d'otoneurochirurgie, Hôpital La Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France.

Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM), Centre MEG-EEG (UMR 7225/U 1127, UPMC/CNRS/Inserm), Hôpital La Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France.

I. Bernat, Praticien hospitalier.

Service d'oto-rhino-laryngologie, de chirurgie cervicofaciale, d'otologie et d'otoneurochirurgie, Hôpital La Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France.