



HAL
open science

Limites anatomiques et intérêt chirurgical des voies infra-temporales dans les lésions de la base du crâne

Jean-Pierre Lavieille

► **To cite this version:**

Jean-Pierre Lavieille. Limites anatomiques et intérêt chirurgical des voies infra-temporales dans les lésions de la base du crâne. Médecine humaine et pathologie. 1991. dumas-00781675

HAL Id: dumas-00781675

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00781675v1>

Submitted on 28 Jan 2013

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.

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SICD1 de Grenoble : thesebum@ujf-grenoble.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



2^e édition

Année 1991

N° d'ordre 5125

LIMITES ANATOMIQUES ET INTERET
CHIRURGICAL DES VOIES INFRA-
TEMPORALES DANS LES LESIONS DE LA
BASE DU CRANE

Thèse

Présentée pour l'obtention du
DOCTORAT EN MEDECINE
DIPLOME D'ETAT

Par

Jean-Pierre LAVIEILLE

Interne des hopitaux

Né le 07 mai 1959

à Marseille

Thèse soutenue publiquement le 18 octobre 1991
devant

M. le Professeur

R. CHARACHON, président du jury

M. les Professeurs

J-P. CHIROSSEL

W. PELLET

MM. Les Docteurs

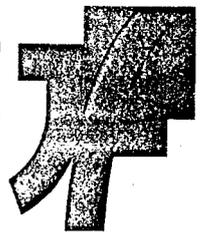
B. GRATACAP

O. LOUVEL



115 011070 9





Année 1991

N° d'ordre

LIMITES ANATOMIQUES ET INTERET
CHIRURGICAL DES VOIES INFRA-
TEMPORALES DANS LES LESIONS DE LA
BASE DU CRANE

Thèse

Présentée pour l'obtention du
DOCTORAT EN MEDECINE
DIPLOME D'ETAT

Par

Jean-Pierre LAVIEILLE

Interne des hopitaux

Né le 07 mai 1959

à Marseille

Thèse soutenue publiquement le 18 octobre 1991
devant

M. le Professeur	R. CHARACHON, président du jury
M. les Professeurs	J-P. CHIROSSEL
	W. PELLET
MM. Les Docteurs	B. GRATACAP
	O. LOUVEL



FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Domaine de la Meris 38700 LA TRONCHE

Doyen de la Faculté
Assesseurs du Doyen

M. le Professeur J. FOURNET
M. le Professeur R. LATREILLE
M. le Professeur A. FRANCO
M. le Professeur M. COMET

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

MM.			HUGONOT	Robert	Médecine Interne
AMBLARD	Pierre	Dermatologie	JALBERT	Pierre	Général
AMEROISE-THOMAS	Pierre	Parasitologie	JUNIEN-LAVILLAUROY	Claude	O.R.L.
BACHELOT	Yvan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques	KOLODIE	Lucien	Hématologie
BARGE	Michel	Neurochirurgie	LATREILLE	René	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
BARRET	Luc	Médecine Légale	LEBAS	François	Génie Biol. et Méd. (Biophysique)
BAUDAIN	Philippe	Radiologie	LEBEAU	Jacques	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
BENABID	Alim-Louis	Biophysique	LENOC	Pierre	Bactériologie et Virologie
BENSA	J. Claude	Immunologie	LETOUBLON	Christian	Chirurgie Générale
BERNARD	Pierre	Gynéco et Obstétrique	LEVERVE	Xavier	Thérapeutique
BESSARD	Germain	Pharmacologie Fondamentale	MACHECOURT	Jacques	Cardiologie et Maladies Vasculaires
BEZES	Hemi	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique	MAGNE	Jean-Luc	Chir. Vasculaire
BLIN	Dominique	Chir. Thoracique et Cardio Vascul.	MAGNIN	Robert	Epidémiologie
BOLLA	Michel	Radiothérapie	MALINAS	Yves	Gynécologie et Obstétrique
BOST	Michel	Pédiatrie	MALLION	J. Michel	Médecine du Travail
BOUCHARLAT	Jacques	Psychiatrie Adultes	MASSOT	Christian	Médecine Interne
BOUCHET	Yves	Anatomie	MICLOUD	Max	Maladies Infectieuses
BRAMBILLA	Christian	Pneumologie	MOUILLON	Michel	Ophthalmologie
BUTEL	Jean	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique	MOUTET	François	Chirurgie Réparatrice de la Main et des Brûlés
CARPENTIER	Patrick	Médecine Interne et Gériatrie	PARAMELLE	Bernard	Pneumologie
CHAMBAZ	Edmond	Biochimie	PASQUIER	Basile	Laboratoire d'Anatomie Pathologique
CHAMPETIER	Jean	Anatomie	PELLAT	Jacques	Neurologie
CHARACHON	Robert	O.R.L.	PERRET	Jean	Neurologie
CHIROSEL	J. Paul	Anatomie	PHELIP	Xavier	Rhumatologie
CINQUIN	Philippe	Biostatistique et Inf. Méd.	RACHAIL	Michel	Hépatogastro- Entérologie
COLOMB	Maurice	Immunologie	RACINET	Claude	Gynécologie-Obstétrique
COMET	Michel	Biophysique	RAMBAUD	Pierre	Pédiatrie
CORDONNIER	Daniel	Néphrologie	RAMBEAUD	J. Jacques	Urologie
COULOMB	Max	Radiologie	RAPHAEL	Bernard	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
CROUZET	Guy	Radiologie	ROMANET	J. Paul	Ophthalmologie
DEBRU	Jean-Luc	Médecine Interne	SARAGAGLIA	Dominique	Chir. Orthopédique et Traumatologique
DEJAUDEMARI	Régis	Med. du Travail	SARRAZIN	Roger	Chirurgie Générale
DELORMAS	Pierre	Pneumologie	SCHAEERER	René	Cancérologie
DEMONGEOT	Jacques	Biostatistiques et Informatique Médicale	SEIGNEURIN	Daniel	Histologie
DENIS	Bernard	Cardiologie et Maladies Vasculaires	SEIGNEURIN	J. Marie	Bactériologie-Virologie
DUPRE	Alain	Chirurgie Générale	SELE	Bernard	Biologie du Développement et de la Reproduction
DYON	J. François	Chirurgie Infantile	SOTTO	J. Jacques	Hématologie
ETERRADOSSI(Mme)	Jacqueline	Physiologie	STAHL	J. Paul	Maladies Infectieuses
FAURE	Claude	Anatomie	STIEGLITZ	Paul	Anesthésiologie et Réanimation
FAURE	Gilbert	Urologie	STOEBNER	Pierre	Anatomie Pathologique
FEUERSTEIN	Claude	Physiologie	TANCHE	Maurice	Physiologie
FOURNET	Jacques	Hépatogastro- Entérologie	VIALTEL	Paul	Néphrologie
FRANCO	Alain	Médecine Interne	VIGNAIS	Pierre	Biochimie
GAVEND	Michel	Pharmacologie Fondamentale	VROUSOS	Constantin	Radiothérapie
GIRARDET	Pierre	Anesthésiologie et Réanimation Chirurg.			
GOULLIER(Mme)	Andrée	Parasitologie			
GUIDICELLI	Henri	Chirurgie Vasculaire			
GUIGNIER	Michel	Réanimation Médicale			
HADJIAN	Arthur	Biochimie			
HALIMI	Serge	Endocrinologie et Maladies Métaboliques			
HOLLARD	Daniel	Hématologie			
HOSTEIN	Jean	Hépatogastro-Entérol.			

A Catherine et Gautier, vous savez que ce travail, comme ma vie, est pour vous.

A mes Parents et mes soeurs, avec toute mon affection.

A tous mes amis.

A notre Maître et Président de thèse,
Monsieur le Professeur Robert CHARACHON,

Dès notre arrivée dans votre service, nous avons été conquis par votre habileté chirurgicale, la justesse de vos indications, l'étendue de vos connaissances et la rigueur de votre enseignement.

Votre exemple nous a décidé de rester dans notre spécialité. Nous sommes fiers de compter parmi vos élèves

Nous vous remercions d'accepter de présider cette thèse et vous exprimons notre plus vive reconnaissance et notre profond respect.

A Monsieur le Professeur Jean-Pierre CHIROSSEL,

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Nous avons appris, grâce à vous, que la collaboration otoneurochirurgicale n'est pas un vain mot.

Qu'il nous soit permis de vous exprimer ici nos plus sincères remerciements, ainsi que le témoignage de notre plus profond respect.

A Monsieur le Professeur William PELLET

Vous avez guidé avec une grande sollicitude et beaucoup de gentillesse, nos premiers pas en chirurgie.

Votre dextérité chirurgicale, votre simplicité et votre flegme au bloc opératoire seront toujours pour nous un exemple.

Que cette thèse soit le témoignage de notre profond respect.

A Monsieur le Docteur Benoit GRATACAP,

Tes qualités d'enseignant et ta disponibilité nous ont été d'une aide précieuse pendant notre internat.

Nous ne pourrions oublier tes petites phrases, ton humour et ta bonne humeur.

Malgré l'éloignement, tu as accepté de juger ce travail. Reçois ce témoignage de ma gratitude et de mon amitié.

A Monsieur le Docteur Olivier LOUVEL,

Tu me fais la joie de juger ce travail.

Avec beaucoup de patience, tu m'as aidé à apprendre et à aimer
notre spécialité en m'épaulant avec discrétion dans les moments difficiles.

De ce compagnonnage est née une amitié qui ne demande qu'à durer;
ma dette est grande.

Ce travail est particulièrement dédié à:

Monsieur le Professeur C. JUNIEN-LAVILLAUROY,

Vous êtes malheureusement absent du jury de cette thèse. Vos qualités humaines étaient pour nous aussi importantes que votre dextérité chirurgicale. Vous, puis vos élèves, nous avez tout appris en chirurgie cervico-faciale. Soyez-en remercié.

Monsieur le Professeur J.E. PAILLAS,

Nous n'avons pu profiter que très succinctement de votre enseignement chez Monsieur le Pr SEDAN. Vous constituerez toujours pour nous une double référence, humaniste et professionnelle, dans la quête de la perfection.

à Monsieur le Docteur E. REYT, nous profitons déjà de la clarté de ton enseignement et de la sérénité de ton geste chirurgical. Nous serons heureux de compter parmi tes élèves et amis,

à Monsieur le Professeur B. ALLIEZ, en maître paternel et enthousiaste, tu me fis découvrir la chirurgie. Le virus est toujours là. Je t'en remercie encore ainsi que ta famille,

aux Professeur E. MIHICH et Y. RUSTUM, vous m'avez soutenu tout au long de mon DEA. Votre disponibilité, votre ouverture d'esprit et vos connaissances m'ont aidé à comprendre que la recherche doit faire partie de notre spécialité, fut-elle chirurgicale,

à Monsieur le Docteur Y. BORROT, vous avez bien voulu me recevoir dans votre service. Je suis encore redevable de votre accueil et de celui de toute votre équipe,

Je dédie également cette thèse.

Ce travail est bien sûr dédié:

à Messieurs les Professeurs BRICOT, COMBALBERT, LOUIS, SALAMON, SEDAN et VIGOUROUX dont j'ai eu l'honneur d'être l'externe.

à Monsieur le Professeur RAPHAEL et Monsieur le Docteur MANIPOUD dont j'ai eu l'honneur d'être l'interne.

à mes aînés dans la spécialités, Messieurs les Docteurs M. BARTHEZ, A. GUENOUN, P. GUENOUN, J-M. LEJEUNE, P. MOURET, M. N'GUYEN.

à mes amis internes ORL,
S. BENSOUSSAN, B. FILLATRE, P. LAVAGNA, R. PEROUSE, P. SALOMON, C. TIXIER, N. VERDIER.

à tous les membres du service ORL et du bloc opératoire,

à tous mes amis anesthésistes, malgré les trous dans l'espace-temps qui nous séparent parfois inexplicablement au bloc opératoire.

Nous remercions,

Monsieur le Professeur J.CHAMPETIER et le service d'Anatomie de la Faculté de médecine de Grenoble pour nous avoir fourni le matériel de dissection nécessaire à ce travail,

La clinique CLAIRVAL et son service de Neuroradiologie qui nous ont permis de réaliser l'iconographie radiologique,

Les laboratoires BEECHAM, BIOTRANSFUSION, CASSENNE, GLAXO, LILLY, PHARMUKA, ROUSSEL et SARGET pour leur participation à l'élaboration de cette thèse.

le Professeur Y. BARRA, pour nous avoir permis de rédiger ce travail dans les locaux de l'unité INSERM 278.

" The modern temporal surgeon can no longer confine his scope to middle ear and mastoide surgery, but must extend his expertise to include neurotology. A team effort of otologist and neurosurgeon is essential... The future of temporal bone surgery will depend upon an ever increasing cooperation between these two specialties. There are many challenges to conquer in skull base surgery for the young otologist. While great strides have been made in the last fifteen years, there is much that remains to be done. Somehow the problem of the carotide artery must be solved... Improved methods of approaching the clivus and basilar artery are important goals as well. The history of otology would indicate that our young colleagues will accept this challenge".

GLASSCOCK III M.E. 1978

"L'anatomie c'est le destin".

MARILYN MONROE

	Pages
SOMMAIRE	1
LISTE DES ABREVIATIONS	7
LISTE DES FIGURES	8
INTRODUCTION	11
HISTORIQUE	15
EMBRYOLOGIE	21
I/ <u>RAPPEL</u>	23
II/ <u>LA CROISSANCE FACIALE</u>	23
III/ <u>LA CROISSANCE DE LA REGION BRANCHIALE</u>	24
III-1) Région branchiale externe	24
III-1-a) Constitution	
III-1-b) Evolution	
III-2) Région branchiale interne	25
III-2-a) Constitution	
III-2-b) Evolution	
IV/ <u>LA CROISSANCE SQUELETTIQUE</u>	27
IV-1) Chorde	27
IV-2) Base du crâne	28
IV-2-a) La voûte ou desmocrâne	
IV-2-b) La base ou chondro-crâne	
IV-3) L'os temporal et son contenu	30
IV-3-a) Organogénèse de l'os temporal	
IV-3-b) Organogénèse des organes intra-pétreux	
V/ <u>PATHOGENIE</u>	36
V-1) Les chordomes	36
V-2) Les chondromes	36
V-3) Les crâniopharyngiomes	36
ANATOMIE DESCRIPTIVE	37
I/ <u>LA BASE DU CRANE</u>	39
I-1) Définition	39
I-2) L'exocrâne	39
I-2-a) Le squelette	
I-2-b) Les rapports exocrâniens de la base du crâne	

I-3) L'endocrâne	43
I-3-a) Le squelette	
I-3-b) La dure-mère	
I-3-c) Les sinus durs	
I-3-d) Les rapports endocrâniens de la base du crâne	
I-4) Les canaux et orifices de la base	54
I-4-a) Le canal de l'hypoglosse	
I-4-b) Le foramen jugulaire	
I-4-c) Le canal carotidien	
I-4-d) Le trou déchiré antérieur	
I-4-e) Le canal facial (de Falope)	
I-5) La pyramide pétreuse	62
I-5-a) Description	
I-5-b) Contenu	
I-5-c) Rapports	
I-6) La trompe d'Eustache	65
I-6-a) Anatomie	
I-6-b) Les rapports de la trompe d'Eustache	
II/ <u>LA FOSSE INFRATEMPORALE</u>	69
II-1) Situation	69
II-2) Les limites	71
II-2-a) La paroi externe ou base	
II-2-b) La paroi supérieure	
II-2-c) La paroi postéro-interne	
II-2-d) La paroi antérieure	
II-2-e) Le sommet ou la fosse ptérygo-palatine	
II-3) Le contenu	76
II-3-a) Le muscle ptérygoïdien latéral	
II-3-b) Le muscle ptérygoïdien médial	
II-3-c) L'appareil aponévrotique	
II-3-d) L'artère maxillaire interne	
II-3-e) La veine maxillaire interne	
II-3-f) Le nerf mandibulaire	
II-3-g) Le nerf maxillaire	
II-3-h) Le ganglion ptérygo-palatin (ou sphéno palatin)	
II-3-i) Le nerf vidien	
II-3-j) Le contenu cellulo-adipeux	
II-4) Les divisions de la région infra-temporale	91
III/ <u>LES ESPACES PHARYNGES</u>	92
III-1) L'espace rétro-pharyngé	92
III-1-a) Les limites	
III-1-b) Le contenu	
III-2) L'espace para-amygdalo-sous-tubaire	94
III-2-a) Les limites	
III-2-b) Le contenu	

III-3)	L'espace rétro-stylien	95
III-3-a)	Les limites	
III-3-b)	Le contenu	
III-4)	L'espace inter-stylien (ou parotidien)	101
III-4-a)	Les limites	
III-4-b)	Le contenu	
IV/	<u>LA REGION TEMPORALE</u>	103
IV-1)	Les limites	103
IV-2)	Le contenu	104
IV-2-a)	Le muscle temporal	
IV-2-b)	Le fascia prétemporal	
IV-2-c)	L'aponévrose temporale	
IV-2-d)	L'artère temporale superficielle	
IV-2-e)	Le veines	
IV-2-f)	Les nerfs	
V/	<u>LE CAVUM (OU NASOPHARYNX)</u>	106
V-1)	Les limites	106
V-2)	Les rapports	107
	ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE	109
	ANATOMO-PATHOLOGIE	133
I/	<u>ETUDE HISTOLOGIQUE</u>	135
I-1)	Tumeurs embryonnaires	135
I-1-a)	Histologie	
I-1-b)	Extension	
I-2)	Tumeurs cartilagineuse	136
I-2-a)	Les chondromes	
I-2-b)	Les chondrosarcomes	
I-3)	Tumeurs osseuses	137
I-3-a)	Les tumeurs à myéloplaxes ou à cellules géantes	
I-3-b)	Dysplasie fibreuse	
I-3-c)	Autres lésions	
I-4)	Tumeurs d'origine nerveuse	138
I-4-a)	Les neurinomes	
I-4-b)	Les méningiomes	
I-4-c)	Les tumeurs des ganglions nerveux	
I-4-d)	Autres tumeurs nerveuses	
I-5)	les paragangliomes	143
I-5-a)	Histologie	
I-5-b)	Extension	
I-5-c)	Vascularisation	

I-6) Les cholestéatomes	150
I-6-a) Les cholestéatomes primitifs sous arachnoïdiens ou kystes épidermiques	
I-6-b) Les cholestéatomes primitifs intra-pétreux	
I-6-c) Les cholestéatomes secondaires intra-pétreux	
I-7) Kystes géants à cholestérol	152
I-8) Les tumeurs d'origine vasculaire	153
I-8-a) Le fibrome nasopharyngé (angiofibrome)	
I-8-b) Les autres tumeurs vasculaires	
I-8-c) Les anévrismes de la carotide interne	
I-9) Les tumeurs pharyngées	156
I-9-a) Les carcinomes nasopharyngés	
I-9-b) Les adénocarcinomes	
I-9-c) Les carcinomes adénoïdiens kystiques	
I-10) Autres lésions	156
I-10-a) Extensions de tumeurs locorégionales	
I-10-b) Lésions infectieuses	
I-10-c) Granulomes à éosinophile	
I-10-d) Lymphomes, lympho-granulomatoses malignes	
I-10-e) Sarcomes de la région temporale	
I-10-f) Kystes dermiques	
I-10-g) Mélanomes et naevomatoses leptoméningées	
I-10-h) Métastases	
II/ <u>CLASSIFICATION TOPOGRAPHIQUE</u>	159
II-1) Lésions du compartiment médian	159
II-1-a) Lésions médianes primitives	
II-1-b) Lésions médianes secondaires d'un processus extracrânien	
II-1-c) Lésions médianes secondaires d'un processus intracrânien	
II-2) Lésions latérales	159
II-2-a) Lésions latérales primitives	
II-2-b) Lésions latérales secondaires	
II-2-c) Lésions latérales secondaires d'un processus intracrânien	
VOIES D'ABORD INFRATEMPORALES	161
I/ <u>PROCEDURE COMMUNE, ABORD ET EXCLUSION DE L'OREILLE MOYENNE</u>	166
I-1) Incision cutanée	166
I-2) Fermeture du conduit auditif externe	166
II/ <u>VOIE INFRA-TEMPORALE A</u>	168
II-1) Repérage et préparation du nerf facial rétro et intra-parotidien et des vaisseaux du cou	168

II-2)	Taille de la cavité et suppression du conduit du tympan et des osselets	168
II-3)	Déroutement ou transposition antérieure du nerf facial	170
II-4)	Abord et ligature du sinus latéral	171
II-5)	Abord et libération de la carotide interne	172
II-6)	Exérèse de la tumeur	172
II-7)	Fermeture	175
II-8)	Conclusions	176
III/	<u>VOIE INFRA-TEMPORALE B</u>	177
III-1)	Caractère particulier de l'incision	177
III-2)	Repérage et préparation du nerf facial rétro- et intra-parotidien	177
III-3)	Dissection et bascule vers le bas du zygoma	177
III-4)	Bascule inférieure du muscle temporal	177
III-5)	Taille de la cavité et suppression du conduit, du tympan et des osselets	177
III-6)	Dégagement de la fosse infra-temporale	180
III-7)	Exérèse tumorale	180
III-8)	Conduite à tenir vis-à-vis du nerf facial	181
III-9)	Particularités de la fermeture	182
III-10)	Conclusions	183
IV/	<u>VOIE INFRA-TEMPORALE C</u>	184
IV-1)	Caractères particuliers de l'incision	184
IV-2)	Repérage et préparation du nerf facial rétro-et intra-parotidien	184
IV-3)	Dissection et bascule vers le bas du zygoma	184
IV-4)	Bascule inférieure du muscle temporal	184
IV-5)	Taille de la cavité et suppression du conduit, du tympan et des osselets	184
IV-6)	Dégagement de la fosse infra-temporale	184

IV-7) Abord de la portion horizontale de la carotide interne	186
IV-8) Dissection infra-temporale	186
IV-9) Particularités de la fermeture	188
IV-10) Conclusions	190
V/ <u>DIFFICULTES PARTICULIERES ET LEURS SOLUTIONS</u>	191
V-1) La carotide interne	191
V-1-a) Réparation d'un arrachement de l'artère carotico-tympanique	
V-1-b) Réparation d'une large déchirure de la carotide interne	
V-1-c) Très large déchirure de la carotide interne	
V-1-d) Déchirure trop distale de la carotide interne près du trou déchiré antérieur, réparation impossible	
V-2) Le sinus transverse	192
V-2-a) Au niveau du sinus latéral	
V-2-b) Extension au sinus transverse	
V-3) Le nerf facial	192
V-3-a) Résection segmentaire de la gaine du nerf facial	
V-3-b) Résection et greffe	
V-3-c) Infiltration massive de la totalité du nerf facial intra-pétreux	
V-3-d) Anastomose hypoglosso-faciale ou trigémino-faciale	
V-4) Les nerfs mixtes	194
V-5) Le nerf mandibulaire	194
V-6) Le nerf moteur oculaire externe	194
V-7) La dure-mère	194
SERIE CLINIQUE	197
I/ <u>INTRODUCTION</u>	199
II/ <u>PRESENTATION DES CAS</u>	200
DISCUSSION	217
CONCLUSIONS	229
REFERENCES	233

LISTE DES ABREVIATIONS

ACI: artère carotide interne
AICA: artère cérébelleuse antéro-inférieure
AMM: artère méningée moyenne
APC: angle ponto-cérébelleux
CAE: conduit auditif externe
CAI: conduit auditif interne
CSC: canal semi-circulaire
FCP: fosse cérébrale postérieure
FIT: fosse infra-temporale
FJ: foramen jugulaire
IRM: imagerie par résonance magnétique
IX: nerf glosso-pharyngien
PICA: artère cérébelleuse postéro-inférieure
SCM: muscle sterno-cléido-mastoidien
SPI: sinus pétreux inférieur
SPS: sinus pétreux supérieur
TDA: trou déchiré antérieur
TE: trompe d'Eustache
VJI: veine jugulaire interne
V: nerf trijumeau
V1: nerf ophtalmique
V2: nerf maxillaire
V3: nerf mandibulaire
VI: nerf moteur oculaire externe
VII: nerf facial
VIII: nerf cochléo-vestibulaire
VIT: voie infra-temporale
X: nerf pneumogastrique
XI: nerf spinal
XII: nerf hypoglosse

LISTE DES FIGURES

	Pages
1 - Constitution des arcs branchiaux	26
2 - Evaluation des deux premiers arcs branchiaux	26
3 - Evaluation des poches branchiales	26
4 - La notochorde	29
5 - Le chondrocrâne: plaque basilaire à 7 semaines et demi	29
6 - Le chondrocrâne à 3 mois	31
a) vue supérieure	
b) vue antérieure	
7 - Le chondrocrâne	32
8 - La base du crâne: vue inférieure	41
9 - La base du crâne: vue supérieure	44
10 - Le cavum de Meckel: vue supérieure	47
11 - Le sinus caverneux: voie latérale	47
12 - Le confluent veineux basi-crânien	53
13 - Le foramen jugulaire	55
a) orifice endocrânien	
b) orifice exocrânien	
c) son contenu	
14 - Le foramen jugulaire: le segment antérieur et ses rapports	57
15 - Le canal carotidien	59
16 - La pyramide pétreuse: vue latérale	63
17 - Rapports inférieurs du rocher: coupe frontale	64
18 - La trompe d'Eustache: vue inférieure	66
19 - La trompe d'Eustache:	68
a) vue latérale	
b) Les muscles tubaires	
20 - la FIT: situation	70
21 - La FIT: les limites	72
22 - La FIT: le contenu	77
a) coupe horizontale	
b) coupe frontale	
23 - La FIT: l'aponévrose inter-ptérygoïdienne	79

24 - La FIT: l'aponévrose ptérygo-temporo-mandibulaire	80
25 - Le nerf mandibulaire: vue interne	84
26 - Rapports aponévrotiques du foramen ovale	85
27 - le nerf maxillaire: vue supérieure	87
28 - Le nerf maxillaire: rapports dans la fosse ptérygo-palatine	89
29 - Le ganglion ptérygo-palatin: vue antérieure	89
30 - Les espaces para-pharyngés: vue générale	93
31 - L'espace rétro-stylien: vue postérieure	96
32 - L'espace inter-stylien: coupe horizontale	100
33 - Systématisation de la base du crâne	112
34 - Coupes scanographiques de la base du crâne selon le plan orbito-méatal de bas en haut	114
35 - Coupes verticales obliques parasagittales de la base du crâne: visualisation du plan de Kumar. (de dehors en dedans)	116
36 - Systématisation pétreuse	118
37 - Préparation du CAE	119
38 - Exposition des éléments nobles du cou	119
39 - Libération des 2ème et 3ème portions du VII (VIT A)	120
40 - Déroutement antérieur du VII (VIT A)	120
41 - Dissection du surtout fibreux masquant l'ACI et le FJ (VIT A)	121
42 - Exposition du foramen jugulaire (VIT A)	121
43 - Dissection du nerf mandibulaire (VIT B et C)	122
44 - Exposition de la paroi pharyngée après fraisage de l'apophyse ptérygoïde (VIT C)	122
45 - Ouverture de la paroi pharyngée (VIT C)	123
46 - Dissection de la paroi latérale du sinus caverneux par une VIT C	123
47 - Déroutement de l'ACI et exposition de l'apex pétreux	124
48 - Exposition trans-dure-mérienne du tronc basilaire (VIT B)	124
49 - Systématisation basicrânienne: le segment postérieur	129
50 - Systématisation basicrânienne: le segment moyen	130

51 - Systématisation basi-crânienne:	
le segment antérieur	131
52 - Classification des neurinomes des nerfs mixtes	140
53 - Classification des paragangliomes	
tymano-jugulaires	146
54 - Vascularisation des tumeurs tymano-jugulaires	151
55 - Topographie des voies infra-temporales	164
56 - VIT A: trace de l'incision	167
57 - VIT A: exclusion du CAE et préparation du	
nerf facial extra-crânien	167
58 - VIT A: antro-attico-mastoïdectomie	169
59 - VIT A: déroutement et transposition	
antérieure du VII	169
60 - VIT A: abord et libération de l'ACI	173
61 - VIT A: exclusion du golfe jugulaire	173
62 - VIT B et C: trace de l'incision	178
63 - VIT B: section zygomatique	178
64 - VIT B et C: bascule du zygoma et du muscle temporal	179
65 - VIT B: abord de l'ACI intra-pétreuse	179
66 - VIT C: section zygomatique	185
67 - VIT C: abord de l'apophyse ptérygoïde	185
68 - VIT C: abord du V2	187
69 - VIT C: abord du nerf vidien et ouverture	
de la paroi pharyngée	187
70 - VIT C:	189
a) FIT pré-opératoire	
b) FIT post-opératoire	
71 - Voie trans-cochléaire	224
72 - Voie infra-temporale trans-jugulaire	225
73 - Voie inter-sinuso-faciale	226
74 - Voie trans-antrale	227
75 - Voie latérale pré-auriculaire sous-temporale	228

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les régions infratemporales et la base du crâne constituent une zone riche sur le plan anatomique et fonctionnel. Nous entendrons par base du crâne, les planchers des fosses cérébrales moyenne et postérieure. La région infratemporale correspond dans la nouvelle nomenclature à l'ancienne fosse ptérygo-maxillaire. Il serait vain toutefois de dissocier son étude de celle des espaces péripharyngés qui l'entourent. Cette zone "carrefour", à la jonction de l'encéphale et des structures cervico-faciales (responsable des fonctions vitales et de relation), intéresse depuis longtemps les anatomistes. Plus récemment, les progrès de l'imagerie et de la chirurgie ont fait de la base du crâne un champ d'investigation pour différentes spécialités médicales complémentaires entre elles comme l'ORL et la neurochirurgie ou la neuroradiologie.

Le terme de complexité semble parfaitement convenir à l'anatomie de la région et à la diversité anatomopathologique des lésions que l'on y rencontre. La discrétion clinique initiale est habituelle avec une extension tumorale souvent avancée à l'heure du diagnostic. Le bilan paraclinique doit alors parfaitement préciser les limites des lésions et leurs relations avec les structures vasculo-nerveuses. Ce bilan doit tenter de définir leur nature histologique pour orienter leur thérapeutique.

La chirurgie représente le mode de traitement le plus efficace et donc le plus fréquemment employé. Une multiplicité d'abord chirurgicaux a été décrite à ce jour pour les lésions de la base du crâne. L'intérêt des voies infratemporales de U. FISCH réside dans la synthèse de différentes techniques existantes. Proposant une chirurgie réglée, elles permettent un abord suffisant pour l'exérèse totale des lésions. La description des voies infratemporales en trois abords différents, notées A, B et C d'arrière en avant, permet de poser une indication opératoire précise, adaptée à la localisation anatomique de la lésion, tout en diminuant les risques et les séquelles chirurgicales.

Ces trois abords vont permettre l'accès latéral de la base du crâne, depuis le foramen jugulaire en arrière jusqu'au cavum en avant, en restant extra-duraux.

- La voie A, postérieure, infralabyrinthique, permet idéalement

l'accès au foramen jugulaire et au golfe de la jugulaire et aux nerfs mixtes. Il implique le déroutement du nerf facial, principale barrière anatomique.

- La voie B, moyenne, permet d'aborder l'apex pétreux et le clivus ainsi que la moitié postérieure de l'artère carotide interne (ACI) intrapétreuse. Elle respecte l'apophyse ptérygoïde et le rhinopharynx en avant,

- La voie C, antérieure, aborde toute l'ACI intrapétreuse, la paroi latérale du cavum et la partie inférieure du sinus caverneux avec la région para-sellaire.

Dans les voies B et C, le nerf facial n'est pas dérouté, et l'abaissement du condyle mandibulaire constitue la clé de l'abord chirurgical.

Après un bref rappel de l'embryologie de la base du crâne et de la richesse histologique des lésions, le but de ce travail sera de détailler l'anatomie chirurgicale de cette région et des espaces cervico-faciaux appendus à celle-ci. Nous tenterons d'élaborer une systématisation topographique et chirurgicale, pour définir au mieux les limites anatomiques des voies infratemporales. Nous en rappellerons ensuite la technique.

Au travers d'une série clinique réalisée au CHRUG dans le service du Pr R. CHARACHON, nous tenterons de dégager les possibilités offertes par les voies infratemporales décrites par U. FISCH, en fonction des limites du champs opératoire qu'elles procurent, puis de faire la synthèse de leurs indications dans la chirurgie de la base du crâne.

HISTORIQUE

HISTORIQUE

L'abord de la fosse infratemporale (FIT) n'est pas une idée nouvelle puisque dès le 18ème siècle, CHASSAIGNAC et LARMOYER décrivaient des voies d'abord de la FIT. Après une période historique d'exérèse des fibromes nasopharyngés, le développement du traitement chirurgical de la névralgie faciale fait progresser l'étude de cette région (66). Mais ces abords restent limités et il faut attendre l'évolution des moyens anesthésiques, de l'imagerie avec la tomodensitométrie puis l'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) et des techniques chirurgicales pour voir évoluer les abords de la FIT, comme en témoignent nombre de travaux récents (11, 21, 52, 75).

Nous renvoyons le lecteur à la thèse de STRICKER en 1965 (81), pour une étude exhaustive des voies d'abord de la FIT, reprise par MENIER dans sa thèse en 1985, qui y adjoint les voies infra-cranio-faciales, en particulier la voie transtemporale de TERZ (1969) et les voies infratemporales de FISCH (66).

A l'opposé, les difficultés chirurgicales, tant d'exérèse que de reconstruction, ont longtemps pénalisé la chirurgie du rocher et de la base du crâne, puisqu'il faut attendre 1951 pour voir CAMPBELL réaliser la première pétrectomie (13). Là aussi, les progrès multidisciplinaires récents ont permis une amélioration spectaculaire du diagnostic topographique et des possibilités d'exérèse des tumeurs pétreuses et péripétreuses, comme le montrent les travaux de CRABTREE 1976 (18), GRAHAM 1984 (41), SATALOFF 1988 (76) et FISCH 1988 (28) par exemple sur les pétrectomies totales.

- Les neurochirurgiens par contre connaissaient depuis longtemps les abords sus-pétreux (72), codifiés par HOUSE dès 1961 (18) pour l'abord du CAI, élargis par WIGAND en 1985.

- DANDY avait décrit dès 1925 une voie postérieure sous occipitale après CUSHING en 1917 pour l'abord de la fosse cérébrale postérieure (FCP). Toutefois, ces voies restaient extrapétreuses. Il fallut attendre

1962 pour que HOUSE, reprenant les travaux de PANSE, décrive la voie translabyrinthique, puis la voie transcochléaire avec HITSELBERGER en 1976, qui permet un bon accès à la FCP et à l'apex (72). Parallèlement, en 1976, MONTGOMERY décrivait la voie transphénoïdale vers l'apex (60).

- Mais ces voies d'abord n'exposent qu'insuffisamment le foramen jugulaire et surtout ne permettent pas la dissection vers la face exocranienne de la base, ou en avant de l'artère carotide interne (ACI) intrapétreuse.

L'accès du FJ a vu des débuts timides avec les voies infratemporales de RAMADIER (1938) (25) et FARRIOR (1942) puis intersinusofaciales de HOUSE et GLASSCOCK (1968) (47) et CHARACHON (1975) (15).

- La déroutement du nerf facial, principal obstacle à l'accès du TDP était avancé dès 1960 par GAILLARD et REBATTU, et il fallut attendre 1974 pour que GLASSCOCK propose une voie infratemporale "économique" avec déroutation du facial (35). Mais cette voie ne permettait pas un accès large ou étendu en avant. En 1977, FISCH décrit pour la première fois son abord infratemporal pour les tumeurs étendues de l'os temporal de la base du crâne (26). Plusieurs améliorations sont décrites dans la décennie suivante tant par lui-même (3, 31, 51) que par d'autres auteurs (9, 49, 59). Dans le même temps, le traitement des lésions du crâne s'améliore encore avec l'association aux VIT de la voie transcochléaire permettant une pétrectomie totale avec l'exérèse des extensions tumorales infratemporales ou de l'angle ponto-cérébelleux (APC) (14).

Deux faits principaux sont mis en évidence dans ce bref rappel de l'évolution de la chirurgie basi-crânienne:

- la convergence des connaissances et des compétences otologiques, neurochirurgicales pour réaliser au mieux une chirurgie en un temps. Le concept d'otoneurochirurgie est maintenant bien reconnu. Il faut également noter que les voies transcochléaires, transphénoïdales et infratemporales furent développées sensiblement à la même période (1975-1979), sans doute pour répondre à la même demande d'exérèse des lésions basi-crâniennes, médianes et latérales.

- La synthèse de plusieurs techniques (déroutement du facial, abord du FJ, abord infratemporal) a permis à FISCH de concevoir un abord latéral spacieux de la base du crâne qui évite au mieux les exérèses incomplètes. De plus, la conception des voies infratemporales autorise leur association avec d'autres abords, intraduraux ou plus externes. Ceci peut être précieux dans les découvertes per-opératoires d'extension tumorale insoupçonnée.

EMBRYOLOGIE

EMBRYOLOGIE

Le développement cervico-facial durant la vie embryonnaire est intéressant à connaître, du moins dans ses grandes lignes, pour mieux comprendre l'intrication anatomique et histologique de la région.

I/ RAPPEL

* Après l'apparition de la plaque neurale vers le 17ème jour, l'extrémité céphalique de l'embryon est différencié en trois feuilletts à la 3ème semaine:

- l'ectoblaste se divise en épiblaste externe et crêtes neurales et tube neural internes après fermeture de la gouttière neurale,
- l'endoblaste va former l'intestin primitif,
- le mésoblaste, à l'origine du mésenchyme et de la chorde.

* A partir du 25ème jour: le tube neural se dilate, s'allonge et se segmente en vésicules, aidé par la plicature du corps de l'embryon.

II/ LA CROISSANCE FACIALE

* La formation de la face résulte de la poussée de la partie haute du tube neural. Le télencéphale revêtu du mésenchyme et de l'épiblaste, forme le bourgeon ou procès frontal, qui surplombe une dépression correspondant à l'invagination de la membrane pharyngienne qui devient le stomodaeum.

En dessous de la fente stomodéale, une prolifération mésenchymateuse recouverte d'épiblaste produit un bourrelet transversal qui formera le 1er arc branchial.

Ce premier arc va donner deux paires de bourgeons mésenchymateux et épiblastiques:

- les bourgeons maxillaires supérieurs et inférieurs
- les bourgeons nasaux externes et internes ainsi que les processus palatins aideront à cloisonner la bouche primitive et à modeler la face.

* Trois paires de différenciation épithéliale, zone de dépression de l'ectoderme, vont apparaître dans le bourgeon frontal du 19ème au 28ème jour, d'avant en arrière:

- la placode olfactive juste au dessus du stomadaeum.

- la placode optique, différenciée par l'effet inducteur des vésicules optiques du diencéphale.

- la placode otique à l'origine des cellules du ganglion acoustique et du labyrinthe membranaire (78)

* Dans le même temps, la division de la crête neurale céphalique en trois massifs cellulaires aboutit à la formation des ganglions crâniens:

- le premier massif donne le ganglion de Gasser,
- le second, les ganglions du facial et de l'acoustique par subdivision ultérieure,
- le troisième, également par subdivision, donne les ganglions du IX et du X.

A la 6ème semaine, ces ganglions donnent naissance aux nerfs crâniens des 4 premiers arcs branchiaux (38).

III/ LA CROISSANCE DE LA REGION BRANCHIALE

III-1) REGION BRANCHIALE EXTERNE

III-1-a) Constitution

* Les arcs branchiaux sont des bourrelets mésenchymateux recouverts d'épiblaste en dehors et d'endoblaste en dedans. Ils font saillie transversalement sur les faces latérales de la région céphalique et sont centrés sur un arc aortique, qui a induit la formation de l'arc branchial correspondant. Seuls les 4 premiers arcs branchiaux sont visibles.

* Les sillons se trouvant entre les différents arcs forment les poches ectobranchiales, numérotées comme les arcs qui les surplombent. (Fig 1)

III-1-b) Evolution

Les arcs et les poches disparaissent rapidement, occultés par le développement du 2ème arc vers le bas, recouvrant les 2, 3 et 4èmes poches ectobranchiales et créant le sinus cervical.

* Les arcs branchiaux

- De chaque arc naissent un dérivé ostéocartilagineux, un ou plusieurs muscles striés, un nerf cranien mixte et un vaisseau.
- Le 1er arc ou arc mandibulaire est à l'origine:
 - . du cartilage de Meckel, qui donnera le marteau, l'enclume et la mandibule,
 - . les muscles masticateurs, le muscle du marteau, le ventre antérieur du digastrique.
 - . l'artère et la veine maxillaires internes, le nerf trijumeau.
- Le 2ème arc ou arc hyoïdien, à l'origine du cartilage de Reichert va donner:
 - . l'étrier, l'apophyse styloïde, les corps et les petites cornes de l'os hyoïde et le ligament stylohyoïdien
 - . le muscle de l'étrier, les muscles peauciers de la face, le ventre postérieur du digastrique
 - . le nerf facial et l'artère et la veine faciales
 - . les glandes salivaires
 - . les 3 et 4èmes arcs branchiaux seront enfouis dans la paroi cervicale (34) (Fig 2).

* Poches ectobranchiales

- La 1ère poche va former un doigt de gant quasicylindrique poussant vers l'intérieur, le conduit auditif externe (CAE). Autour de celui-ci, des bourgeons secondaires issus des 1er et 2ème arcs donneront le pavillon de l'oreille. L'accolement de l'extrémité distale de la poche avec le récessus tubotympanique constituera la membrane tympanique.

- Les autres poches ectobranchiales, recouvertes par le développement du 2ème arc, vont donner une cavité unique, appelée normalement à disparaître, le sinus cervical.

III-2) LA REGION BRANCHIALE INTERNE

III-2-a) Constitution

Autour de l'extrémité céphalique de l'intestin primitif sont apparues:

- latéralement: 5 poches endoblastiques correspondant aux sillons

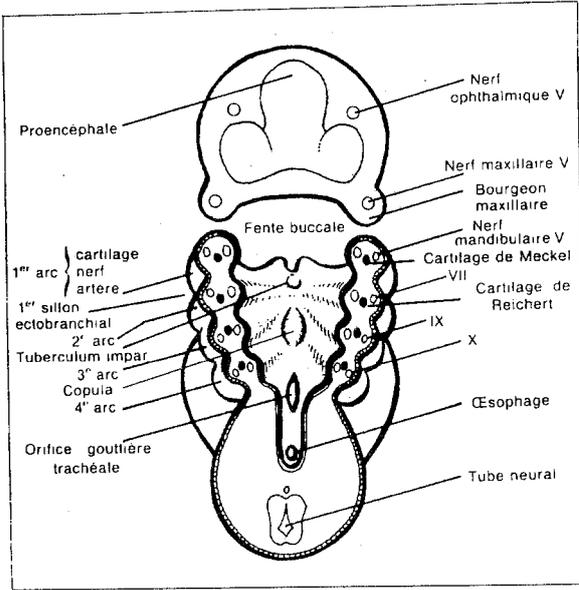


Figure 1:
Constitution des arcs branchiaux
(d'après GARABEDIAN)

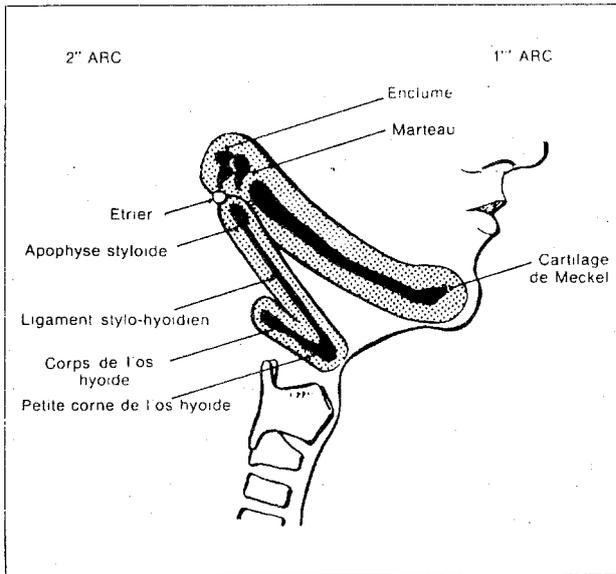


Figure 2:
Evaluation des deux premiers arcs branchiaux
(d'après GARABEDIAN)

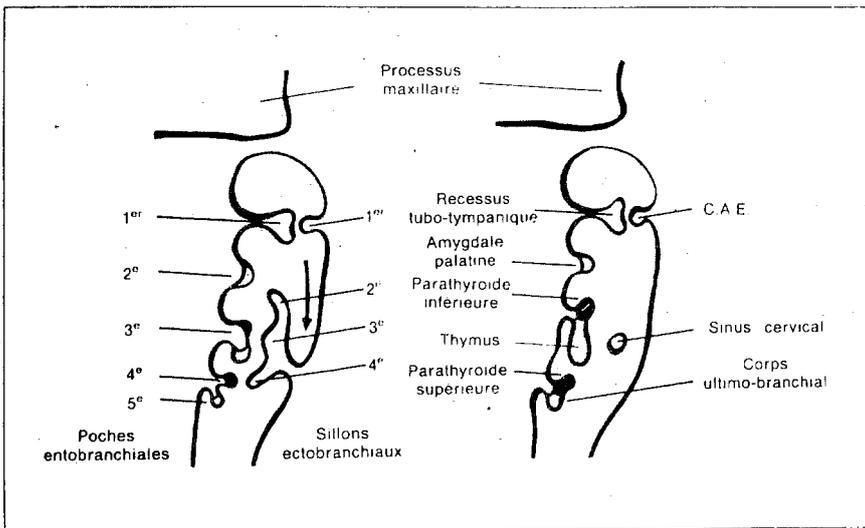


Figure 3:
Evaluation des poches branchiales
(d'après GARABEDIAN)

des poches ectobranchiales,

- sur la face ventrale, sous la bouche primitive, le champ mésobranchial. Il est limité en haut par l'ébauche linguale. L'invagination du Tuberculum Impar sépare celle-ci en base et en corps lingual. En bas, le repli transverse de la furcula, future épiglotte, et l'orifice du diverticule pulmonaire limitent le champ mésobranchial.

III-2-b) Evolution

- Dans le champ ventral: le diverticule issu du Tuberculum Impar va constituer le canal thyroïdienne, qui, passant en arrière du 1er arc et en avant de l'os hyoïde, sera à l'origine de la glande thyroïde.

- Latéralement:

* La 1ère poche s'allonge pour former le recessus tubotympanique de Kölliker, dont la partie distale s'élargit pour former la caisse du tympan. Sa partie proximale reste étroite et constituera la trompe d'Eustache cartilagineuse. L'isthme tubaire serait façonné par l'étranglement dû au 2ème arc.

* La 2ème poche s'oblitére en formant l'ébauche de l'amygdale palatine, dont la colonisation lymphoïde débutera au 3ème mois. Elle forme de plus la fossette de Rosenmüller.

* Les 3 et 4èmes poches sont à l'origine du thymus et des parathyroïdes inférieures et supérieures (Fig 3).

- Dorsalement:

Dès la fin de la 4ème semaine, un diverticule épiblastique, la poche de Rathke, issu de l'épithélium buccal juste en avant de la membrane pharyngienne, s'allonge vers le diencéphale en perdant rapidement contact avec l'épiblaste. Parallèlement, la base du diencéphale produit un autre diverticule, l'Infundibulum. Ces 2 diverticules s'accolent et forment l'hypophyse, dont la poche de Rathke forme les lobes antérieur et intermédiaire par ses feuillet antérieur et postérieur. L'infundibulum donne le lobe postérieur et la tige hypophysaire (78).

IV/ LA CROISSANCE SQUELETTIQUE

IV-1) CHORDE: La notochorde, dérivée du feuillet ectoblastique,

migre sur la ligne médiane entre le tube neural et l'endoblaste pour constituer le canal notochordal à la 3ème semaine. Ce canal décrit un trajet en baïonnette dans la région basilaire. Sortant de l'extrémité céphalique de l'apophyse odontoïde, elle passe en sus-basilaire et adhère à la paroi postérieure du pharynx. Elle se termine dans le sphénoïde, à la paroi postérieure de la selle turcique (Fig 4). Sa disparition progressive est normalement totale. Si des vestiges notochordaux persistent, ils seront localisés de préférence au niveau de la synchondrose sphéno-occipitale, qui ne doit pas persister au delà de 21 ans (67).

IV-2) BASE: Le tube neural, au cours de son évolution, induit à la fin du 1er mois la différenciation du mésoblaste qui l'entoure en:

- endoméninge (pie-mère, arachnoïde)
- ectoméninge, qui donnera la dure-mère et l'os (basicrâne et voûte).

IV-2-a) La voûte ou desmocrâne: Son ossification membranaire débute vers le 70ème jour d'avant en arrière (l'os pariétal, l'écaïlle du temporal, le tympanal, la grande aile sphénoïdale et l'écaïlle de l'occipital).

IV-2-b) La base ou chondro-crâne: L'ossification est du type enchondral et se fait d'avant en arrière. Le cartilage existant disparaît progressivement et le tissu conjonctif colonise les logettes qui contenaient le cartilage, pour former ultérieurement l'os.

A la face inférieure du tube neural, la lame mésoblastique paraaxiale se condense autour de la chorde, en une plaque basilaire, à l'origine des 3 différents centres d'ossification du socle basal:

- cartilages parachordaux, basi-occipitaux
- cartilages préchordaux, basi-sphénoïdes
- capsules sensorielles, entre lesquelles la plaque basilaire émet des prolongements mésenchymateux (Fig 5).

Ce chondrocrâne va s'ossifier pour donner:

- la plaque basilaire: les corps de l'occipital et du sphénoïde
- la capsule optique: une partie de l'orbite,
- la capsule olfactive : la lame perpendiculaire et la masse latérale de l'éthmoïde,
- la capsule auditive: le labyrinthe osseux, la mastoïde, l'os

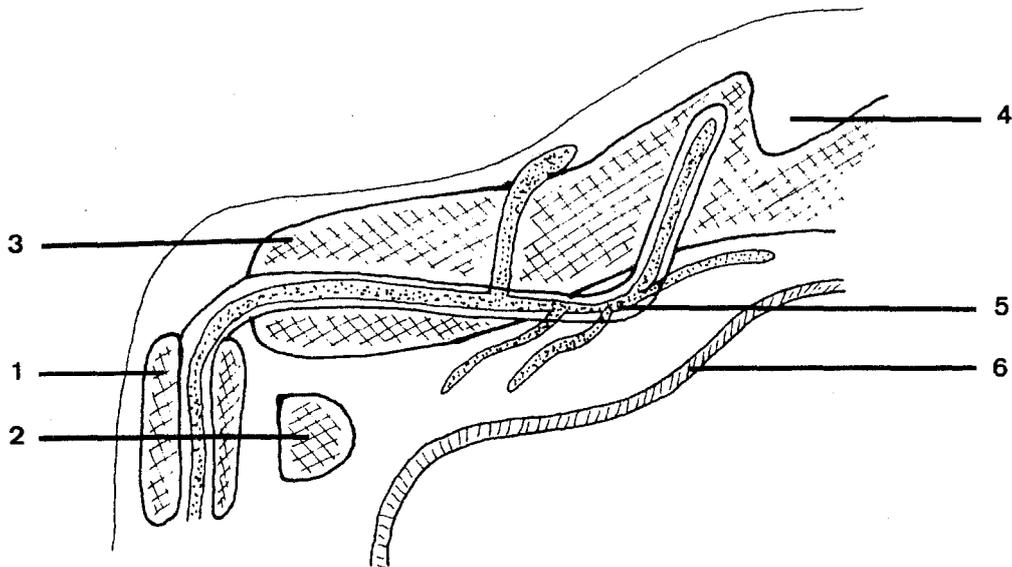


Figure 4: La noto-chorde (d'après ORMEROD)
 (1: apophyse odontoïde, 2: atlas, 3: sphéno-occipital, 4: selle turcique, 5: noto-chorde avec ses extensions possibles, 6: paroi pharyngée)

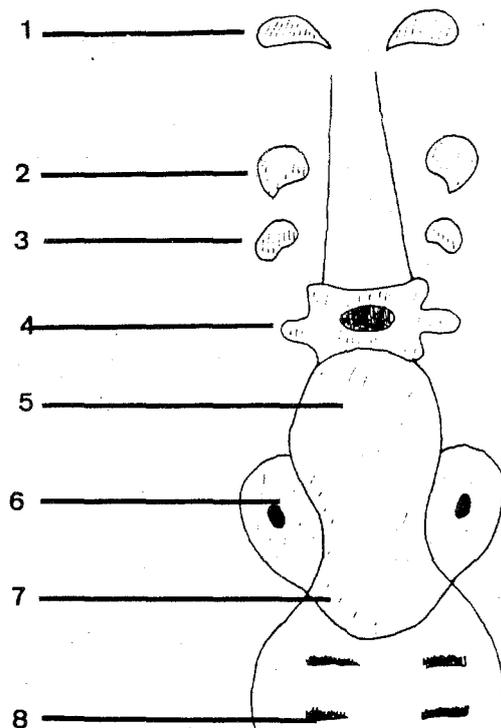


Figure 5: Le chondrocrâne: plaque basilaire
 à 7 semaines et demi
 (1: capsule nasale, 2: ali pré-sphénoïde, 3: ali post-sphénoïde, 4: cartilage pré-chordal, 5: cartilage para-chordal, 6: rocher, 7: basi-occipital, 8: somites occipitaux)

pétreux (Fig 6) (1).

La capsule auditive cartilagineuse sera traversée par le nerf facial et la carotide interne. Leurs canaux verront leurs trajets se modifier avec le développement du diverticule de Kölliker, la croissance craniofaciale et sa plicature antérieure.

La pyramide pétreuse s'insère dans le neurocrâne cartilagineux et constituera une zone de suture avec le reste de la future voûte osseuse (Fig 7) (74).

IV-3) L'OS TEMPORAL ET SON CONTENU (5, 43, 78,)

IV-3-a) L'organogénèse de l'os temporal

Nous venons de voir que la pyramide est d'origine enchondrale. Les deux autres constituants, le tympanal et l'écaïlle auront une ossification membranaire.

- L'écaïlle temporale

Il existe 2 centres d'ossification principaux: un centre squamozygomatique et un centre squamomastoïdien.

Initialement situé presque entièrement en avant de l'os pétreux, elle va progressivement glisser en arrière et en dehors. Elle "enjambe" le tympanal pour venir s'accoler à la base de la pyramide pétreuse en formant la mastoïde. Le septum de Korner intramastoïdien est le reliquat de cette union.

- Le tympanal

Son ossification débute dès la 9ème semaine embryonnaire, à partir du mésenchyme entourant le tympan. L'ossification sera acquise à la 11ème semaine. La forme en anneau incomplet sera définitive dès la 19ème semaine.

A partir de la naissance, le tympanal s'évase sur ses bords, surtout en bas, et se creuse en conduit auditif externe (CAE) osseux.

Un étranglement médian divise l'anneau tympanal horizontalement. Une formation fibreuse forme 2 disques membranaires. Le disque supérieur formera la future lamina propria du tympan. La partie inférieure s'obture après la naissance et forme l'apophyse tubaire. Parfois persiste le foramen de Hutschke, où peut s'insérer la peau du CAE.

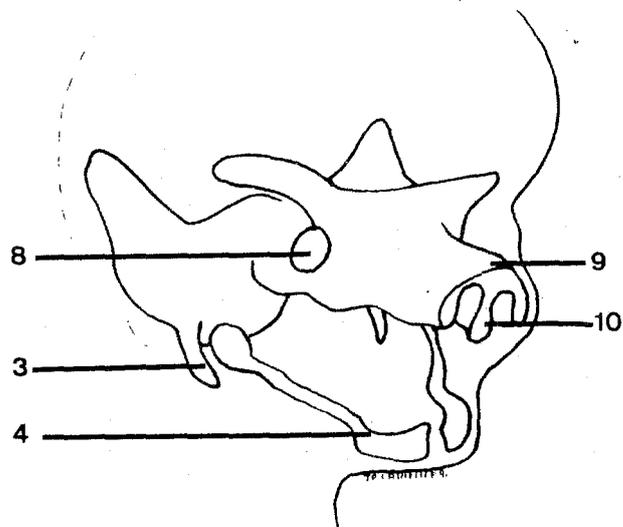
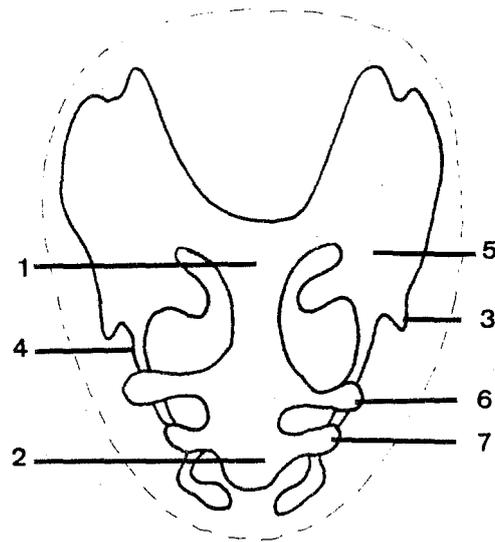


Figure 6: Le chondrocrâne à 3 mois
 (1: chondrosphénoïde, 2: chondroéthmoïde, 3: cartilage de Reichert, 4: cartilage de Meckel, 5: capsule auditive, 6: aile temporale, 7: aile orbitaire, 8: trou optique, 9: capsule nasale, 10: lame verticale)

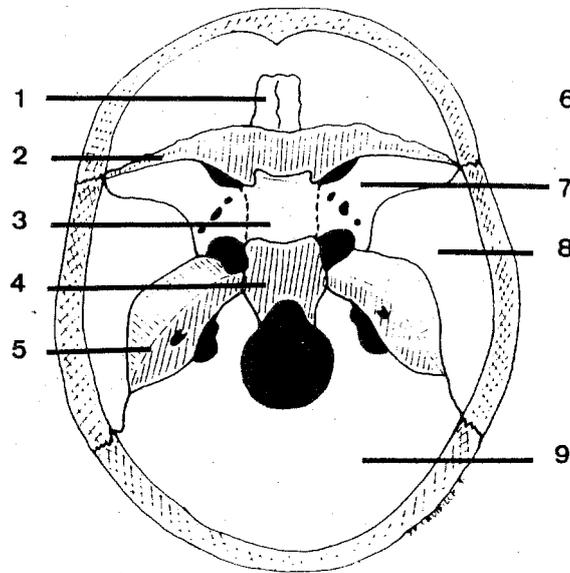


Figure 7: Le chondrocrâne

(Origine enchondrale: 1: ethmoïde, 2: petite aile, 3: corps sphénoïdal, 4: basi-occipital, 5: rocher)

(Origine membraneuse: 6: frontal, 7: grande aile, 8: écaille temporale, 9: écaille occipitale)

IV-3-b) Organogénèse des organes intra-pétreux

Nous avons vu que l'oreille interne provenait de l'ectoblaste, ainsi que l'oreille externe. La première poche endoblastique formera la trompe d'Eustache et l'oreille moyenne. Les 2 premiers arcs branchiaux donneront le labyrinthe osseux et le système tympano-ossiculaire.

- Organogénèse de l'oreille interne

La placode otique, apparue à la 3ème semaine, s'invagine pour former une vésicule otique creuse, migrant en profondeur (4ème semaine). Cette vésicule va constituer le labyrinthe membraneux. Le ganglion acoustique se trouve sur sa face antéro-interne.

Le canal endolabyrinthique se formera en premier, puis une strangulation de la vésicule otique créera l'utricule et le saccule.

Parallèlement, le mésenchyme de la plaque basilaire constitue la capsule otique en s'insinuant entre les diverticules du labyrinthe membraneux. Il formera le labyrinthe osseux, en laissant la place aux ébauches mésenchymateuses périlymphatiques.

- Organogénèse de l'oreille moyenne

* La caisse du tympan

Après la rencontre du récessus entoblastique tubo-tympanique avec l'épiblaste en dehors et la vésicule otique en dedans, l'ossification enchondrale de la capsule otique et membranaire du tympanal ébauche la partie postérieure de la caisse.

Le deuxième arc s'insinue dans l'espace mésenchymateux entre la capsule otique et l'anneau tympanal. Il produit le cartilage de Reichert qui ouvre, comme un coin, les parois postérieure et inférieure de la caisse. En effet ce cartilage va former:

- le complexe styloïde de Proctor (tympano-hyal)
 - . l'éminence pyramidale,
 - . l'éminence cordale,
 - . l'éminence styloïde de Politzer.
- L'apophyse styloïde, le ligament stylo-hyoïdien et la petite corne de l'os hyoïde (stylo-hyal).

Dans le même temps, la partie postérieure du deuxième arc est séparée du reste du mésenchyme branchial par le VII. Cette partie

stapédienne va former l'étrier et l'apophyse lenticulaire de l'enclume.

A partir du troisième mois, la pneumatisation de la cavité s'opère sous la poussée de 4 diverticules du récessus tubo-tympanique. En même temps que la caisse du tympan s'agrandit, l'épithélium entoblastique recouvre le tympan, les osselets, leurs tendons et leurs ligaments, ainsi que les parois des cavités tympaniques.

* La chaîne tympano-ossiculaire

- Le tympan: nous avons vu sa formation par l'accolement des trois feuillets embryonnaires. L'arrêt de l'ossification membranaire de l'orifice supérieur du tympanal produit le bourrelet annulaire de Gerlach. Celui-ci sera donc absent en haut au niveau de l'incisure de Rivinus, partie manquante de l'anneau tympanal.

- Les osselets: ils sont issus du mésenchyme des deux premiers arcs.

. L'étrier: il apparaît dès la fin du premier mois intra-utérin. La superstructure provient de la portion dorsale du cartilage de Reichert, organisée en anneau autour de l'artère stapédienne. L'étrier se détache alors du cartilage pour se fixer sur la capsule otique. Cette fixation induit la formation de la platine par la capsule otique. Au 6ème mois intra-utérin, l'étrier est déjà ossifié et de taille adulte.

. L'enclume: elle est formée par le segment dorsal du cartilage de Meckel. Cartilagineuse au 2ème mois, elle va débiter son ossification dès le 4ème mois.

. Le marteau: il est issu de la portion ventrale du cartilage de Meckel, dont il se détache tardivement au 5ème mois. Le cartilage de Meckel disparaît en formant l'apophyse antérieure et le ligament malléaire antérieur. Cette apophyse antérieure aura une ossification membranaire alors que le reste du marteau aura une ossification enchondrale, achevée au 6ème mois.

- Le développement vasculaire

* Artériel: le 3ème arc aortique et l'aorte dorsale vont donner la carotide interne. L'artère hyoïdienne naît de celle-ci et donne l'artère stapédienne qui glisse dans l'anneau stapédien (qui donnera la superstructure de l'étrier). Elle donne ensuite au delà du tegmen, un rameau maxillo-mandibulaire.

L'artère pharyngée ventrale naît du sac aortique et va se terminer sur le premier arc pour donner la carotide externe. En effet, au stade de 20 mm, l'artère stapédienne disparaît, et la pharyngienne ventrale va prendre à son compte les rameaux maxillo-mandibulaires, formant la carotide externe.

Le reliquat distal de l'artère stapédienne formera à contre courant l'artère tympanique supérieure. Le reliquat proximal de l'artère hyoïdienne formera l'artère carotico-tympanique.

* **Veineux:** l'accroissement céphalique de l'embryon induit la formation des veines cardinales antérieures, à l'origine des veines jugulaires internes. La veine cardinale antérieure est en contact étroit avec la vésicule otique, sur la face ventrale de cette dernière.

L'évolution des veines encéphaliques constituera un courant longitudinal et deux courants latéraux, dorsaux et ventraux par rapport au plan du ganglion du trijumeau et la capsule otique. Ils donneront les sinus pétreux supérieur et inférieur.

- La trompe d'Eustache

Nous avons déjà étudié sa formation dans l'embryologie de la région branchiale interne.

Le récessus tubo-tympanique de la première poche branchiale se met en place pendant les deux premiers mois. A la fin du 2ème mois, le 2ème arc, par sa poussée, étrangle le récessus au niveau de l'isthme, alors que l'ossification du tympanal commence pour former la trompe osseuse.

De la 9ème semaine à la naissance, l'édification de la trompe définitive se poursuit avec:

- début de chondrification mésoblastique au 4ème mois,
- jonction ostéo-cartilagineuse au 5ème mois,
- allongement tubaire à partir du 6ème mois.

- Le nerf facial

* Le tronc du nerf facial

Après l'individualisation du ganglion géniculé et du nerf facial à partir du nerf statoacoustique (stade de 6,5 mm), la portion proximale du nerf se divise en nerf facial et nerf intermédiaire et le grand nerf pétreux apparaît (14 mm).

Le nerf facial va descendre verticalement dans le 2ème arc. Ce dernier va être refoulé en arrière par la croissance du premier arc, à l'origine de l'angulation du genou (amarré par le grand nerf pétreux à l'arc mandibulaire). Le développement du 2ème arc et la courbure céphalique vont parfaire le trajet intrapétreux du facial avec sa 2ème courbure au coude.

Le nerf facial est alors à nu sur la face latérale de la capsule otique et son orifice extracrânien est proche et superficiel. Vers la 21ème semaine, apparaissent un sillon puis un canal osseux sur la capsule otique. Le cartilage de Reichert, par son extension, produit le mur du facial en dessous de l'éminence pyramidale.

* La corde du tympan

Entre les stades 6,5 et 8 mm, le nerf facial se dédouble en deux parties égales et la corde va se diriger rostralement, en pénétrant l'arc mandibulaire pour aller s'anastomoser avec le nerf lingual du premier arc.

Le développement et l'ossification de l'anneau tympanal vont produire les sutures pétro-tympaniques postérieure et antérieure où chemine la corde pour rejoindre la région infratemporale.

V/ PATHOGENIE

V-1) Les chordomes dérivent des vestiges de la notochorde céphalique. On pourra les trouver dans l'occipital, le cavum, l'épaisseur du clivus au contact de la selle turcique.

V-2) Les chondromes se développent à partir des vestiges cartilagineux situés au niveau des points d'ossification enchondrale de la base du crâne.

V-3) Les craniopharyngiomes sont constitués de vestiges épithéliaux provenant de la poche de Rathke et auront généralement un développement sellaire ou suprasellaire dont le traitement sortira de notre propos.

ANATOMIE DESCRIPTIVE

ANATOMIE DESCRIPTIVE

I/ LA BASE DU CRANE

I-1) DEFINITION

Sur une vue latérale d'un crâne sec (norma lateralis), une ligne sus-ino-glabellaire sépare la voûte crânienne en haut, de la base du crâne en bas. Le tiers antérieur est intimement articulé avec le massif facial; le tiers moyen est masqué par la branche montante de la mandibule. Seul le tiers postérieur est libre latéralement.

Si les 3 étages de la base classiquement décrits sont bien visibles sur une vue endocrânienne, le massif facial masque l'étage antérieur sur une vue inférieure de la base (norma basilaris). C'est pourquoi suivant SOM et coll. et GLASSCOCK et coll. (36, 77), nous limiterons notre définition de la base du crâne aux fosses cérébrales moyennes et postérieures, incluant le clivus, les grandes ailes sphénoïdales, le temporal et l'occipital. Cette conception anatomique rejoint ainsi celle de l'otoneurochirurgie.

I-2) EXOCRANE

I-2-a) Le squelette (43, 77) (fig 8)

* En avant:

Sur la ligne médiane, nous trouvons la partie antérieure du clivus, formée par la face inférieure du corps du sphénoïde. Il s'y insère le bord postérieur du vomer, séparant les 2 choanes.

Latéralement, les apophyses ptérygoïdes se détachent du sphénoïde à la jonction corps-grande aile. L'aile médiale, sagittale, constitue la paroi latérale postérieure des fosses nasales. Sa base plonge vers le trou déchiré antérieur (TDA). Son bord postérieur se termine en crochet ou hamulus où se réfléchira le muscle tenseur du voile. Ce bord porte également l'épine de Civinini, et l'échancrure tubaire qui répond à la trompe.

L'aile latérale, oblique en arrière et en dehors, est essentiellement une surface d'insertion musculaire. Sur son bord postérieur vont s'insérer le ligament de Hirtl et l'aponévrose ptérygo-temporo-mandibulaire. La base de ce bord postérieur rejoint le foramen ovale, situé à la partie médiale

de la grande aile du sphénoïde.

La fosse ptérygoïde est formée de la réunion des deux apophyses ptérygoïdes et de l'apophyse pyramidale du palatin. La fossette scaphoïde concave en bas et en arrière occupe le sommet de la fosse ptérygoïde et s'étend sur le bord interne de la grande aile du sphénoïde vers l'épine du sphénoïde. Il s'y insère le muscle tenseur du voile.

En dehors, nous retrouvons le squelette de la fosse infratemporale, avec la crête sphénotemporale (ou sous-temporale) et le zygoma.

*** La portion moyenne est caractérisée:**

Sur la ligne médiane, par le basi-occipital avec la fossette naviculaire et le tubercule pharyngien, où s'insèrent le raphé médian des constricteurs du pharynx et le ligament vertébral commun antérieur. En arrière, on trouve le bord antérieur du foramen magnum.

Latéralement:

La suture pétrooccipitale et son sinus veineux séparent l'occipital de l'apex pétreux, du TDA au foramen jugulaire (FJ).

La face inférieure de l'apex se caractérise par les insertions du péristaphylin interne et les gouttières de la trompe fibro-cartilagineuse et du muscle du marteau (ou tenseur du tympan). Ces gouttières se poursuivent en arrière par le canal du muscle du marteau et le segment osseux de la trompe d'Eustache (TE), après l'accolement de l'apophyse tubaire du tympanal.

En dedans de l'apophyse vaginale, nous trouvons le trou carotidien, ovalaire, de 7 à 9 cm de diamètre. La crête pyramido-carotidienne le sépare de la fossette pétreuse.

En dehors: l'épine du sphénoïde balise le foramen spinosum et l'isthme tubaire. En dehors d'elle s'étend la fosse mandibulaire balisée par la scissure de Glaser d'où émerge la corde du tympan, et les tubercules zygomatiques antérieur et postérieur.

*** En arrière:**

Le champ médial est occupé par le foramen magnum (trou occipital) en avant et l'écaïlle de l'occipital en arrière. On peut également y inclure:

- . le condyle occipital, issu de la masse latérale de l'occipital, s'articulant avec l'atlas.

- . le canal de l'hypoglosse (canal condylien antérieur), qui livre passage au nerf hypoglosse, au rameau artériel de Luschka et à un plexus veineux.

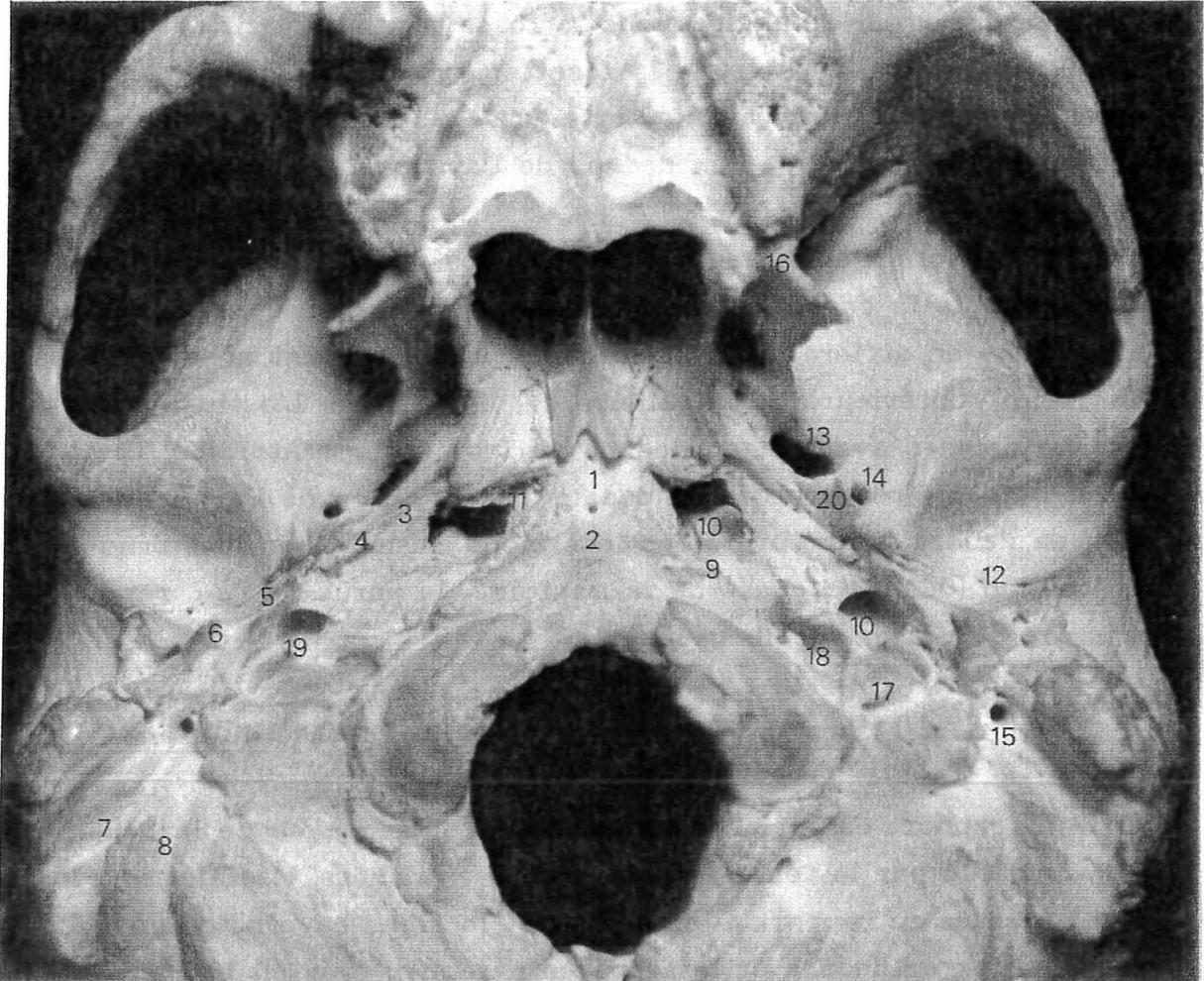


Figure 8: La base du crâne: vue inférieure
 (1: fossette naviculaire, 2: tubercule pharyngé, 3: gouttière de la trompe, 4: gouttière du muscle du marteau, 5: apophyse vaginale, 6: apophyse styloïde, 7: gouttière digastrique, 8: gouttière de l'artère occipitale, 9: suture pétro-occipitale, 10: canal carotidien, 11: trou déchiré antérieur, 12: scissure de Glaser, 13: foramen ovale, 14: foramen spinosum, 15: trou stylo-mastôïdien, 16: aile ptérygoïdienne externe, 17: fosse jugulaire, 18: fossette pétreuse, 19: crête carotido-jugulaire, 20: épine du sphénoïde)

. le canal condylien (postérieur), d'où émerge la veine condylienne postérieure. L'orifice exocrânien de ce canal s'ouvre au fond de la fossette condylienne.

Latéralement: nous trouvons la fosse jugulaire, orifice externe du foramen jugulaire, séparée de la fossette pyramidale par la crête pyramidale jugulaire en avant. Cette fosse jugulaire est située en arrière de l'apophyse vaginale et en dedans de l'apophyse styloïde.

En dehors: l'apophyse mastoïde et ses reliefs limitent le tiers postérieur de la base. Le trou stylo-mastoïdien, d'où émerge le VII, se situe juste en arrière de la styloïde, et immédiatement en avant de l'extrémité antérieure de la rainure du digastrique. L'ostium extroïtus se trouve juste en avant et en dedans du trou stylo-mastoïdien. La rainure du digastrique est doublée en dedans par le sillon de l'artère occipitale. Plus en dehors, on trouvera les insertions musculaires du sterno-cleïdo-mastoïdien (SCM). En avant de la mastoïde, le porus du CAE rejoint la scissure de Glaser par le tympanal.

I-2-b) Les rapports exocrâniens de la base du crâne (1, 28, 77)

Le rapport essentiel exocrânien de l'étage moyen de la base du crâne est constitué par la fosse infratemporale en dehors. Médialement, la région tubaire entre en rapport avec le TDA et le sinus caverneux en haut, le nasopharynx en dedans et les espaces parapharyngés en bas.

Latéralement, la fosse temporale répond à la fosse cérébrale moyenne. En dehors et en bas, séparée de celle-ci par la FIT, on trouvera la région masséterine.

En arrière, le clivus répond au cavum et à l'espace rétro-pharyngé. La face inférieure de la pyramide pétreuse répond en arrière à l'espace rétro-stylien et en avant à la région tubaire. Plus en dehors, la région parotidienne poursuit l'aire tympanale, en dehors et en avant. L'apophyse transverse de l'atlas se trouve à l'aplomb du FJ et l'on sait que CAI, foramen jugulaire et canal condylien antérieur se trouvent disposés sur une même verticale, rejoignant celle de l'émergence des nerfs rachidiens (23).

I-3) ENDOCRANE

I-3-a) Le squelette (Fig.9)

- L'étage moyen:

Sa partie centrale répond au corps du sphénoïde avec la fosse pituitaire surplombée des quatre apophyses clinoides. Ses faces latérales sont parfois creusées de la gouttière de la carotide intracaverneuse.

Plus en dehors, l'étage moyen est formé par la grande aile du sphénoïde et la face supérieure du rocher. Le bord postérieur de la petite aile limite en avant la fosse cérébrale moyenne comme le fait en arrière le bord supérieur du rocher. On note comme reliefs essentiels:

- . l'impression trigémينية, sur la face supérieure du rocher, surplombée du tubercule de Princeteau et des gouttières osseuses pour le V2 et V3.

- . l'aire méatale, le hiatus de Fallope et le hiatus accessoire, l'éminencia arcuata balisent plus en arrière la face supérieure du rocher.

Sur la face endocranienne de l'aile sphénoïdale, les différents orifices basicrâniens se disposent suivant un arc de cercle (43):

- . fissure orbitaire supérieure,
- . foramen rotundum (V2),
- . trou de Vesale,
- . foramen ovale (V3),
- . foramen spinosum.

Le trou déchiré antérieur balise la jonction sphénoïde-apex pétreux avec l'orifice endocrânien du canal carotidien.

L'arborescence de l'artère méningée moyenne, issue du foramen spinosum, laisse son empreinte sur l'écaille temporale et la partie verticale de l'aile sphénoïdale.

- La fosse cérébrale postérieure:

Le clivus et sa gouttière basilaire occupent la partie médiane, poursuivie en arrière par le foramen magnum et la face endocrânienne de l'écaille occipitale, marquée par la crête occipitale interne et les empreintes des sinus veineux.

Latéralement, les scissures pétro-occipitale et occipito-mastoïdienne portent l'empreinte des sinus pétreux inférieur et sigmoïde. Le foramen jugulaire occupe la partie postérieure de la fissure pétro-occipitale à la hauteur du tubercule occipital. Nous y reviendrons.

La face postérieure du rocher, verticale, triangulaire à base postéro-externe, est creusée des orifices du conduit auditif interne et de

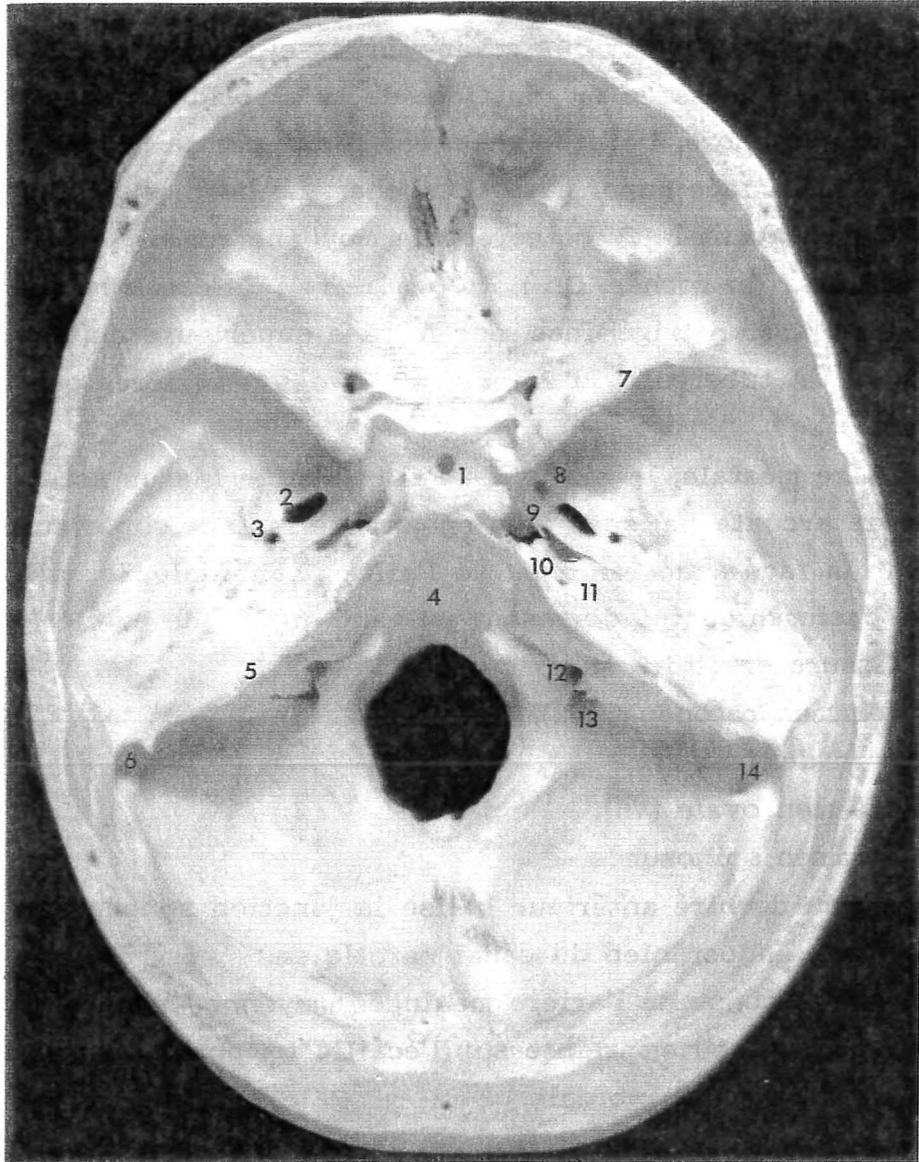


Figure 9: La base du crâne: vue supérieure
 (1: loge hypophysaire, 2: foramen ovale, 3: foramen spinosum, 4: clivus, 5: bord supérieur du rocher, 6: empreinte du sinus sigmoïde, 7: petite aile du sphénoïde, 8: foramen rotundum, 9: TDA et lingula, 10: impression trigémينية, 11: sillon du nerf pétreux, 12: fossette pyramidale, 13: fosse jugulaire, 14: canal mastoïdien)

l'aqueduc du vestibule dans la fossette endolymphatique. On trouve également la fossa subarcuata, où s'ouvre le canal pétro-mastoïdien, volumineux chez le fœtus, très étroit chez l'adulte. Il contient l'artère subarcuata.

Les sinus pétreux supérieur et inférieur limitent cette face postérieure avec le sinus sigmoïde en arrière. En arrière de ce dernier se trouve l'orifice endocrânien du canal mastoïdien.

I-3-b) La dure-mère

Elle tapisse étroitement la fosse cérébrale moyenne en adhérant au pourtour de la selle et sur les apophyses clinoides où s'insèrent les deux circonférences de la tente du cervelet. La grande circonférence s'insère également sur le bord postérieur du rocher et limite:

- . la fosse cérébrale moyenne, sus-tentorielle,
- . la fosse cérébrale postérieure, sous-tentorielle,
- . un dièdre extradural moulé sur la face postérieure de la pyramide pétreuse. A ce niveau, il existe quatre points d'ancrage dure-mérien principaux:

- . le sinus latéral,
- . le sac endolymphatique,
- . la fossa subarcuata,
- . le récessus acoustico-facial du CAI (72).

La dure-mère forme le cavum de Meckel en se dédoublant à la hauteur de la Lunula: (Figs. 10a et b)

- . sa paroi inférieure, mince, décollable de la face supérieure du rocher, se poursuit par la paroi externe du sinus caverneux.
- . la paroi supérieure est épaisse, renforcée par des fibres provenant de la tente du cervelet. Elle adhère au ganglion de Gasser et contient de nombreuses veines allant vers le sinus caverneux.

La dure-mère forme également l'orifice de l'incisure trigéminal et les prolongements antéro-inférieurs accompagnant les 3 branches du trijumeau (58).

Dans la fosse postérieure, la dure-mère passe en pont au dessus des différents orifices osseux et masque la complexité anatomique de ceux-ci, en particulier au niveau du FJ. En effet, l'axe veineux chemine dans un dédoublement dure-mérien et le sinus sigmoïde creuse son relief dans le

temporal. Il n'apparaît pas dans la fosse cérébrale postérieure. Les orifices dure-mériens des nerfs mixtes sont ovalaires à bord antérieur bien marqué. On distingue un orifice particulier au IX, alors que le X et le XI possèdent un orifice commun (43).

I-3-c) Les sinus durs

Formés par le dédoublement dure-mérien ou individualisés comme le sinus latéral, ils encadrent les deux fosses cérébrales moyenne et postérieure.

* Le sinus caverneux (43, 58, 72) (Fig 11): Il occupe la loge caverneuse dure-mérienne; il peut se présenter comme une cavité sinusienne épithélialisée ou être de type plexiforme.

Il présente 6 faces:

- . La paroi supérieure est formée de l'entrecroisement des circonférences de la tente.
- . La paroi interne sépare le sinus caverneux de la loge hypophysaire en haut et du corps de sphénoïde en bas.
- . La paroi inférieure est formée de la dure-mère de la grande aile sphénoïdale. Cette expansion durale s'étend du bord interne du foramen rotundum en dehors à l'apex en arrière, en recouvrant le TDA et à la fissure orbitaire supérieure en avant.
- . une expansion de la petite circonférence va former la paroi externe, verticale en avant, et oblique en bas et en dehors dans sa partie postérieure.
- . la paroi postérieure est formée, en haut par le ligament sphéno-pétreux de Grüber et en bas par la dure-mère de la FCP.
- . En avant, la dure-mère fait communiquer la loge caverneuse avec l'orbite par son périoste au niveau de la fissure orbitaire supérieure, et en bas avec la fosse ptérygo-palatine.

Dans le sinus nous trouvons:

- . La carotide interne (ACI) qui pénètre par l'angle postéro-interne de la face inférieure du sinus. Elle décrit un S dans le sinus pour émerger de la face supérieure en arrière ou en dedans de la clivoïde antérieure.
- . Le nerf moteur oculaire externe VI. Il pénètre à la face postérieure sous le ligament sphéno-pétreux. Il croise en dehors la portion

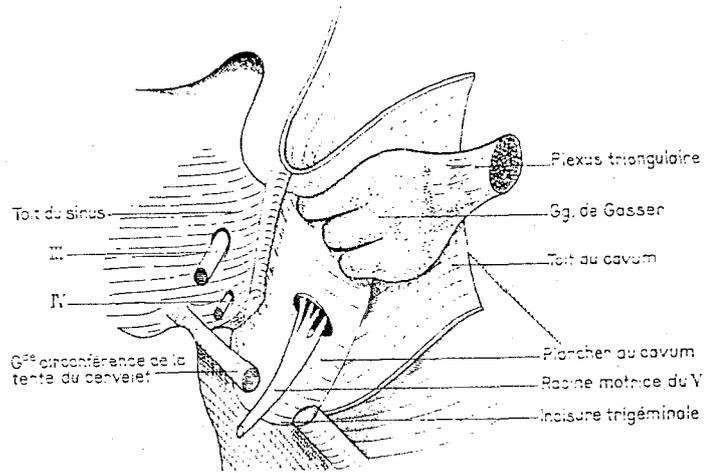


Figure 10: Le cavum de Meckel (d'après PERLEMUTTER)
vue supérieure

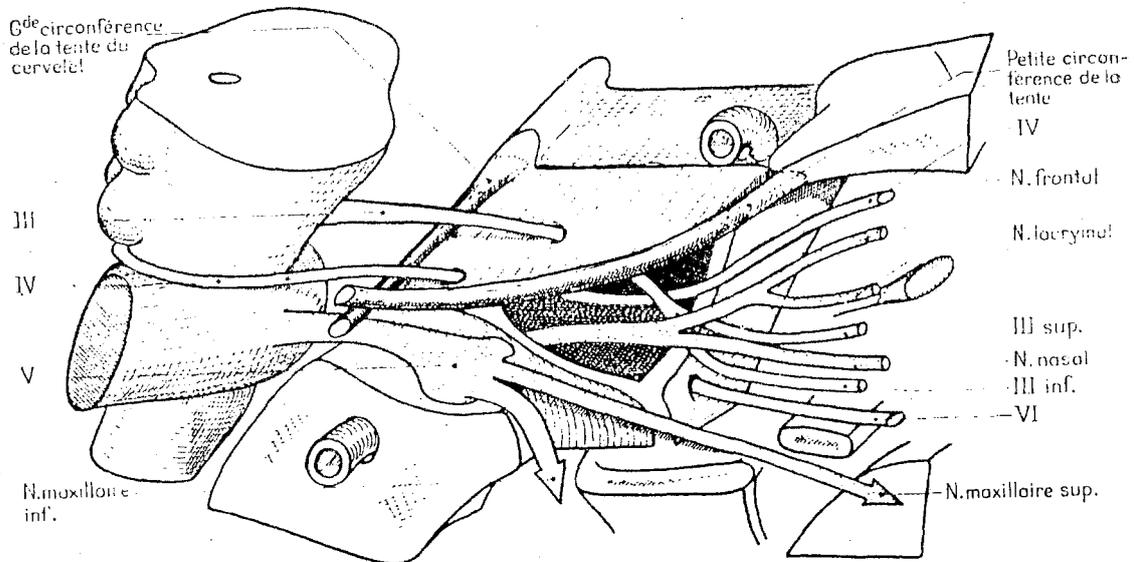


Figure 11: Le sinus caverneux (d'après PERLEMUTTER):
vue latérale

ascendante de l'ACI intra-caverneuse en se dirigeant en avant vers la fissure orbitaire supérieure.

Dans la paroi externe du sinus, nous trouvons de haut en bas:

Dans sa partie postérieure:

- la petite circonférence du cervelet à la jonction des faces supérieure et externe,

- le nerf moteur oculaire commun (III), qui repose sur la face supérieure entre les 2 circonférences et pénètre le sinus entre les 2 clinoides. Il reste horizontal et se divise en 2 branches avant de quitter la paroi externe.

- le nerf pathétique (IV), qui pénètre le sinus par son angle postéroexterne. Oblique en avant et en haut, il passe en dehors puis au dessus du III.

- le nerf ophtalmique VI, qui pénètre dans le sinus par son angle postéro-inférieur avec le prolongement interne du cavum de Meckel. Oblique en haut et en avant, il se divise en frontal, lacrymal et nasal de haut en bas.

Du fait de l'obliquité de la paroi externe du sinus, nous trouverons donc dans son tiers antérieur, de haut en bas:

- le pathétique
- le frontal
- le lacrymal
- la branche supérieure du III
- le nasal
- la branche inférieure du III.

Les rapports externes du sinus sont constitués par:

- le ganglion de Gasser en arrière. Il adhère au sinus caverneux par sa corne interne, très proche de l'ACI.
- le nerf maxillaire (V2), qui suit l'insertion inférieure de la paroi externe dans sa gouttière osseuse jusqu'au foramen rotundum.
- le nerf mandibulaire (V3), qui s'éloigne en dehors vers le trou ovale.

En bas le sinus caverneux répond:

- . en avant à la jonction grande aile-corps du sphénoïde,

. en arrière au TDA et au nerf vidien.

En avant le sinus s'ouvre en haut dans la portion large, inféro-interne, de la fissure orbitaire supérieure et en bas dans la fosse ptérygo-palatine.

Les sinus caverneux reçoivent:

- . les veines ophtalmiques, supérieures et inférieures,
- . les sinus sphéno-pariétaux de Breschet,
- . les sinus coronaires de la tente hypophysaire qui anastomosent entre eux les sinus caverneux.
- . les veines du sinus sphénoïdal.

Ils se drainent en arrière par:

- . les sinus pétreux inférieur et supérieur,
- . les sinus péri-carotidiens
- . le sinus pétro-occipital,
- . le sinus occipital transverse.

Ils s'anastomosent avec l'exocrâne par:

- . les veines ophtalmiques (veine faciale),
- . les anastomoses avec les plexus ptérygoïdiens par les foramens ovale et rotundum,
- . les veines du diploë,
- . les veines méningées moyennes.

* Le sinus sigmoïde (23, 40, 43, 72):

- Description: Principal hile veineux de l'endocrâne, il unit le torcular au golfe de la jugulaire. Il fait suite au sinus transverse au niveau de la suture temporo-occipitale. On peut lui décrire trois portions, logées dans une gouttière osseuse creusée dans la face endocrânienne de la région pétro-mastoïdienne.

- Le coude: Le sinus sigmoïde prend naissance en regard de la pyramide pétreuse en décrivant un coude ouvert en arrière de 70 à 100° pour passer sous la crête pétreuse. Il reçoit à cet endroit le sinus pétreux supérieur, les veines temporales inférieures et occipitales.

Le coude rentre en rapport avec l'antra et les travées cellulaires inter-sinuso-antrales en avant, l'extrémité postérieure de la linéa temporalis en dehors et le cervelet en dedans. L'importance de la position du coude par rapport à l'antra est bien connue en otoneurochirurgie.

- La portion verticale ou mastoïdienne: Sa direction est oblique en bas, en avant et en dedans. Le sinus descend dans la gouttière sigmoïde creusée verticalement dans la mastoïde. Sa lèvre antérieure est toujours bien marquée, alors que le bord postérieur est généralement mousse. La veine émissaire émerge de son bord postérieur à mi-hauteur pour rejoindre en arrière le canal mastoïdien, où elle est rejointe par une branche méningée provenant de l'artère occipitale.

Cette portion verticale est en rapport avec la corticale mastoïdienne en dehors, plus superficielle en haut (1/2 cm) qu'en bas (2 cm) (43). On retrouve en avant la variabilité de l'espace qui la sépare du facial contenu dans le mur de Gellé (travée intersinusofaciale) et le sac endolymphatique dans la fossette du même nom.

- La portion antérieure horizontale:

Beaucoup plus courte, elle poursuit en avant et en haut la portion mastoïdienne au niveau de la rainure du digastrique. Elle décrit un arc à concavité supérieure dans la gouttière sigmoïde marquée par la crête sinusojugulaire, pour atteindre le FJ et former le golfe (bulbe) de la jugulaire en franchissant l'apophyse jugulaire de l'occipital. Cette dernière isole donc la portion postéro-externe du golfe du sinus sigmoïde et masque l'angle sigmoïde jugulaire dans un abord latéral.

Les rainures du digastrique et de l'artère occipitale constituent les rapports inférieurs de cette portion horizontale avec l'apex mastoïdien et l'espace rétro-stylien.

- le golfe de la jugulaire:

Dilatation ampullaire de l'extrémité supérieure de la VJI, il se situe dans la fosse jugulaire du temporal. Il se porte en bas en formant le deuxième coude du siphon veineux dans le FJ et donne naissance à la veine jugulaire interne. Ses mensurations sont variables, en moyenne de 2 cm de haut sur 1,5 cm de large. Il est souvent plus important à droite qu'à gauche.

Les rapports du golfe sont ceux de la fosse jugulaire. Celle-ci, creusée dans la face inférieure du rocher, forme la voute antéro-supérieure du FJ et répond:

. En haut: à l'hypotympanum, au plancher du vestibule, à l'extrémité du CSC postérieur et au CAI selon la hauteur du golfe. Celui-ci reste en

moyenne à 6,5 mm du plancher du CAI, mais peut aller à son contact, voire le masquer, en cas de procidence. De même, le golfe peut être procident dans l'hypotympanum. Le glomus jugulaire décrit par GUILD (42) se trouve dans l'adventice du dôme de la jugulaire, au sommet de la fosse jugulaire.

. En avant: à l'apophyse vaginale du tympanal et à la crête carotido-jugulaire. Celle-ci s'évase en dedans pour former la fossette pétreuse. La crête pyramido-carotidienne sépare la fossette pétreuse du trou carotidien en avant. Elle porte l'orifice du canal tympanique, qu'emprunte le nerf tympanique (de Jacobson). La crête pyramido-jugulaire sépare la fossette pétreuse de la fosse jugulaire en arrière, en dessinant le contour antérieur de celle-ci. Le canal cochléaire s'ouvre au sommet de la fossette pétreuse, à l'aplomb du CAI. Le nerf glosso-pharyngien IX est situé immédiatement en avant de lui. Cette fossette pétreuse contient également le ganglion d'Andersch du IX.

. En arrière: la fosse jugulaire répond à la facette jugulaire du temporal et à l'apophyse jugulaire de l'occipital.

. En dehors: elle répond à la base de l'apophyse styloïde au sein de l'apophyse vaginale et au trou stylo-mastoïdien avec le VII et l'artère stylo-mastoïdienne. L'ostium introïtus se trouve sur la face externe de la fosse jugulaire. Il y pénètre le rameau auriculaire du X, qui traverse la suture tympano-squameuse et rejoint le VII après sa sortie de l'ostium extroïtus.

. En dedans: on trouve le condyle de l'occipital et le canal de l'hypoglosse avec la fosse condylienne antérieure.

- les collatérales du golfe et la naissance de la VJI (Fig 12)

A l'orifice exocrânien du FJ, ou immédiatement en dessous, elle reçoit:

- . le sinus pétreux inférieur
- . le sinus pétro-occipital d'English, venant du sinus caverneux par le TDA et la face exocrânienne de la suture pétro-occipitale
- . des veines pharyngiennes
- . le sinus carotidien de Rektorzik
- . les veines de l'aqueduc du limaçon sur la paroi supérieure du golfe

- . des veinules tympaniques sur la face externe
- . la veine condylienne antérieure, venant du canal de l'hypoglosse où elle est accompagnée du XII et de l'artère méningée postérieure
- . la veine condylienne postérieure, venant du canal homonyme.

* Le sinus pétreux supérieur: Pair et symétrique, il suit la grande circonférence de la tente du cervelet pour anastomoser le sinus caverneux en avant avec le sinus sigmoïde en arrière. Satellite du bord supérieur du rocher, il ne suit pas exactement ce dernier mais passe du bord postérieur de la face supérieure en avant, au bord supérieur de la face inférieure en arrière où il se jette dans le coude du sigmoïde à son bord interne.

En avant, il passe généralement au dessus du cavum de Meckel, mais peut parfois l'enserrer ou passer à sa face inférieure. Son principal affluent est représenté par la veine pétreuse supérieure de Dandy.

*le sinus pétreux inférieur: Pair et symétrique, il anastomose le sinus caverneux avec le golfe de la jugulaire. Oblique en bas, en arrière et en dehors, il occupe la gouttière de la scissure pétro-occipitale le long de la face basilaire. Il atteint le foramen jugulaire (FJ), dont il traverse obliquement le compartiment nerveux, séparant le IX et l'artère petite méningée en dehors, du X et du XI en dedans de lui. Il se jette dans le golfe de la jugulaire à l'orifice exocrânien du FJ.

Il peut recevoir le sinus pétro-occipital externe d'English, le plexus carotidien de Rektorzik, les veines condyliennes antérieures dans sa courte portion exocrânienne, si ces troncs veineux ne se drainent pas directement dans la VJI.

Le sinus sphénoïdal transverse l'anastomose avec son homologue.

I-3-d) Les rapports endocrâniens de la base du crâne

- * Sur la ligne médiane: le trou basilaire avec la citerne prépontine, la région bulbo-protubérantielle et le VI.
- * Latéralement, en haut: l'angle ponto-cérébelleux avec la citerne ponto-cérébelleuse qui contient:
 - . le V et le paquet acoustico-facial
 - . l'AICA et la veine pétreuse supérieure.
- * Latéralement, en bas: la citerne cérébello-médullaire latérale avec les nerfs mixtes, le XII, la PICA et l'amygdale cérébelleuse.

La disposition des 4 derniers nerfs craniens doit être précisée.

Les nerfs mixtes naissent du sillon latéral du bulbe, appelé aussi sillon collatéral postérieur. Il est situé entre le cordon postérieur sensitif en arrière et le cordon latéral du bulbe, avec l'olive bulbaire, en avant. Le nerf facial, et l'intermédiaire de Wrisberg en arrière de lui, émergent de la fossette sus-olivaire, située dans le sillon bulbo-protubérantiel.

Immédiatement en arrière de l'origine du VIII, se trouve le trou de Luschka. Il s'en échappe le plexus choroïde, issu du récessus latéral du 4^{ème} ventricule. Le trou de Luschka est limité en avant par la face postérieure du pédoncule cérébelleux inférieur, et en haut par le flocculus. Il s'étend en bas jusqu'à l'origine des nerfs glosso-pharyngien et pneumogastrique.

Le IX naît à la partie supérieure du sillon latéral du bulbe par plusieurs filets, formant vite un cordon arrondi. Il se porte horizontalement en dehors et un peu en avant vers la partie antéro-interne du foramen jugulaire, où il se coude vers le bas pour gagner le flanc latéral de la carotide interne.

Le X naît immédiatement au-dessous du IX dans le même sillon latéral, par 7 ou 8 filets. Le tronc nerveux se dirige en haut, en dehors et un peu en avant, pour gagner le segment moyen du foramen jugulaire, où il plonge vers le bas.

Les 4 ou 5 racines bulbaires du XI naissent du même sillon latéral, en dessous des racines du X. Les racines médullaires du XI se détachent du cordon latéral de la moëlle, un peu en avant des racines postérieures des nerfs rachidiens. Les filets supérieurs sont presque horizontaux et les filets presque verticaux. Ils gagnent le segment moyen du foramen jugulaire, où le nerf spinal se coude vers le bas, sur le tubercule jugulaire de l'occipital.

Le XII naît du sillon pré-olivaire par 10 ou 15 filets, descendants pour les supérieurs, ascendants pour les inférieurs. Ils convergent vers le canal de l'hypoglosse, entre la PICA en arrière et l'artère vertébrale en avant.

I-4) CANAUX ET ORIFICES DE LA BASE

I-4-a) Le canal de l'hypoglosse (canal condylien)

Le canal condylien présente une longueur de 1 cm environ. Sa direction est franchement oblique en avant et en dehors. Il naît à l'union des 1/3 antérieur et moyen du trou occipital, et débouche , en avant, 1 cm au-dessus de la surface articulaire du condyle, à sa partie moyenne. Ce canal est situé immédiatement en dedans du plancher de la portion veineuse du foramen jugulaire. Il est traversé par le XII, accompagné parfois d'une artériole provenant de la méningée postérieure.

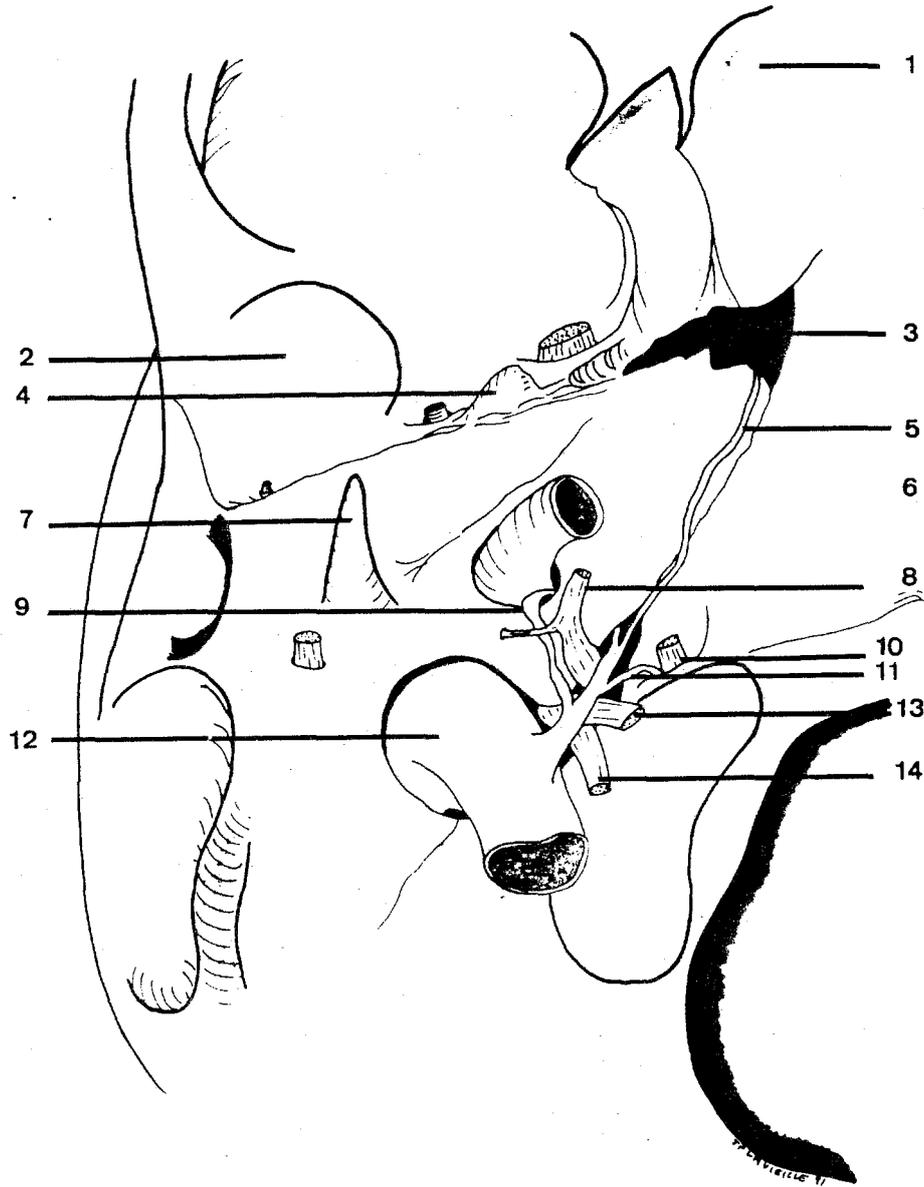


Figure 12: Le confluent veineux basi-crânien
 (1: apophyse ptérygoïde, 2: fosse glénoïde, 3: TDA, 4: épine du sphénoïde,
 5: sinus pétro-occipital d'English, 6: ACI, 7: apophyse styloïde, 8: IX, 9:
 sinus péri-carotidien, 10: XII, 11: veine condylienne, 12: VJI, 13: X, 14: XI)

I-4-b) Le foramen jugulaire (FJ) (8, 20, 23, 43, 53, 72)

Véritable canal osseux, il occupe une large déhiscence à la partie moyenne de la suture pétro-occipitale. Oblique en avant, en dedans et en haut, il fait communiquer la fosse cérébrale postérieure avec l'espace rétro-stylien. Sa forme générale peut être comparée à un fer de lance, à sommet aigu antéro-interne et à base arrondie postéro-externe. Il mesure en moyenne 15 à 20 mm de long pour 5 à 8 mm de largeur maximale, mais ces dimensions sont très variables d'un sujet à l'autre, et d'un côté à l'autre chez le même sujet. On lui décrit un orifice endocrânien, un canal osseux, un orifice exocrânien et un contenu vasculaire et nerveux.

L'orifice endocrânien (Fig 13a): Il est situé sur un plan presque vertical, dans le plan de la face postérieure du rocher. Son bord supérieur pétreux présente à peu près en son milieu la saillie de l'épine jugulaire du temporal, qui fait face à son homologue occipitale, moins marquée. Le ligament jugulaire qui les unit, parfois ossifié, sépare le FJ en deux parties: une antérieure effilée, sousjacent au CAI, et une postérieure arrondie, plus large.

Les deux épines jugulaires ne sont pas situées sur un même plan, mais sont décalées par rapport à l'axe du FJ, l'épine temporale étant située plus en arrière que l'épine occipitale. A chaque épine va correspondre une échancrure du bord opposé.

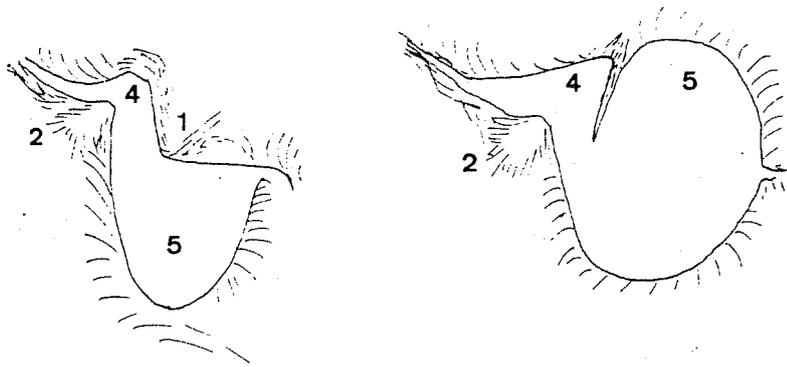
L'extrémité antérieure, effilée, correspond à la fissure pétro-occipitale et la gouttière du sinus pétreux inférieur (SPI), comblées d'un tissu fibreux dense.

Le tubercule occipital sur le bord interne surplombe le segment antérieur du FJ et une gouttière, destinée aux nerfs mixtes, marque sa face postérieure.

L'extrémité postérieure est arrondie, bien marquée par la crête sinusojugulaire tendue de l'apophyse jugulaire du temporal, sousjacent à la fossette unguéale. Le fond de cette extrémité postérieure s'excave pour former la fosse jugulaire.

L'orifice exocrânien (Fig 13b): Il est situé dans un plan horizontal regardant en bas pour le segment antérieur, et un plan vertical pour le segment postérieur.

Celui-ci est limité en haut et en avant, par le bord antérieur de la fosse



A orifice endocrânien

B orifice exocrânien

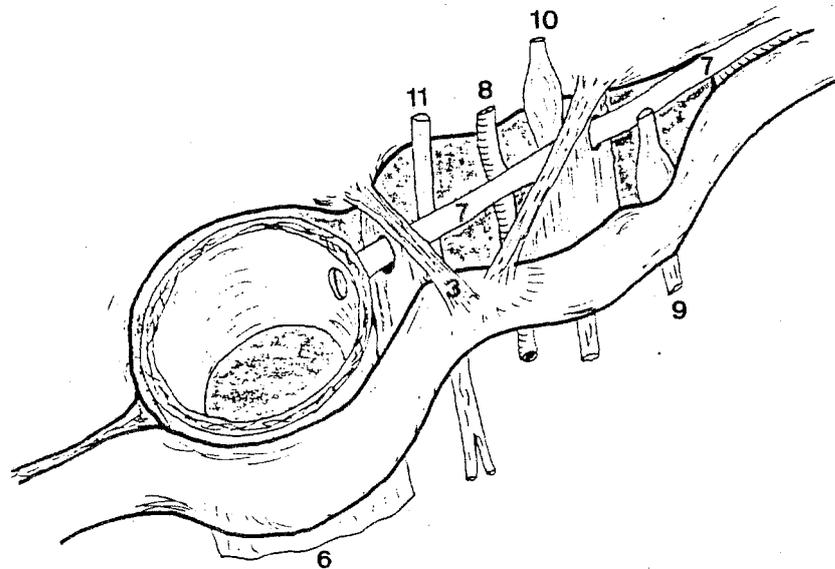


Figure 13: Le foramen jugulaire droit
C contenu (vue inf.)(d'après GUERRIER)

(1: épine jugulaire du temporal, 2: épine jugulaire de l'occipital, 3: ligament jugulaire, 4: fosse pyramidale, 5: fosse jugulaire, 6: VJI, 7: SPI, 8: artère méningée postérieure, 9: IX, 10: X (ganglion plexiforme), 11: XI)

jugulaire du temporal, en bas et en arrière par le bord antérieur de la fosse jugulaire de l'occipital et en dehors par la suture pétro-occipitale. Le segment antérieur est limité en dedans par la saillie de l'épine jugulaire de l'occipital, et en dehors par la crête pyramido-carotidienne et la fossette pétreuse.

Le canal osseux et son contenu (Fig 13c); Dénommé par Bremond faille inter-occipito-pétreuse (23), il décrit un trajet en baïonnette ou en chicane. Sa face supérieure est creusée dans la face inférieure du rocher avec la fossette pétreuse et la fosse jugulaire. Sa face médiale correspond en avant à la face externe de la masse latérale et en arrière à l'échancrure jugulaire de l'occipital.

Le segment postérieur est occupé par le golfe de la jugulaire. Nous n'en reprendrons pas la description, faite précédemment (cf le sinus sigmoïde). Il faut toutefois rappeler les rapports:

- médian avec le XII et le canal de l'hypoglosse,
- inférieur avec le tubercule latéral de l'atlas,
- latéraux avec la mastoïde et le tympanal, l'apophyse styloïde et le nerf facial, le muscle digastrique et l'artère occipitale,
- supérieur avec les 3 compartiments de l'oreille selon l'importance du golfe.

Le segment antérieur ou pars nervosa, en avant du ligament jugulaire est souvent divisé par un ligament ou repli dure-mérien tendu de l'épine jugulaire temporale au bord occipital (Fig 13 c et 14).

Il isole un compartiment antéro-interne, où l'on trouve le IX et ses ganglions, et le SPI:

. le IX, situé en dehors du SPI, présente un coude en regard de la fossette pétreuse, où il forme le ganglion d'Andersch, arrondi, plexiforme de 3 mm de diamètre. Puis il plonge verticalement dans l'espace rétro-stylien, au contact de l'ACI.

. Le nerf tympanique de Jacobson émerge de la face antérieure du ganglion d'Andersch et rejoint le canal tympanique pour former le petit nerf pétreux dans le canal inominé d'Arnold vers le ganglion otique.

. L'anse de Haller, anastomose avec le VII, naît également du ganglion d'Andersch et rejoint le VII après un court trajet exocrânien.

. Le ganglion d'Ehrenritter, inconstant, se situe au niveau de

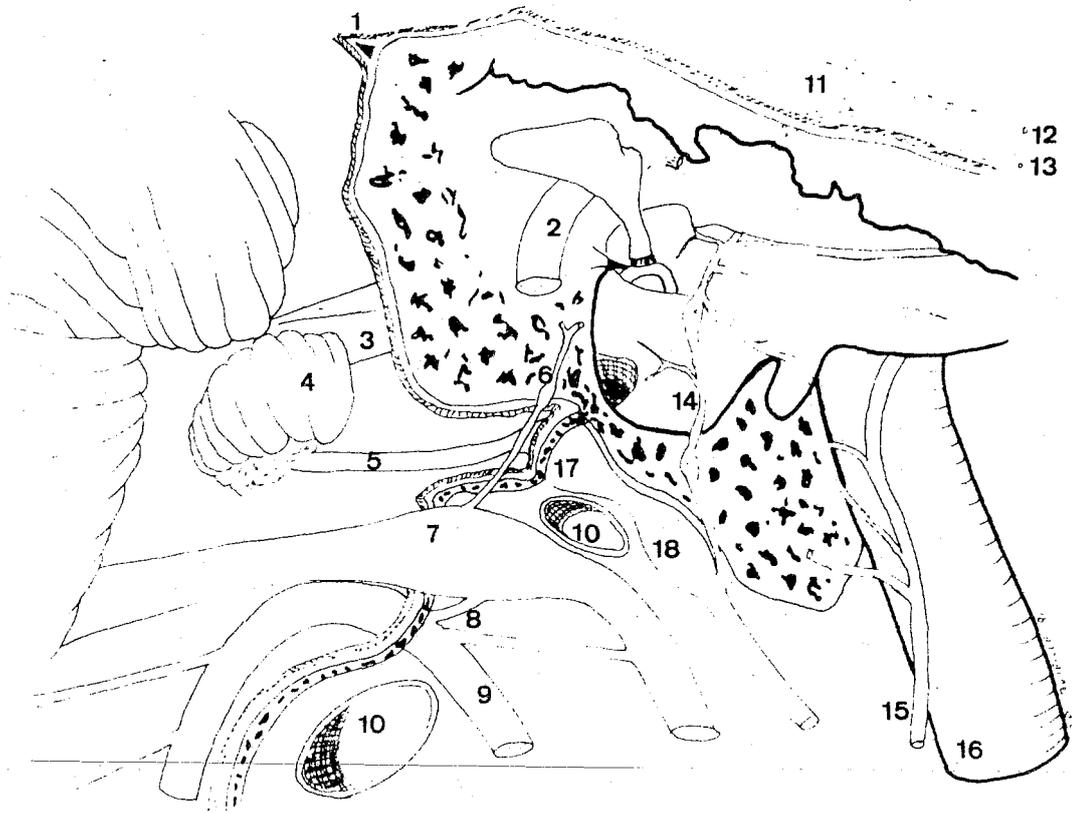


Figure 14: Le foramen jugulaire: le segment antérieur et ses rapports

(d'après LANG)

(1: SPS, 2: nerf VII, 3: nerf VIII, 4: flocculus, 5: nerf IX, 6: branche auriculaire du X, 7: nerf X (ganglion plexiforme), 8: nerf XI interne, 9: nerf XI externe, 10: SPI, 11: ganglion géniculé, 12: nerf grand pétreux, 13: nerf petit pétreux, 14: nerf tympanique, 15: nerf jugulaire, 16: ACI, 17: ganglion d'Erhenritter, 18: ganglion d'Andersch)

de l'orifice endocranien du FJ.

. Rappelons l'importance du surtout fibreux qui recouvre latéralement le foramen jugulaire et le canal carotidien. Il s'insinue entre les nerfs et rend leur dissection difficile, surtout celle du IX qui adhère à l'ACI jusqu'à la crête carotido-jugulaire, dans une bande de tissu fibreux.

. Le SPI traverse ce compartiment en diagonale, en arrière et en bas, pour rejoindre la VJI après avoir traversé le compartiment moyen dans sa portion inférieure.

Le compartiment moyen, le plus petit, permet le passage des nerfs X et XI et de l'artère méningée postérieure.

. Le X est l'élément le plus interne et le plus volumineux du compartiment. Il présente à cet endroit son ganglion jugulaire d'où émerge le petit nerf d'Arnold.

. Le XI voit ses fibres médullaires et bulbaires se réunir en un seul tronc avant le FJ. Dans le FJ, il est situé en arrière du X. Ses fibres bulbaires se fondent avec celles du X au niveau du ganglion jugulaire pour constituer le tronc vago-spinal. Les fibres médullaires franchissent le FJ pour cravater la VGI et constituer le nerf spinal classique.

. Entre les deux nerfs, chemine l'artère méningée issue de la pharyngienne, plaquée contre le X pendant sa traversée du FJ.

A la sortie du foramen jugulaire, ces éléments se disposent de la façon suivante:

. le IX est le plus antérieur et le plus latéral, adhérent à l'ACI et à la crête carotido-jugulaire pour s'appuyer dans le FJ à la face antéro-supérieure du golfe.

. Le X apparaîtra dans un plan plus profond que le IX en avant et le XI en arrière et garde une direction verticale.

. Le XI est l'élément nerveux le plus postéro-interne. Ses rapports avec l'abouchement du SPI dans la VJI expliquent les risques qu'il encourt lors du colmatage du SPI.

I-4-c) Le canal carotidien (Fig 15)

Creusé dans la pyramide pétreuse, il décrit un trajet coudé ascendant en haut et en avant. Son diamètre de 5 mm reste constant au long de son trajet. On lui connaît trois segments:

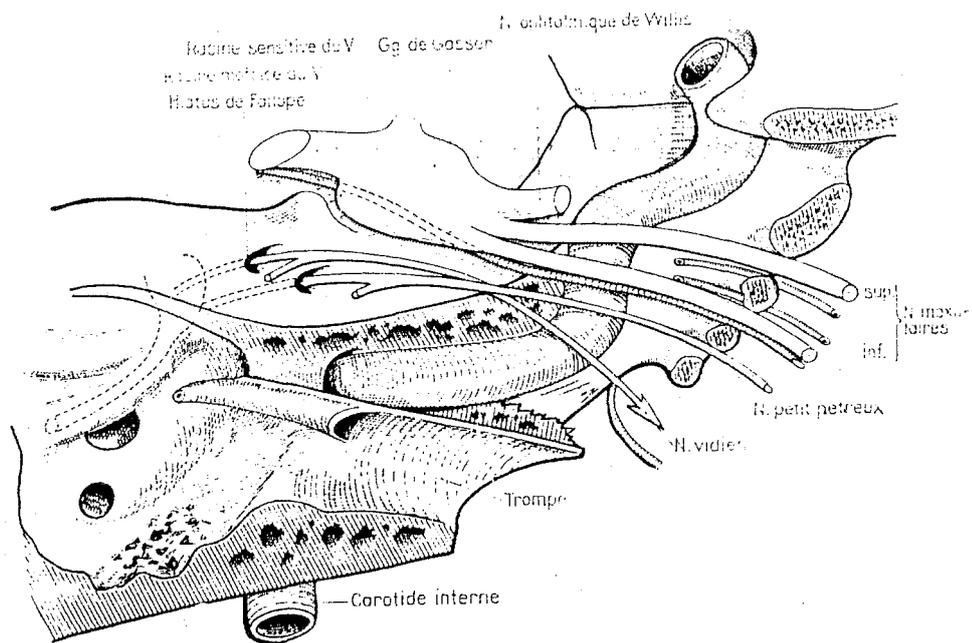
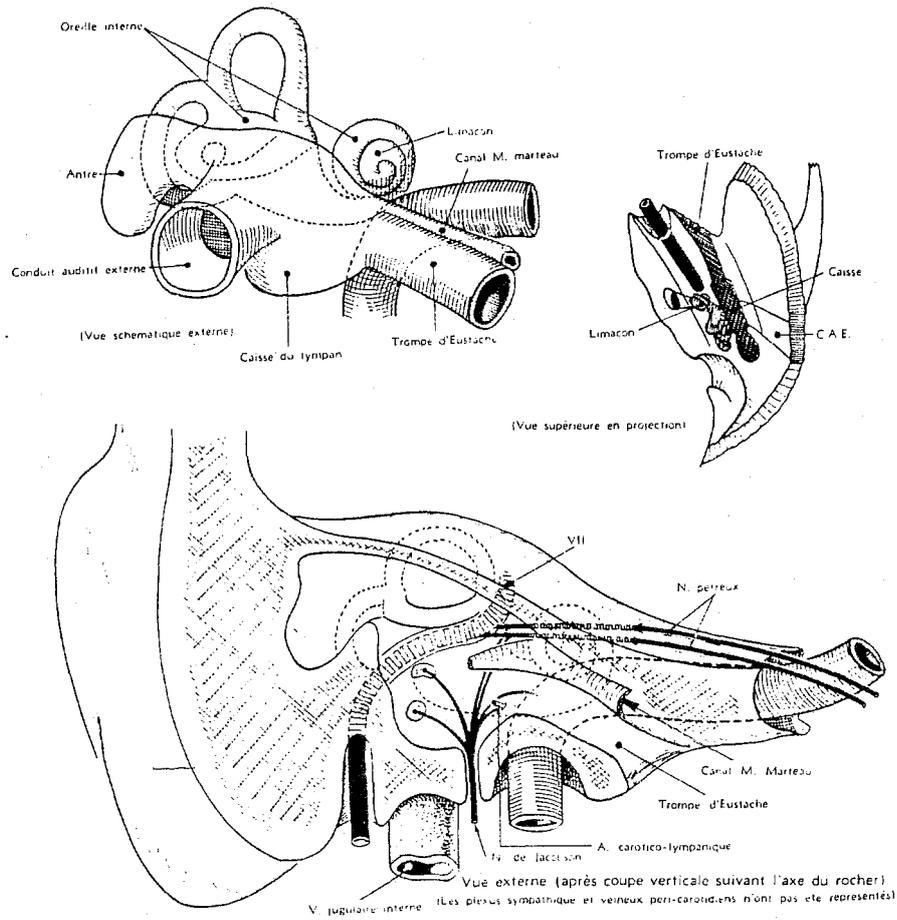


Figure 15: Le canal carotidien (d'après PERLEMUTTER)

Un segment ascendant: vertical long de 1 cm environ, il s'élève du trou carotidien en dedans et en avant de la caisse du tympan. La paroi osseuse qui les sépare est épaisse d'environ 3 mm. Elle est traversée par l'artère carotico-tympanique et les anastomoses entre le sympathique péricarotidien et le nerf tympanique. Cette paroi peut-être déhiscente.

Un coude: concave en avant et en bas, il s'inscrit sous le premier tour de spire. Il est entouré de la fossette pétreuse en arrière, avec l'aqueduc cochléaire qui le sépare du IX et du golfe. L'orifice osseux de la trompe (protympanum) est en avant et en dehors de lui.

Un segment horizontal: Il est en fait légèrement ascendant et se dirige en avant et en dedans dans l'axe pétreux. Sa longueur est d'environ 2 cm. Si sa paroi interne reste épaisse (5 à 8 mm), sa paroi supérieure s'affine progressivement vers l'apex et la carotide est généralement à nu sous le cavum de Meckel ou un peu en dehors de lui sur un demi centimètre. En dehors, la trompe d'Eustache (TE) longe l'ACI. La paroi osseuse qui les sépare est fine et souvent déhiscente. Il existe alors seulement un plan muqueux séparant l'ACI de la lumière de la TE. Au dessus de la TE, toujours en dehors du canal carotidien, le canal du muscle du marteau reste en général isolé de ce dernier par une cloison osseuse.

Ce segment horizontal rejoint le sinus caverneux en sortant de l'apex pétreux au voisinage du TDA, par un orifice distinct de celui-ci.

I-4-d) Le trou déchiré antérieur (TDA)

Le carrefour pétro-sphénoïdal est marqué par l'encastrement de l'apex dans le dièdre compris entre la grande aile et le corps du sphénoïde. Cet encastrement n'est pas hermétique, car l'apex est tronqué par l'orifice endocrânien du canal carotidien. Cela laisse subsister le TDA, obturé par un tissu fibreux très dense. Le nerf vidien le traverse pour gagner le canal ptérygoïdien. Pour Rouvière, une languette osseuse issue de la grande aile, la lingula, obture partiellement le TDA et sépare un segment antéro-interne large, surplombé par l'ACI émergeant de l'apex, d'un segment postéro-externe effilé qui contient le nerf vidien, le petit nerf pétreux et le sinus pétro-occipital d'English (43).

Les rapports du TDA sont constitués par:

. en bas, le cavum et la région tubaire

- . en dedans, le clivus et le corps du sphénoïde
- . en haut, la moitié postérieure du sinus caverneux et le ganglion de Gasser.

I-4-e) Le canal facial (de Fallope)

Le nerf facial peut être subdivisé en trois portions dans sa longue traversée basicrânienne du fundus du CAI au trou stylo-mastoïdien.

L'orifice endocrânien du canal facial se situe dans le fond du CAI dans l'angle antéro-supérieur, au dessus de la crête falciforme et en avant de la Bill's bar, (crête unciforme)

La première portion est labyrinthique ou intervestibulo-limacéenne. Elle est formée du tronc du VII et du VII bis. Longue de 4 mm, elle est perpendiculaire au grand axe pétreux et se dirige en avant, en dehors et en haut depuis le fundus. Elle décrit une courbe concave en avant entre la face supéro-externe du premier tour de spire en avant et le vestibule et l'ampoule du CSC supérieur en arrière. Dans cette première portion, le VII et le VIIbis présentent un mouvement de torsion spiralée, maximale vers le ganglion géniculé.

Le genou: A l'extrémité antérieure de la première portion, la loge du ganglion géniculé, grossièrement triangulaire, repose sur le deuxième tour de spire. Le plafond de la loge est fin, et même déhiscent dans 15 % des cas. La paroi interne jouxte le second tour de spire. La paroi postérieure répond au pôle antérieur du vestibule. L'angle antérieur permet l'émergence du nerf pétreux vers son canal et le hiatus de Fallope, où il retrouve l'artère du ganglion géniculé. Mais le nerf pétreux peut rester à nu, surtout en cas de déhiscence du plafond du ganglion géniculé.

La deuxième portion tympanique se dirige en dehors, en arrière et en bas sur une longueur de 10 à 12 mm en moyenne. Située dans la paroi labyrinthique de la caisse, elle devient de plus en plus saillante vers l'arrière.

La branche ampullaire du CSC latéral se trouve juste au dessus du facial. En avant, il est situé au dessus et en dedans du processus cochléariforme (bec de cuiller), puis il forme le linteau supérieur de la fenêtre ovale avant de s'enfourir en arrière de la fossa incudis.

Le coude forme une courbe à grand rayon entre la fossa incudis en haut, le rétro-tympanum en bas et le CSC latéral en dedans.

La troisième portion mastoïdienne: Longue d'environ 13 mm, elle est verticale et un peu oblique en dehors vers le trou stylo-mastoïdien. Les rapports du facial se font:

- . en arrière et en dedans avec les cellules inter-sinuso-faciales et sous faciales, et le sinus sigmoïde,
- . en avant, avec la caisse, le tympan et le CAE,
- . en dedans, avec le rétrotympaum (sinus tympanique de Proctor en haut, sinus tympani en bas),
- . en bas, avec la crête digastrique et le golfe.

Au niveau du tiers inférieur ou du tiers moyen de la troisième portion, le VII abandonne la corde du tympan qui remonte dans la suture tympano-pétreuse postérieure.

I-5) LA PYRAMIDE PETREUSE (Figs 15, 16 et 17)

Il n'est pas de notre propos d'entreprendre son étude détaillée, les éléments anatomiques intéressant les voies infra-temporales venant d'être décrits.

I-5-a) Description: Nous pouvons décrire le rocher comme une pyramide à 3 faces (supérieure, postérieure et inférieure) et une base tympano-mastoïdienne externe. Son grand axe est oblique en avant et en dedans, à 40° du plan frontal, réalisant un angle inter-pétreux de 100° ouvert en arrière.

I-5-b) Son contenu, vasculaire, nerveux et aérien est schématisé dans la figure 15.

I-5-c) Les rapports du rocher sont résumés dans les figures 16 et 17. La face inférieure entre directement en rapport avec l'espace rétro-stylien, la région tubaire et le cavum.

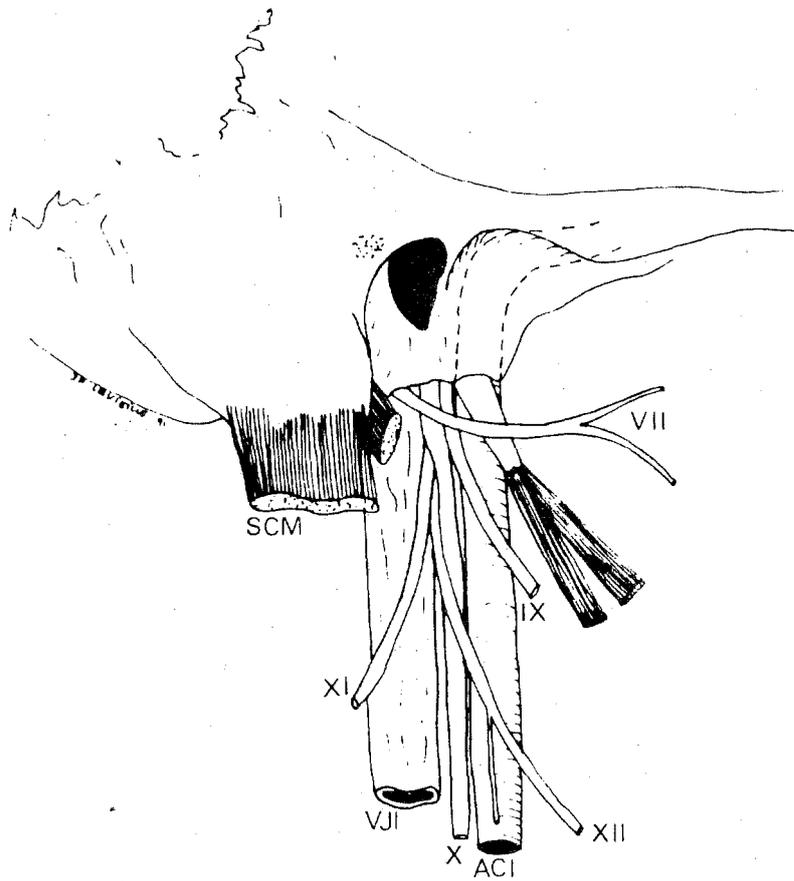


Figure 16: La pyramide pétreuse: vue latérale (d'après PELLET)

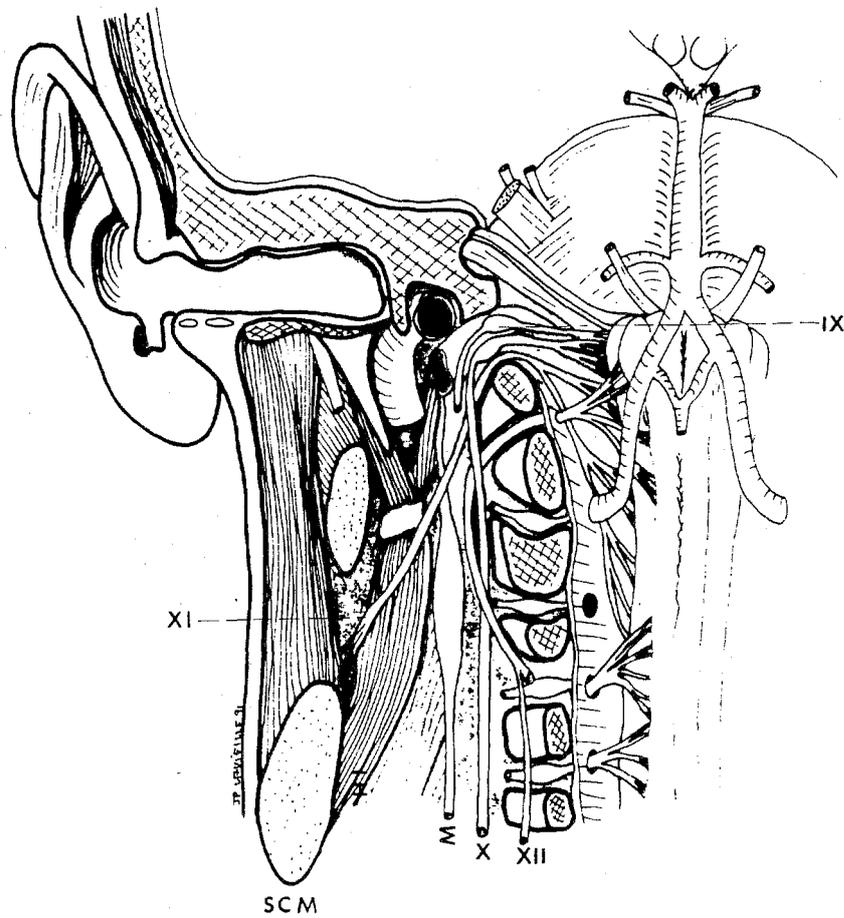


Figure 17: Rapports inférieurs du rocher: coupe frontale (d'après TESTUT et LATARJET)

I-6) LA TROMPE D'EUSTACHE (Figs 18 et 19)

I-6-a) Anatomie

La longueur de la trompe d'Eustache chez l'adulte varie de 31 à 38 mm, dont la portion cartilagineuse constitue les 2/3 de la longueur. Le cartilage forme une gouttière entre deux plaques, une médiale plus importante et une latérale plus petite. Cette gouttière s'ouvre ainsi en bas et en dehors. Le fascia salpingo-pharyngé, membrane fibreuse dense, s'insère au bord libre des bords inférieurs des deux lames.

Le diamètre vertical de la trompe d'Eustache est plus important que sa hauteur. Au niveau de l'origine de la trompe osseuse, la hauteur est de 5 mm et la largeur de 2 mm. Au niveau de l'isthme, la hauteur est de 2 mm et la largeur de 1 mm. Au niveau de l'ostium pharyngé, la hauteur est de 8 mm et la largeur de 5 mm.

Globalement la trompe est oblique en avant, en dedans et en bas, de l'oreille moyenne à la paroi latérale du rhino-pharynx. Elle fait un angle de 130 à 140° avec l'axe sagittal des fosses nasales et de 45° avec le plan horizontal. La portion osseuse et la portion cartilagineuse forment un angle d'environ 160° ouvert en bas.

La portion osseuse de la trompe s'ouvre obliquement dans une direction antéro-externe dans la trompe cartilagineuse. L'isthme est ainsi bordé en dedans et en arrière ainsi qu'en bas par de l'os, alors qu'en dehors et en haut, l'isthme est bordé par du cartilage.

L'origine de la trompe osseuse est située dans la paroi antérieure de la caisse du tympan, à environ 4 mm au-dessus du plancher de la caisse. Il est volontiers précédé par une crête infra-tubaire joignant la paroi interne de la caisse à sa paroi externe. Cette crête est parfois très haute.

I-6-b) Les rapports de la trompe d'Eustache

* La trompe osseuse

Elle est située au niveau de l'angle rentrant pétro-squameux, où s'articule l'angle postérieur de la grande aile sphénoïdale hérissée de l'épine du sphénoïde, et elle est couverte par l'apophyse tubaire du tympanal. Sa paroi interne et postérieure répond, sur toute sa longueur, au canal du muscle du marteau, situé à la jonction des parois supérieure et interne de la trompe osseuse.

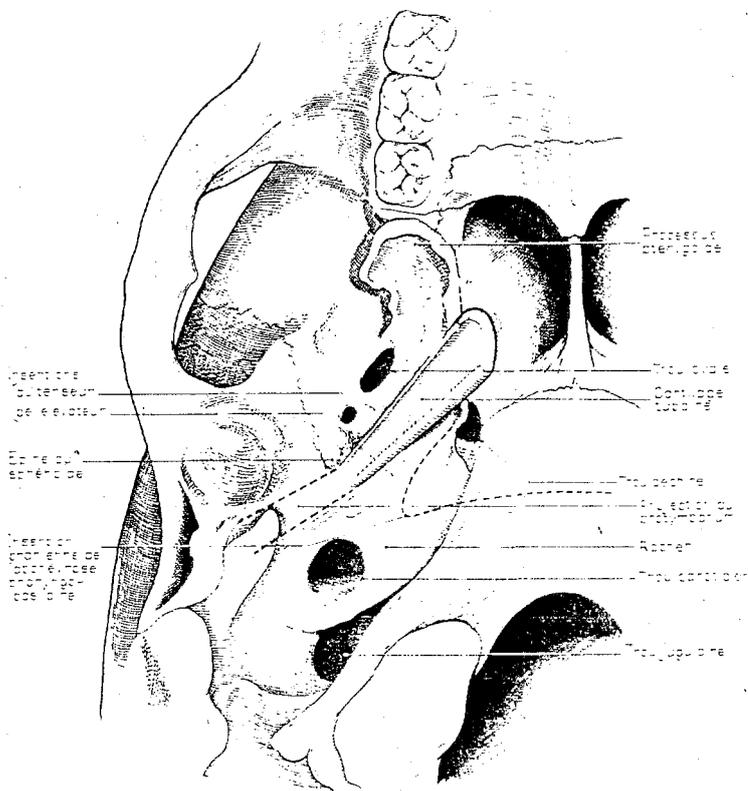


Figure 18: La trompe d'Eustache: vue inférieure (d'après LEGENT)

Le coude du canal carotidien s'interpose généralement entre la trompe et le limaçon. Il reste parfois en avant et en dedans de la cochlée. Plus loin, la portion horizontale de la carotide interne intra-pétreuse chemine le long de la paroi interne de la trompe, dont la sépare une paroi osseuse mince.

En dehors et en avant, la paroi superficielle de la trompe répond d'abord au segment de sortie de la corde du tympan dans le canal d'Hughier, la corde sortant soit au niveau de la scissure de Glaser, soit contre l'épine du sphénoïde. La branche externe de la suture contient le ligament antérieur du marteau et les vaisseaux tympaniques antérieurs.

Au-delà, l'apophyse tubaire du tympanal forme le pourtour profond de la glène de l'articulation temporo-maxillaire.

En haut, la trompe répond à un massif osseux en principe solide, alors qu'en bas, le segment ascendant de la carotide interne croise son origine en restant sur sa face interne.

* La trompe fibro-cartilagineuse

Elle répond en haut, sur toute sa longueur, à la base du crâne où elle est solidement fixée par les tractus fibreux le long de la suture pétro-sphénoïdale; puis elle croise la région du trou déchiré antérieur fermée par un feutrage fibreux, qui les sépare de la carotide interne émergeant de la pointe du rocher. Elle vient enfin s'appliquer sur l'échancrure tubaire de la partie supérieure de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde.

Ses rapports supéro-externes sont particulièrement intéressants à considérer:

- artère méningée moyenne, gagnant le foramen spinosum situé peu après l'origine de la trompe cartilagineuse,
- foramen ovale et nerf mandibulaire, entouré des veines du plexus ptérygoïdien postérieur un peu plus en avant.

Les rapports profonds de la trompe cartilagineuse se font avec la paroi latérale du pharynx dans sa portion toute supérieure, occupée par la fossette de Rosenmüller, au-dessus du constricteur supérieur du pharynx. Les rapports inférieurs de la trompe se font avec l'extrémité antérieure de l'espace para-amygdalo-sous-tubaire. En bas, les rapports de la trompe fibro-cartilagineuse avec les muscles péristaphylins méritent d'être détaillés:

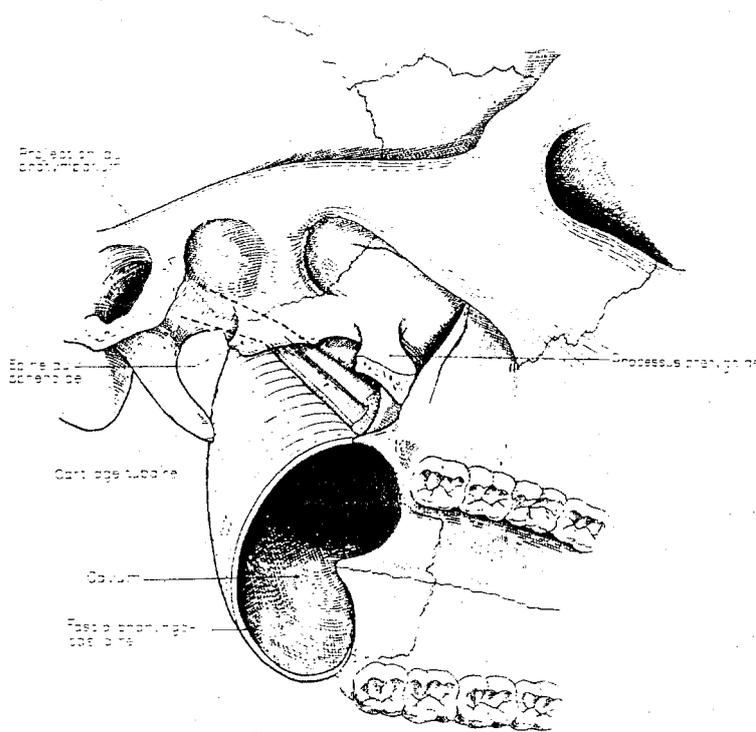


Figure 19 a: La trompe d'Eustache vue inféro-latérale (d'après LEGENT)

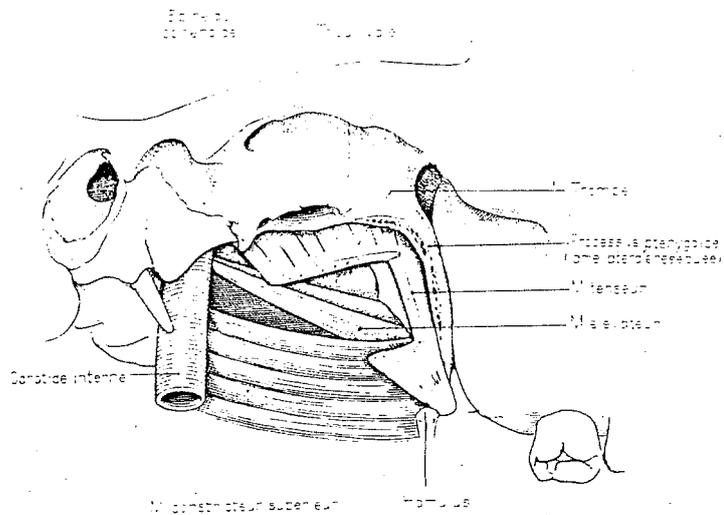


Figure 19b: Les muscles tubaires (d'après LEGENT)

- Le muscle péristaphylin externe (tensor veli palati). Il prend son origine au niveau de l'épine du sphénoïde, de la fosse scaphoïde et de la lame latérale du cartilage tubaire ainsi que du fascia salpingo-pharyngé. Son corps musculaire plat descend en bas et en avant pour former un tendon, qui tourne autour du crochet de l'aile ptérygoïdienne interne pour suivre un trajet horizontal gagnant l'aponévrose du voile. Ce muscle est innervé par la branche mandibulaire du nerf trijumeau et quelques faisceaux du muscle semblent se prolonger avec le tensor tympani, ou muscle du marteau, formant pour certains un véritable muscle digastrique.

Il est important de considérer que la couche superficielle agit sur le voile par l'aponévrose palatine, tandis que la couche profonde est tubaire, et joue un grand rôle dans l'ouverture de la trompe d'Eustache.

- Le muscle péristaphylin interne (levator veli palati). Il prend son origine au niveau de la surface inférieure du rocher et du bord inférieur de la lame cartilagineuse interne du cartilage tubaire. Il se dirige en bas et en avant, parallèlement au cartilage, pour se terminer dans le palais mou où ses fibres musculaires viennent s'unir avec celles du même muscle du côté opposé.

Ce muscle est innervé par le nerf palatin postérieur, issu du ganglion ptérygo-palatin.

II/ LA FOSSE INFRATEMPORALE (FIT)

La nomenclature internationale a désigné sous ce nom l'ancienne fosse ptérygo-maxillaire de Poirier, en référence à sa position sous la fosse temporale. De nombreux travaux récents montrent à la fois l'intérêt que suscite cette région et l'ambiguïté qui persiste dans sa description et sa nomenclature (11, 66, 75). Nous resterons fidèles à la description classique (7, 24, 30, 42).

II-1) SITUATION (Fig 20)

Région profonde latéralisée de la face, appendue à la fosse moyenne, la FIT a grossièrement la forme d'une pyramide à base externe et à sommet antéro-médial. On lui décrira donc une base, quatre faces (antérieure, supérieure, postéro-interne et inférieure) et un sommet. Elle est située:

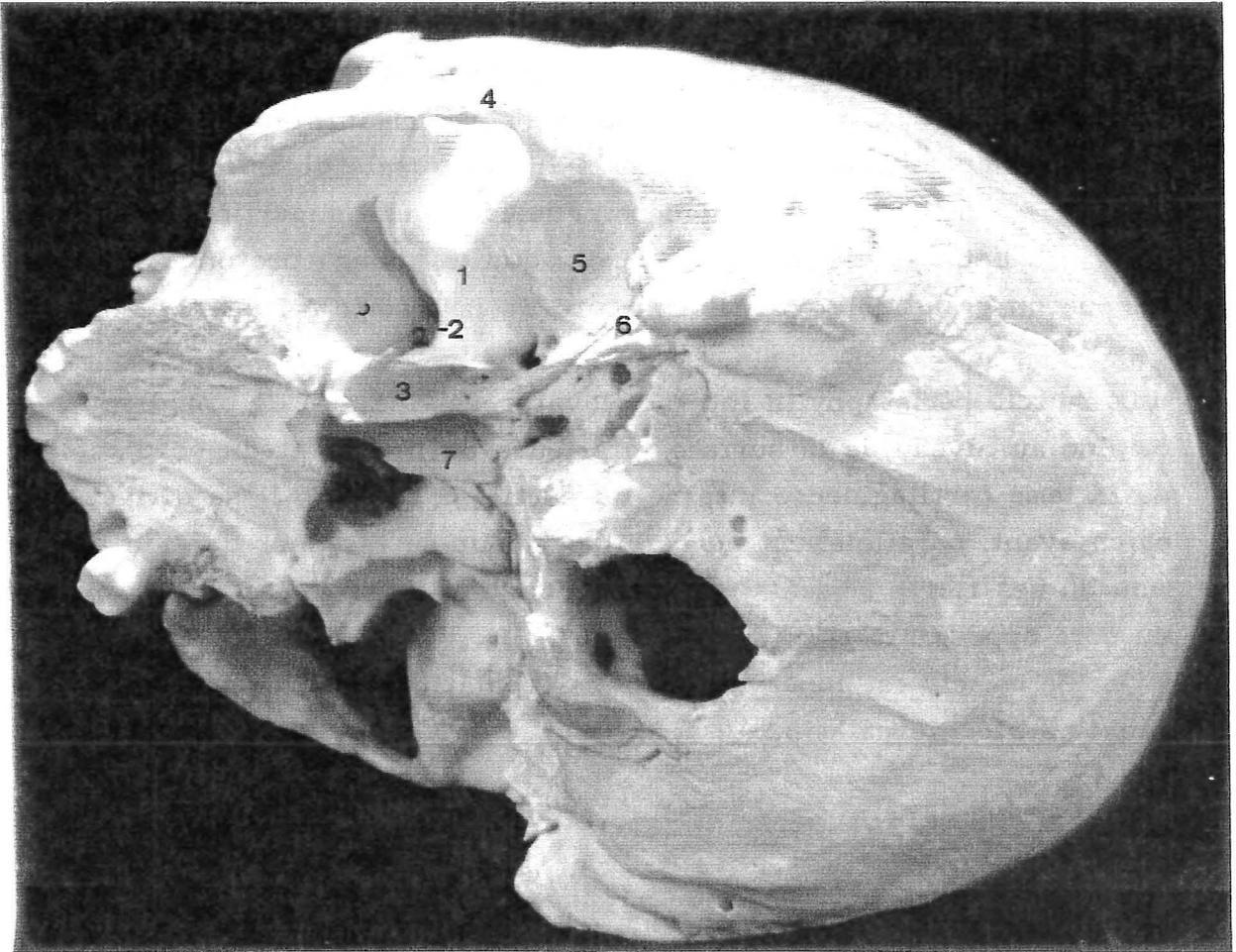


Figure 20: La FIT: situation
(1: FIT, 2: fente ptérygo-maxillaire, 3: apophyse ptérygoïde, 4: arcade zygomatique, 5: cavité glénoïde, 6: apophyse styloïde, 7: vomer)

- . en dedans de la branche montante de la mandibule et du masséter;
- . en avant de la région parotidienne;
- . en arrière de la tubérosité du maxillaire supérieur, du vestibule buccal, dont elle n'est séparée que par le buccinateur, et en arrière de la région génienne;
- . au dessous de la partie horizontale de la grande aile du sphénoïde et du canal zygomatique;
- . au dessus du plan horizontal tangent au bord inférieur de la mandibule;
- . en dehors de l'apophyse ptérygoïde et de la paroi pharyngée.

II-2) LES LIMITES (Fig 21)

La FIT présente à décrire:

- une paroi externe ou base
- une paroi supérieure
- une paroi postéro-interne
- une paroi antérieure
- un sommet ou fosse ptérygo-palatine.

II-2-a) La paroi externe ou base

Elle est constituée par la face interne de la branche montante de la mandibule, balisée par le canal dentaire inférieur et l'épine de Spix. Cette paroi présente à sa partie supérieure une ouverture correspondant à l'échancrure sigmoïde, par laquelle la fosse infratemporale communique avec la région masséterine.

II-2-b) La paroi supérieure

Encore appelée plafond de la fosse, la paroi supérieure comporte deux segments:

- un segment interne
- un segment externe.

- Le segment interne

Le segment interne osseux est formé:

- par la partie inférieure ou zygomatique de la face externe de la grande aile du sphénoïde. Deux orifices font communiquer la fosse cérébrale

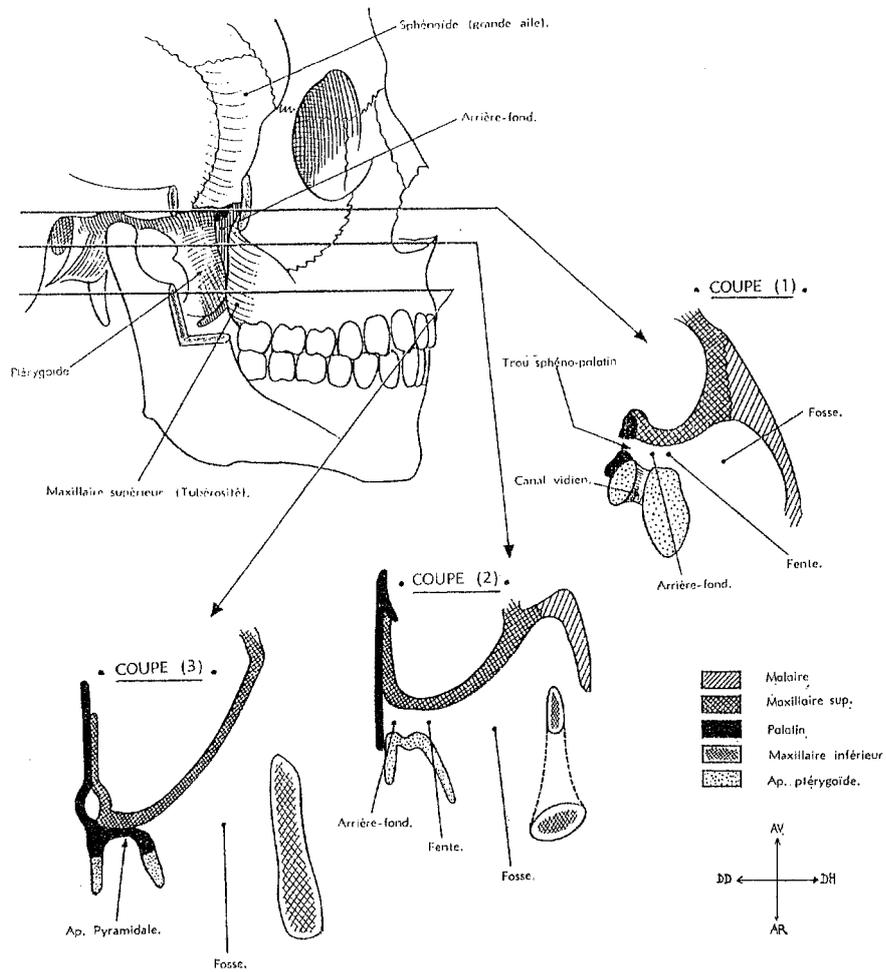


Figure 21: La FIT: les limites selon BRIZON et CASTAING

moyenne et la FIT: les foramen ovale et spinosum,

- et par la partie plane sous-temporale de l'écaille du temporal, et en arrière, le versant antérieur du condyle temporal. Ce segment osseux est séparé de la fosse temporale par la crête sphéno-temporale, où s'insère le faisceau supérieur du ptérygoïdien latéral. Cette crête se termine en avant par le tubercule zygomatique.

Ce plafond osseux sphéno-temporal est incliné en haut et en avant vers la base de l'apophyse ptérygoïde.

- Le segment externe

Il est occupé par une large ouverture, le trou ou canal zygomatique, limité par:

- la crête sphéno-temporale en dedans,
- l'arcade zygomatique en dehors,
- la racine transverse de l'apophyse zygomatique en arrière,
- l'os malaire en avant.

Par ce trou zygomatique, la fosse infra-temporale communique avec la région temporale.

II-2-c) La paroi postéro-interne (Fig 26)

Elle est osseuse en avant, formée par le fond de la fosse ptérygo-palatine et la face médiale de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde plus en arrière. Ensuite, cette face postéro-interne devient musculo-aponévrotique, constituée de la face médiale du ptérygoïdien interne, et de l'aponévrose interptérygoïdienne. Elle sépare la FIT de l'espace pré-stylien en avant et de l'espace inter-stylien ou parotidien en arrière.

II-2-d) La paroi antérieure

Elle est constituée par:

- En dedans: la face postérieure de la tubérosité du maxillaire, convexe en arrière. Elle rejoint l'apophyse ptérygoïde par l'intermédiaire de l'apophyse pyramidale du palatin (cf fosse ptérygo-palatine).
- En dehors: La face antérieure est formée en haut par l'extrémité inférieure de la gouttière rétro-malaire, concave en arrière. Le hiatus qui lui fait suite en bas fait communiquer la FIT avec la région génienne, et est occupé par la boule de Bichat.

- **En bas:** On trouve le fascia bucco-pharyngien et le ligament ptérygo-mandibulaire, tendu verticalement de l'hamulus ptérygoïdien à la face interne de la mandibule, sur la partie postérieure de la ligne mylo-hyoïdienne. Il réalise une insertion aponévrotique pour le buccinateur en avant et le constricteur supérieur en arrière. Le buccinateur sépare en avant la FIT de la cavité buccale. Latéralement, on retrouve le dédoublement interne de l'aponévrose cervicale superficielle qui contient les muscles masticateurs.

II-2-e) Le sommet ou la fosse ptérygo-palatine

Anciennement dénommée arrière-fond de la fosse ptérygo-maxillaire, elle communique avec la cavité principale de la FIT par la fente ptérygo-maxillaire. Elle est située sous l'apex orbitaire. De forme pyramidale de 2 centimètres de haut pour 1 centimètre de large, on lui décrit quatre faces, une base supérieure et un sommet inférieur.

- La base supérieure

Elle regarde en haut et se trouve constituée par les racine moyenne et antérieure de la grande aile du sphénoïde et en avant par la partie médiale de la fente sphéno-maxillaire.

En avant, la fente sphéno-maxillaire la met en rapport avec la cavité orbitaire.

En arrière, les racines antérieure et moyenne du sphénoïde ouvrent le passage du canal grand rond (pour le nerf maxillaire supérieur) qui, de par sa position postéro-supérieure, appartient aussi à la face postérieure.

- La face antérieure

Elle est constituée pour ses 4/5èmes inférieurs, par la partie interne de la tubérosité du maxillaire supérieur.

La partie toute supérieure correspond à la facette ptérygo-maxillaire de l'apophyse orbitaire du palatin.

- La face postérieure

Elle est constituée par la face antérieure de l'apophyse ptérygoïde, et dans sa partie interne par une étroite bande de la lame verticale du palatin.

On y trouve trois orifices:

- en haut et en dehors, entre les racines antérieure et moyenne de la grande aile, l'orifice exocrânien du canal grand rond d'où sort le nerf maxillaire. Le canal grand rond appartient à la fois à cette face et à la paroi supérieure.

- En bas et en dedans, et à quelques millimètres de lui, se situe l'orifice antérieur du canal vidien (canal ptérygoïdien), entre les deux racines de l'apophyse ptérygoïde. Sept à neuf millimètres séparent ces deux orifices qu'il est quelquefois difficile de distinguer. Cependant, l'orifice du canal vidien s'évase en entonnoir et se place en dedans et en bas. Il livre passage au nerf vidien. On trouvera le ganglion ptérygo-palatin dans la partie évasée antérieure du canal.

- Plus en dedans encore, se trouve l'orifice antérieur du canal ptérygo-palatin, ou canal de Böck, où s'engage le nerf de Böck. Il est limité par:

- . la face supérieure de l'apophyse ptérygoïde en bas,
- . la face supérieure de l'apophyse vaginale en haut,
- . la lame verticale du palatin en dedans,
- . l'aile médiale de l'apophyse ptérygoïde en dehors.

- la face externe

Virtuelle, il s'agit de la fente ptérygo-maxillaire. Elle est limitée en haut par la fente sphéno-maxillaire et le tubercule du sphénoïde, en bas par l'apophyse pyramidale du palatin, en avant par la tubérosité maxillaire et en arrière par la face antérieure de l'apophyse ptérygoïde.

- La face interne

Elle est constituée par la partie moyenne de la face latérale de la mince lame verticale du palatin. Elle ferme l'espace de 2 à 3 millimètres de large, ménagé entre l'apophyse ptérygoïde en arrière et la partie plus interne de la tubérosité du maxillaire supérieur en avant.

Tout en haut, juste à la jonction avec la face supérieure, s'ouvre le trou sphéno-palatin. A travers la membrane qui l'obture, s'engagent les vaisseaux sphéno-palatins, le nerf naso-palatin et les nerfs nasaux supérieurs. Il fait communiquer la fosse ptérygo-palatine avec les fosses nasales.

Tout en bas, près du sommet inférieur, s'ouvre le canal palatin postérieur.

- Le sommet

Le sommet inférieur est le point de rencontre:

- de l'apophyse ptérygoïde en arrière,
- de la tubérosité du maxillaire en avant,
- de la lame verticale du palatin en dedans.

Ce sommet est ponctué par l'entrée des canaux palatins principal et accessoire.

II-3) CONTENU

La fosse infratemporale contient les muscles ptérygoïdiens et leurs aponévroses, les vaisseaux maxillaires internes et un réseau nerveux important.

II-3-a) Le muscle ptérygoïdien latéral (Fig 27):

Epais, court, aplati transversalement, de forme conique, il comporte deux faisceaux:

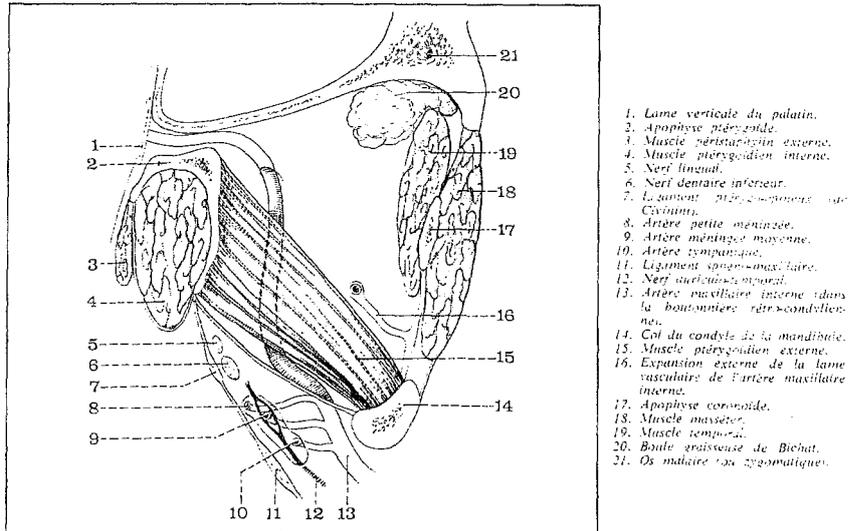
- Un faisceau supérieur ou sphénoïdal: Il prend son origine sur le 1/3 supérieur de la face externe de l'aile externe de l'apophyse ptérygoïde, la crête sphéno-temporale et la face infratemporale de la grande aile sphénoïdale. Ses fibres se dirigent en arrière, en bas et en dehors pour se terminer sur le bord antérieur du ménisque de l'articulation temporo-maxillaire et le tiers supérieur de la fossette antérieure du canal du condyle.

- Un faisceau inférieur ou ptérygoïdien: Il s'insère sur les 2/3 inférieurs de l'aile externe de l'apophyse externe, sur la face pyramidale du palatin et la tubérosité maxillaire. Son corps musculaire est séparé du faisceau sphénoïdal par une fente triangulaire, horizontale à sommet inférieur. Il converge en arrière pour fusionner avec le faisceau supérieur et s'amarrer aux 2/3 inférieurs de la fossette antérieure du col du condyle.

C'est un muscle propulseur de la mandibule ou diducteur en cas de contraction unilatérale.

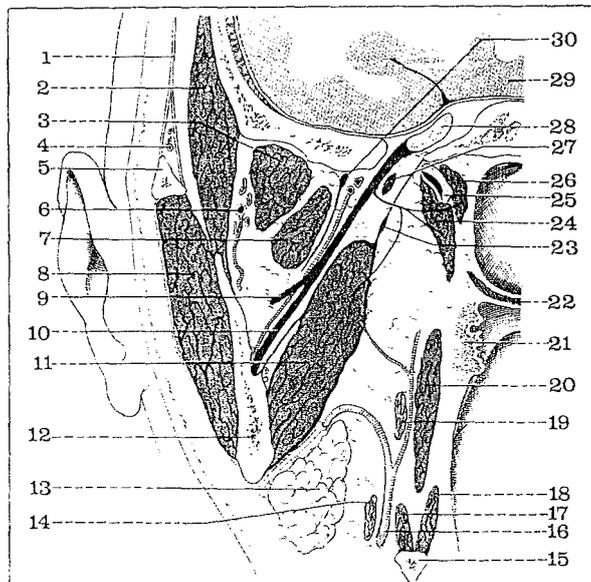
II-3-b) Le muscle ptérygoïdien médial:

Figure 22: La FIT: le contenu d'après BOUCHET et CUILLERET



a) coupe horizontale

1. Aponévrose temporale.
2. Muscle temporal.
3. Faisceau supérieur du ptérygoidien externe.
4. Vaisseaux zygomato-orbitaires.
5. Arcade zygomatique.
6. Artère maxillaire interne.
7. Faisceau inférieur du ptérygoidien externe.
8. Muscle masséter.
9. Nerf lingual (sectionné).
10. Nerf dentaire inférieur.
11. Muscle ptérygoidien interne.
12. Branche montante de la mandibule.
13. Glande sous-maxillaire.
14. Ventre postérieur du muscle digastrique.
15. Os hyoïde.
16. Artère faciale.
17. Muscle hyo-glosse.
18. Muscle constricteur moyen du pharynx.
19. Muscle stylo-glosse.
20. Muscle constricteur supérieur du pharynx.
21. Amygdale palatine.
22. Voile du palais.
23. Ligament ptérygo-épineux.
24. Muscle péristapylin externe.
25. Trompe d'Eustacien (ou tube auditif).
26. Muscle péristapylin interne.
27. Ganglion otique.
28. Ganglion de Gasser.
29. Lobe temporo-sphénoïdal du cerveau.
30. Ligament de Hyrtl.



b) coupe frontale

Epais, quadrilatère, il est orienté en bas, en arrière et en dehors vers le gonion. Il est l'équivalent interne du masséter. Il naît de la fosse ptérygoïde (faces interne et externe, fond) et un faisceau secondaire provient de la tubérosité du maxillaire. Il va s'insérer sur la face médiale de l'angle mandibulaire, du bord postérieur à l'épine de Spix et la ligne mylo-hyoïdienne en avant.

Il est élévateur de la mandibule et très accessoirement diducteur.

II-3-c) L'appareil aponévrotique:

Nous ne rentrerons pas dans la controverse de l'importance et de l'origine de l'aponévrose interptérygoïdienne. Nous décrivons la conception classique d'une aponévrose individualisée.

* L'aponévrose interptérygoïdienne (Fig 23)

Lame quadrilatère, elle s'insère :

- en haut, sur la scissure de Glaser, l'épine du sphénoïde et le bord interne du foramen ovale,
- en bas, sur l'épine de Spix et la face médiale de la branche montante,
- en avant, le bord postérieur de l'aile externe de l'apophyse ptérygoïde,
- en arrière, son bord postérieur libre va constituer le bord postérieur de la boutonnière rétro-condylienne de Juvara.

Elle présente plusieurs renforcements:

- Le ligament tympano-mandibulaire, tendu de la scissure de Glaser à la mandibule (bord supérieur);
- Le ligament sphéno-mandibulaire tendu de l'épine du sphénoïde à l'épine de Spix;
- Le ligament ptérygo-épineux de Civinini, tendu du bord postérieur de l'aile externe de la ptérygoïde à l'épine du sphénoïde.

Pour Rouvière, elle divise la FIT en une loge interne contenant le muscle ptérygoïdien interne et une loge externe pour le reste de la FIT.

* L'aponévrose ptérygo-temporo-mandibulaire (Fig 24) Mince, elle est tendue en dehors du ptérygoïdien interne, entre ce dernier et le ptérygoïdien externe.

Elle s'insère en avant sur le bord postérieur de l'aile ptérygoïdienne externe, et en arrière sur le bord antérieur du condyle mandibulaire, où elle rejoint l'insertion du ptérygoïdien externe.

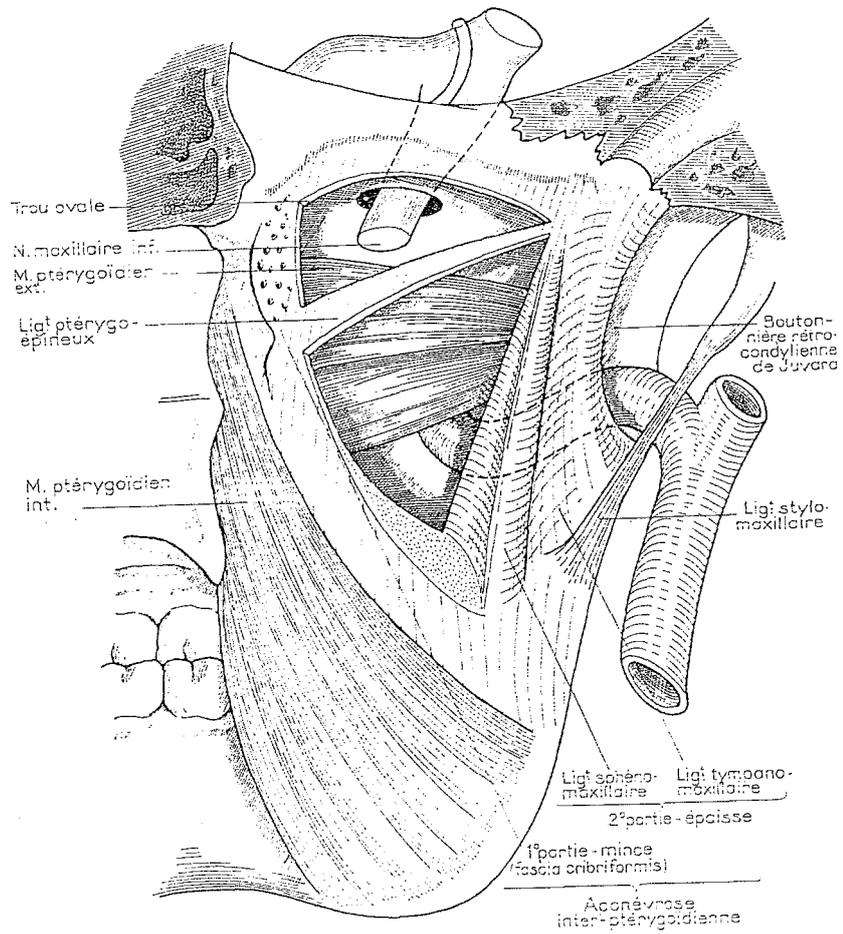


Figure 23: La FIT: l'aponévrose inter-ptérygoïdienne selon PERLEMUTER

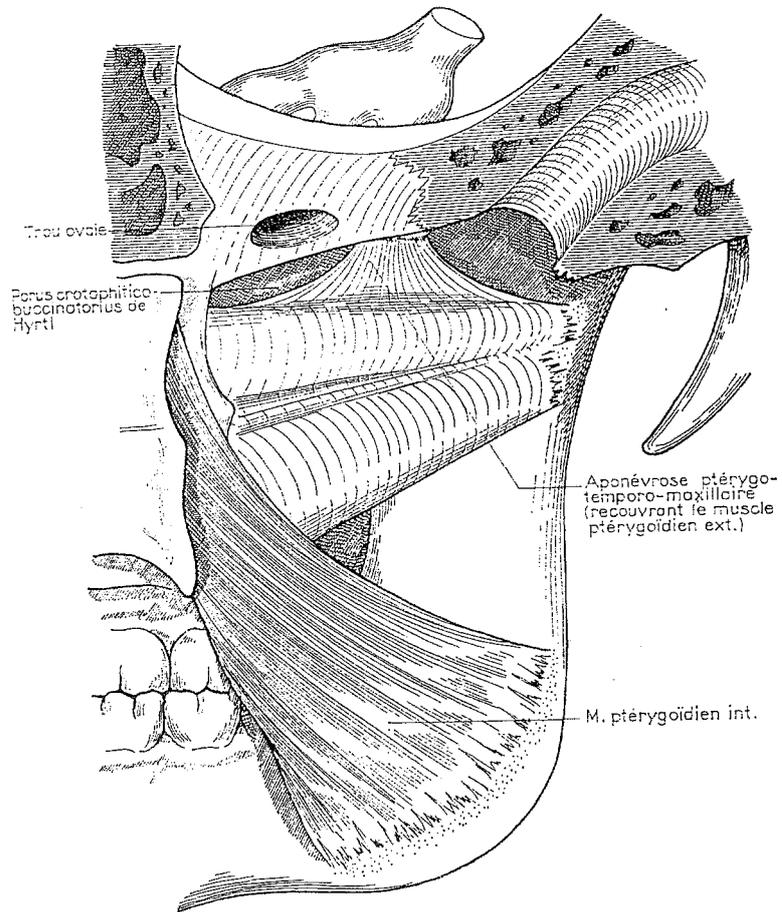


Figure 24: La FIT: l'aponévrose ptérygo-temporo-mandibulaire
d'après PERLEMUTER

En bas, elle se fond avec la face postéro-interne du ptérygoïdien externe.

En haut, le bord libre est épaissi et forme le ligament de Hyrtl. Celui-ci s'insère en avant sur une épine inominée ptérygoïdienne, et en arrière sur une petite épine osseuse de la face inférieure de la grande aile du sphénoïde. Ce ligament affleure le bord externe du foramen ovale et transforme en canal la gouttière osseuse qui prolonge en dehors le trou ovale. Ainsi est constitué le porus crotaphitico-buccinatorius de Hyrtl, dans lequel passent les trois nerfs temporaux profonds de dedans en dehors.

* Ces deux aponévroses délimitent un espace inter-ptérygoïdien centré:

- en haut sur le foramen ovale (Fig 31),
- en avant sur l'aile externe de l'apophyse ptérygoïde,
- en arrière, sur la boutonnière rétro-condylienne.

II-3-d) L'artère maxillaire interne:

Branche terminale de la bifurcation de la carotide externe, elle constitue l'artère profonde de la face. Elle va traverser la FIT horizontalement, à l'opposé des autres éléments de la FIT, plus ou moins verticaux.

Naissant dans la région parotidienne, elle pénètre dans la FIT par la boutonnière rétro-condylienne où sont regroupés de haut en bas:

- le nerf auriculo-temporal,
- la veine maxillaire interne,
- l'artère maxillaire interne.

Sinueuse, elle se dirige en avant et en dedans suivant deux variétés:

- Profonde: Dans l'espace interptérygoïdien, elle se dirige vers l'aponévrose ptérygo-temporo-mandibulaire, qu'elle traverse pour passer entre les deux faisceaux du ptérygoïdien externe. Dans cette variété, elle rentre en rapport avec les nerfs lingual, dentaire inférieur, auriculo-temporal et la corde du tympan.
- Superficielle, plus rare: Plus basse à l'entrée de la FIT, elle décrit une courbe concave en haut pour passer sous le ptérygoïdien externe et croiser la face externe de son faisceau inférieur. Elle sera en rapport avec les branches du nerf mandibulaire.

Elle pénètre ensuite dans la fosse ptérygo-palatine par la fente

ptérygo-maxillaire.

Elle va donner ses dernières collatérales avant de prendre le nom d'artère sphéno-palatine pour pénétrer dans le trou sphéno-palatin.

L'artère maxillaire interne va donner de nombreuses collatérales, classiquement 14 branches:

- En dedans du ptérygoïdien externe:
 - . l'artère tympanique
 - . l'artère méningée moyenne (AMM), vers le foramen spinosum
 - . L'artère petite méningée, vers le foramen ovale.
 Ces 3 branches se dirigent donc vers la base du crâne.
- En dessous des ptérygoïdiens:
 - . l'artère dentaire inférieure
 - . l'artère masséterine, qui rejoint le masséter par
 - . l'artère buccale et l'artère alvéolaire
 - . les artères temporales profondes moyenne et antérieure
 - . les artères ptérygoïdiennes, pour les deux muscles.
- dans la fosse ptérygo-palatine: L'artère se place en avant des plans veineux et nerveux, et donne classiquement:
 - . l'artère du canal grand rond
 - . l'artère infra-orbitaire
 - . l'artère du canal ptérygoïdien ou artère vidienne
 - . l'artère palatine descendante.

Mais les travaux de Fontanel (cités dans 42) mettent en évidence 5 collatérales constantes. Aux 4 précédentes, il faut ajouter l'artère nasale postérieure ou artère des cornets.

- Il est important de retenir que, dans la fosse ptérygo-palatine:
- le plan artériel est antérieur, le plan nerveux postérieur,
 - l'artère sphéno-palatine est toujours la plus haute et la plus interne,
 - l'artère vidienne est oblique en haut, en dedans et en arrière, en arrière des nerfs palatins,
 - l'artère palatine descendante est l'une des plus basses.

II-3-e) La veine maxillaire interne:

Elle prend son origine de la veine sphéno-palatine et suit à contre-courant l'artère maxillaire interne. Elle draine les régions irriguées par

l'artère. Elle peut rester bien individualisée, cheminant en dessous et en dehors de l'artère, mais prend le plus souvent une disposition plexiforme. On lui décrit alors deux courants principaux:

- alvéolaire, près de la tubérosité maxillaire,
- ptérygoïdien. Ce plexus possède des anastomoses avec le sinus caverneux par des veines émissaires des foramen ovale, de Vésale et des trous grand rond et déchiré antérieur.

Il existe aussi des anastomoses avec les veines faciales et jugulaires.

En franchissant la boutonnière rétro-condylienne, la veine se place entre l'artère en bas et le nerf auriculo-temporal en haut. Puis, la veine maxillaire interne rejoint la veine jugulaire externe où elle se termine.

II-3-f) Le nerf mandibulaire (7, 59, 83) (Figs 25 et 26)

- Description:

Nerf mixte, il est constitué par la 3ème racine sensitive du trijumeau et la racine motrice, qui fusionnent au niveau du trou ovale. Il émerge de la base du crâne par le foramen ovale, creusé entre les racines moyenne et postérieure de la grande aile du sphénoïde. Le nerf pénètre dans la fosse infra-temporale et descend verticalement dans l'espace interptérygoïdien, délimité par les aponévroses inter-ptérygoïdienne et ptérygotemporomandibulaire.

- Ses rapports:

Dans l'espace interptérygoïdien, le nerf entre en rapport avec le ganglion otique, nous l'avons vu, et le plexus veineux ptérygoïdien postérieur qui l'enveloppe. En arrière, se trouve l'artère méningée moyenne qui se dirige vers le foramen spinosum et l'épine du sphénoïde. L'artère maxillaire interne reste située plus bas que le nerf.

- Ses branches:

Le tronc du nerf va donner:

- . un rameau méningé récurrent
- . un tronc moteur commun aux muscles:
 - ptérygoïdien médial
 - tenseur du voile

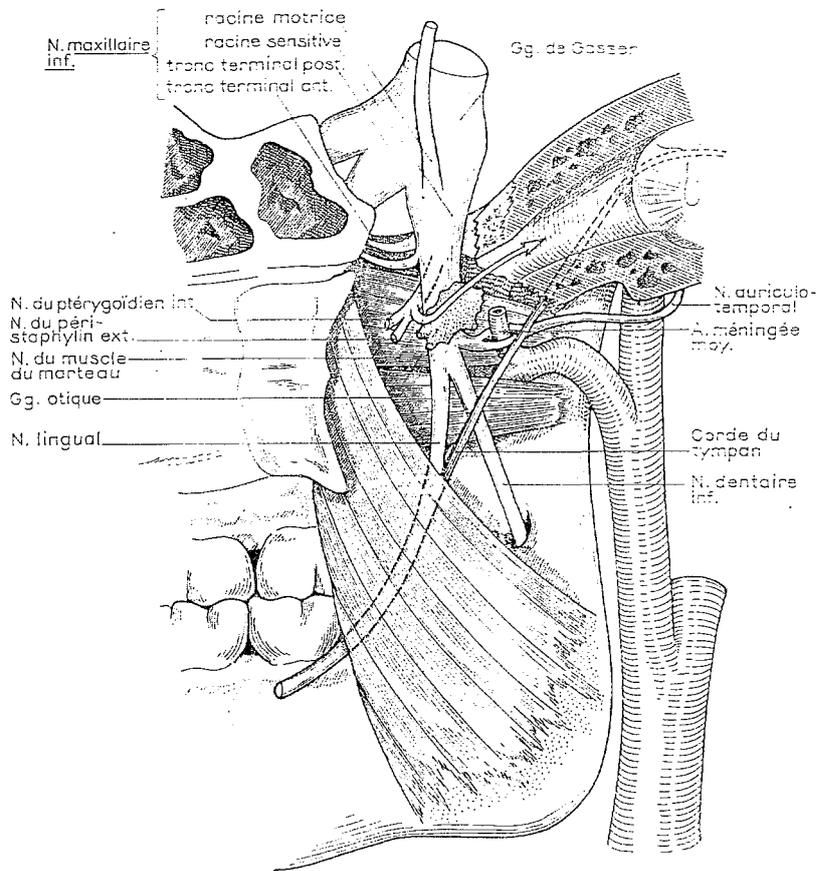


Figure 25: Le nerf mandibulaire: vue interne d'après PERLEMUTER



Figure 26: Rapports aponévrotiques du foramen ovale
(1: nerfs temporaux, 2: ligament de Hyrtl, 3: AMM, 4: tronc commun
postérieur, 5: nerfs lingual et dentaire inférieur, 6: ligament de Civinini)

- tenseur du tympan.

Ces nerfs quittent la région par la zone criblée de l'aponévrose interptérygoïdienne entre la base du crâne et le ligament de Civinini.

Le nerf se divise ensuite pour donner:

. un tronc antérieur, se divisant en:

- nerf buccal, qui plonge en avant
- nerfs temporaux, qui empruntent le porus de Hyrtl
- nerf masseterin, qui rejoint l'échancrure sigmoïde
- nerf du muscle ptérygoïdien latéral;

. un tronc postérieur avec:

- le nerf auriculo-temporal, qui se dirige obliquement en arrière vers la boutonnière rétrocondylienne, et donne ses anastomoses pour le nerf facial avant de quitter la région infratemporale;

- le nerf dentaire ou alvéolaire inférieur, qui rejoint le trou mandibulaire balisé par l'épine de Spix;

- le nerf lingual, qui reçoit:

- . la corde du tympan, venue du facial
- . une anastomose du nerf alvéolaire inférieur.

II-3-g) Le nerf maxillaire (7, 42) (Fig 27)

- Description

Nerf exclusivement sensitif, seconde branche du trijumeau, il se détache du bord antéro-externe du ganglion de Gasser en dehors du nerf ophtalmique. Son segment endocrânien, long de 12mm environ, se dirige en avant et légèrement en dehors en balisant la partie supéro-latérale du sinus sphénoïdal. Il pénètre ensuite dans le trou grand rond, qu'il traverse (5mm), et pénètre dans la fosse ptérygo-palatine, qu'il traverse obliquement en bas, en dehors et en avant, en devenant presque transversal.

Il traverse la fente ptérygo-maxillaire et pénètre dans la fosse infratemporale, où un second coude sur la face postérieure de la tubérosité lui donne une direction sagittale vers la fente sphéno-maxillaire, la gouttière puis le canal sous orbitaire.

Il se termine au trou sous orbitaire en ayant donc présenté un trajet grossièrement en baïonnette.

FIGURE 29
 Coupe horizontale du crâne
 montrant le trajet
 du nerf maxillaire supérieur droit.

1. Artère sphéno-palatine.
2. Nerfs palatins.
3. Artère et nerf piérygo-palatins.
4. Artère et nerf vidien.
5. Nerf ophtalmique.
6. Artère carotidie interne.
7. Ganglion de Gasser.
8. Artère méningée moyenne.
9. Artère petite méningée.
10. Nerf maxillaire inférieur.
11. Nerf maxillaire supérieur.
12. Ganglion sphéno-palatin.
13. Artère maxillaire interne.
14. Artère sous-orbitaire.
15. Nerf dentaire postérieur.
16. Rambeau orbitaire.
17. Artère palatine supérieure.
18. Nerf naso-palatin tiré par un fil.

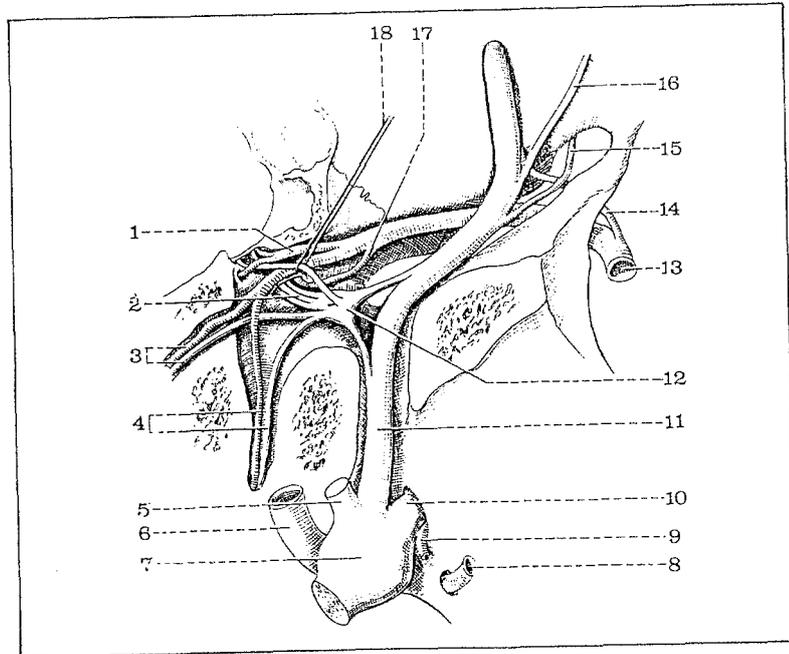


Figure 27: Le nerf maxillaire: vue supérieure selon BOUCHET et CUILLERET

- Ses rapports

Les portions endo- et basi-crâniennes sont directement en rapport avec le sinus sphénoïdal en bas et le sinus caverneux en haut et en avant.

Dans la fosse ptérygo-palatine, le ganglion ptérygo-palatin est en dedans du nerf, le plan vasculaire est inféro-antérieur, puisque le nerf maxillaire reste en haut, contre le plafond de la fosse (Fig 33). Dans son court trajet infratemporal, il reste au dessus du plan de la maxillaire interne et de ses branches, en particulier de l'artère sous orbitaire qui le rejoint avant la fente sphéno-maxillaire (Fig 28).

- Ses branches collatérales

Dans la fosse ptérygopalatine, il donne, de dedans en dehors:

- le rameau récurrent méningé, à la sortie du trou grand rond,
- les nerfs dentaires postérieurs et supérieurs juste avant la fente sphéno-maxillaire,
- le rameau orbitaire, qui participe à l'inervation sécrétoire de la glande lacrymale par l'arcade orbito-lacrymale du nerf lacrymal provenant du nerf ophtalmique,
- le nerf sphéno-palatin, qui adopte souvent une disposition plexiforme. Il se dirige en dedans vers le trou sphéno-palatin en restant en dessus et en arrière de l'artère pour pénétrer ensuite dans la fosse nasale.

II-3-h) Le ganglion ptérygo-palatin (ou sphéno-palatin)(42) (Fig 29)

Le ganglion ptérygo-palatin est formé d'une partie postérieure, zone de transit et d'une partie antérieure riche en amas cellulaires. Il est de forme variable, grossièrement conique à sommet postérieur plaqué sur l'entrée du canal ptérygoïdien.

Il est situé dans l'angle supéro-interne de la fosse ptérygo-palatine avec le nerf vidien qui vient du canal ptérygoïdien et qui pénètre le ganglion ptérygo-palatin sur sa face postérieure.

Le ganglion ptérygo-palatin est actuellement considéré comme un ganglion annexé au système parasymphatique, ayant un rôle vasomoteur et sécrétoire. Ce ganglion est constitué de fibres afférentes et efférentes.

Les fibres afférentes sont fonctionnelles:

- le nerf vidien formé par:

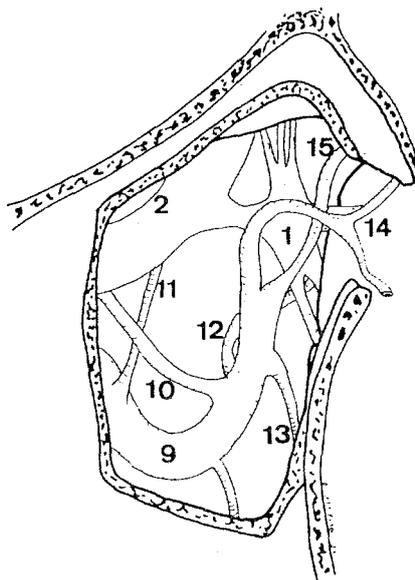


Figure 28: Le nerf maxillaire: rapports dans la fosse ptérygo-palatine

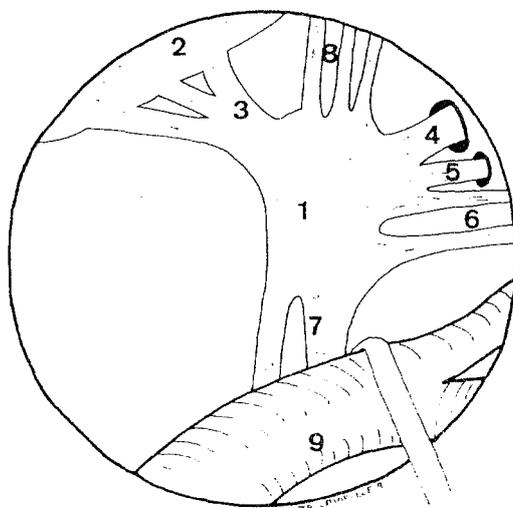


Figure 29: Le ganglion ptérygo-palatin: vue antérieure (1: ganglion ptérygopalatin, 2: nerf maxillaire, 3: nerf sphéno-palatin, 4: nerf ptérygoïdien (vidien), 5: nerf de Bock, 6: nerfs nasaux, 7: nerfs palatins, 8: nerfs orbitaires, 9: artère maxillaire interne, 10: artère sous-orbitaire, 11: artère du foramen rotundum, 12: artère vidienne, 13: artère palatine descendante, 14: artère des cornets, 15: artère sphéno-palatine)

. le nerf grand pétreux, formé de fibres venant du noyau lacrymo-muco-nasal par l'intermédiaire du facial et de fibres sensibles nées dans le ganglion géniculé.

. le nerf petit pétreux, formé d'un assemblage de fibres provenant du nerf de Jacobson et de fibres sympathiques issues du plexus péri-carotidien.

. une racine sympathique venant du plexus péri-carotidien.

. le nerf sphénoïdal interne, venant du ganglion otique et semblant être en continuité avec les fibres du nerf petit pétreux, branche du nerf de Jacobson.

- Le nerf sphéno-palatin, donnant une branche pénétrant dans le ganglion et que J.P. Fontanel appelle le nerf sphéno-palatin intra ganglionnaire.

Seules les fibres parasympathiques en provenance du facial font relais dans ce ganglion. Les autres fibres le traversent sans synapses.

Les fibres efférentes sont topographiques:

- les rameaux orbitaires,
- les nerfs nasaux,
- les nerfs palatins,
- le nerf naso-palatin,
- les rameaux pharyngiens de Bock.

II-3-i) Le nerf vidien (43)

Le nerf grand pétreux naît du pôle antérieur du ganglion géniculé. Il gagne son canal osseux creusé dans le tegmen tympani contre la paroi médiale de la fossette sus-tubaire et se porte en avant et en dedans au dessus du tour basal de la cochlée.

Il émerge à la face supérieure du rocher par le hiatus de Fallope, souvent prolongé par un sulcus plus ou moins long. Il chemine sous la dure-mère vers le trou déchiré antérieur (TDA), entrant en rapport avec le ganglion de Gasser et le nerf mandibulaire.

En atteignant le TDA, il reçoit de nombreuses anastomoses provenant:

- du plexus péri-carotidien (sympathique)
- du plexus tympanique.

Il avait déjà reçu des anastomoses provenant du nerf de Jacobson (anciennement grand nerf pétreux profond).

Le nerf vidien est alors constitué et pénètre dans le tissu fibreux dense du TDA puis le canal ptérygoïdien (vidien). Celui-ci est creusé à la base du processus ptérygoïde, au dessus de la divergence des deux ailes

interne et externe. Ce canal se dirige en avant pour s'ouvrir dans la fosse ptérygo-palatine (cf supra).

Le nerf vidien se termine alors rapidement en se connectant à la face postérieure du ganglion ptérygo-palatin. Une petite crête pharyngo-vidienne sépare le nerf vidien du nerf pharyngien de Bock.

II-3-j) Le contenu cellulo-adipeux

Tous les organes contenus dans la loge infratemporale sont répartis au milieu d'un tissu adipeux lâche qui comble l'espace entre les muscles et les plans aponévrotiques en constituant un plan de glissement musculoaponévrotique.

Ces nappes adipeuses sont entourées par une capsule unique, présentant ainsi une remarquable continuité, ou se présentent sous la forme de plusieurs loges distinctes séparées par des lames conjonctives. La boule de Bichat constitue l'extrémité inféro-externe de cet espace de glissement. Constituée d'une graisse plus ferme, souvent encapsulée, elle est donc séparée des autres masses graisseuses de la région.

Par un hiatus existant entre l'aponévrose buccinatrice en dedans et le bord antérieur du tendon du temporal en dehors, elle communique cependant avec les amas adipeux qui occupent la fosse infratemporale et la fosse temporale, dont elle ne serait finalement qu'un prolongement venant faire hernie dans cet espace.

Le contenu graisseux, enfermé dans la capsule, est susceptible d'une certaine élasticité, qui lui permet d'épouser les changements de volume musculaire. La présence de la capsule facilite en outre les mouvements au contact des masticateurs, du périoste ou des surfaces aponévrotiques. Il s'agit donc bien d'un organe de glissement.

II-4) LES DIVISIONS DE LA REGION INFRATEMPORALE

Nous ne détaillerons pas les différentes conceptions et nous nous contenterons de subdiviser la FIT en:

- région rétro-maxillo-malaire: antérieure, elle est principalement occupée par la boule de Bichat,
- région des ptérygoïdiens
- fosse ptérygo-palatine.

III/ LES ESPACES PARAPHARYNGES (42, 43, 60) (Fig 30)

Entourant le pharynx, ils ont comme limites:

- la base du crâne en haut (pyramide pétreuse, ptérygoïde et basi-occipital)
- le pharynx et l'aponévrose péripharyngée en dedans,
- les muscles prévertébraux antérieurs (muscle long de la tête et muscle droit antérieur de la tête)
- la fosse infratemporale en dehors, séparée par les ligaments ptérygomaxillaires.

Les lames aponévrotiques de Charpy sont tendues de l'angle postérolatéral du pharynx et de l'aile externe ptérygoïdienne, jusqu'à l'aponévrose pré-vertébrale. Elles séparent une région rétro-pharyngée médiane de deux espaces latéro-pharyngés.

Le rideau stylien, constitué des muscles stylo-hyoïdien, styloglosse et stylo-pharyngien, et des ligaments stylohyoïdien et stylo-mandibulaire, divise l'espace latéro-pharyngé. Une aponévrose unit ces différents éléments et forme un angle dièdre séparant:

- un espace rétrostylien
- un espace préstylien ou para-amygdalo-sous-tubaire
- un espace interstylien ou parotidien (Fig 30).

III-1) L'ESPACE RETRO-PHARYNGE

Il s'agit d'un espace quasiment virtuel, de glissement du pharynx sur l'aponévrose pré-vertébrale. Il est en continuité avec l'espace pré-vertébral cervico-thoracique.

III-1-a) Les limites

Il présente 6 faces:

- * Supérieure: Elle est constituée de l'arc antérieur de l'atlas et du basioccipital en arrière du tubercule pharyngien, tapissés de l'aponévrose pré-vertébrale.
- * Inférieure: Virtuelle, horizontale passant par le bord inférieur de la mandibule.
- * Postérieure: Elle correspond aux 3 premières vertèbres cervicales par l'intermédiaire de l'aponévrose pré-vertébrale.

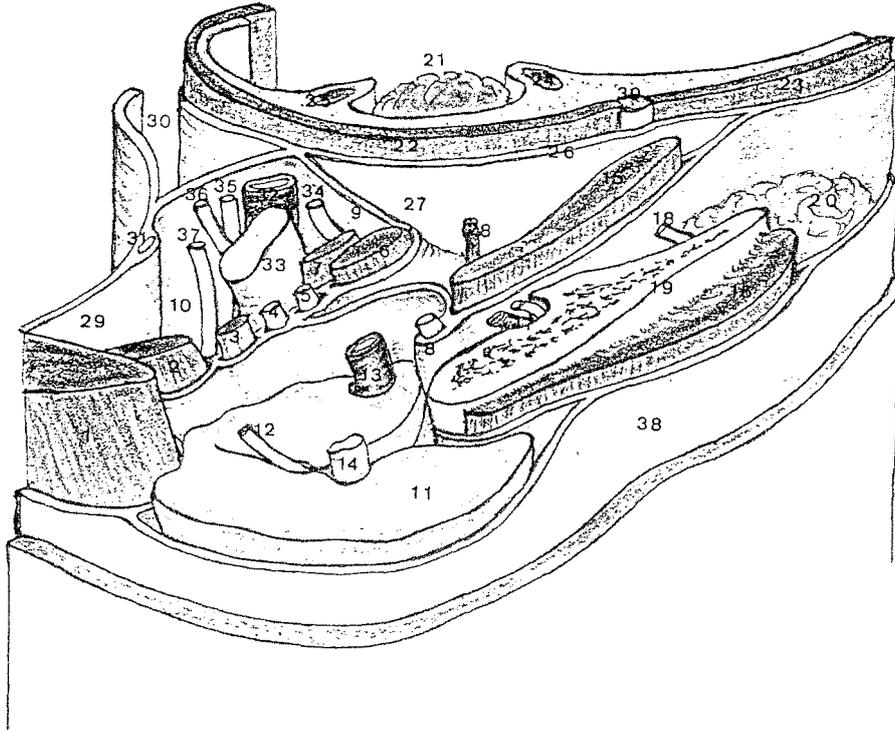


Figure 30: Les espaces para-pharyngés: vue générale
d'après C. VANDENBROUCK.

1. Sterno-cléido-mastoïdien - 2. Ventre postérieur du digastrique - *Rideau stylien* : (3. Stylo-hyoïdien - 4. Ligament stylo-hyoïdien - 5. Ligament stylo-maxillaire - 6. Stylo-glosse - 7. Stylo-pharyngien) - 8. Ligament sphéno-maxillaire et aponévrose interptérygoïdienne - 9. Aileron latéral du pharynx - *Loge parotidienne* : (10. Lame de Charpy - 11. Parotide - 12. VII - 13. Carotide externe - 14. Veine jugulaire externe) - 15. Ptérygoïdien interne - 16. Masséter - 17. Pédicule dentaire inférieur - 18. Nerf lingual - 19. Branche montante du maxillaire inférieur - 20. Boule graisseuse de Bichat - 21. Amygdale palatine - 22. Constricteur supérieur du pharynx - 23. Buccinateur - 24. Glosso-staphylin (pilier antérieur) - 25. Pharyngo-staphylin (pilier postérieur) - 26. Aponévrose péripharyngée - 27. Espace para-amygdalien (ou sous-parotidien antérieur) - 28. Artère palatine ascendante - 29. Aponévrose pré-vertébrale - 30. Espace rétro-pharyngien - 31. Sympathique cervical - *Espace sous-parotidien postérieur* : (32. Carotide interne - 33. Jugulaire interne - 34. IX - 35. X - 36. XII - 37. XI) - 38. Aponévrose cervicale superficielle - 39. Ligament ptérygo-maxillaire.

- * Antérieure: Elle est constituée de l'aponévrose péripharyngée postérieure et du constricteur supérieur, s'insérant sur le tubercule pharyngien.
- * Latérales: Elles sont formées des lames sagittales de Charpy, qui les séparent des espaces rétro-styliens.

III-1-b) Le contenu

Pauvre, on retrouve surtout les ganglions lymphoïdes de Gillette. Ils constituent le relai des lymphatiques de la trompe d'Eustache, des sinus et de la pituitaire. On trouve également:

- des branches de la pharyngienne ascendante,
- des possibles vestiges de la notochorde.

III-2) L'ESPACE PARA-AMYGDALO-SOUS-TUBAIRE

Sans rapport direct avec la base du crâne, son intérêt provient de la situation de la trompe fibro-cartilagineuse à son sommet.

III-2-a) Les limites

L'espace para-amygdalo-sous-tubaire a la forme d'un dièdre à l'arête antérieure; on lui décrit donc 5 faces:

- * Supérieure: Partie pétro-tympanique du temporal et trompe d'Eustache cartilagineuse avec les muscles tubaires.
- * Inférieure: Elle passe par le plan tangent au bord inférieur de la mandibule et communique avec la région sous-mandibulaire.
- * Interne:
 - En haut: Elle répond au constricteur supérieur du pharynx et à la paroi pharyngée dans laquelle est situé le péristaphylin interne. On y trouve l'orifice pharyngien de la trompe, recouvert en dehors par le péristaphylin externe.
 - En dessous du plan du voile, dans la région para-amygdalienne, la paroi interne répond aux piliers du voile et à l'amygdale palatine, par l'intermédiaire de l'aponévrose péripharyngée.
- * Externe: Cette paroi est fermée par l'aponévrose interptérygoïdienne,

renforcée du ligament ptérygo-épineux de Civinini, en haut, et du muscle ptérygoïdien médial en bas. Elle correspond avec la fosse infratemporale (V₃ en haut, en particulier par la lame criblée au dessus du ligament de Civinini).

* Postérieure: Elle correspond à la partie interne du rideau stylien.

- Dans la région paratubaire: elle est constituée de:

- . l'aileron du pharynx (aponévrose comprise entre l'angle postéro-latéral du pharynx et le muscle stylo-pharyngien),
- . le muscle stylo-pharyngien,
- . le muscle stylo-glosse,
- . le muscle stylo-mandibulaire.

- Dans la région para-amygdalienne: la face postérieure est formée du muscle stylo-glosse et des ligaments stylo-mandibulaire et sphéno-mandibulaire.

III-2-b) Le contenu

Noyés dans une masse cellulo-graisseuse, on y retrouve:

- l'artère palatine ascendante, branche de la faciale,
- l'artère pharyngienne ascendante, branche de la carotide externe. Elle se termine dans la région para-tubaire.
- leurs veines satellites,
- le nerf glosso-pharyngien (IX): venant de l'espace rétrostylien, il traverse la région paraamygdalienne en restant en dedans du stylo-glosse. Il y forme le plexus tonsillaire d'Andersch.
- les nerfs issus du V3 pour:
 - .le tenseur du voile
 - .le ptérygoïdien interne
 - .le muscle du marteau.

Ils sont constitués du tronc commun issu du tronc postérieur, et pénètrent la région au travers de l'aponévrose interptérygoïdienne (lame criblée).

III-3) L'ESPACE RETRO-STYLIEN (Fig 31)

Il s'étend schématiquement de l'aponévrose pré-vertébrale en arrière au rideau stylien en avant. Le paquet vasculo-nerveux crânio-cervical le traverse. Les voies de communication sont nombreuses.

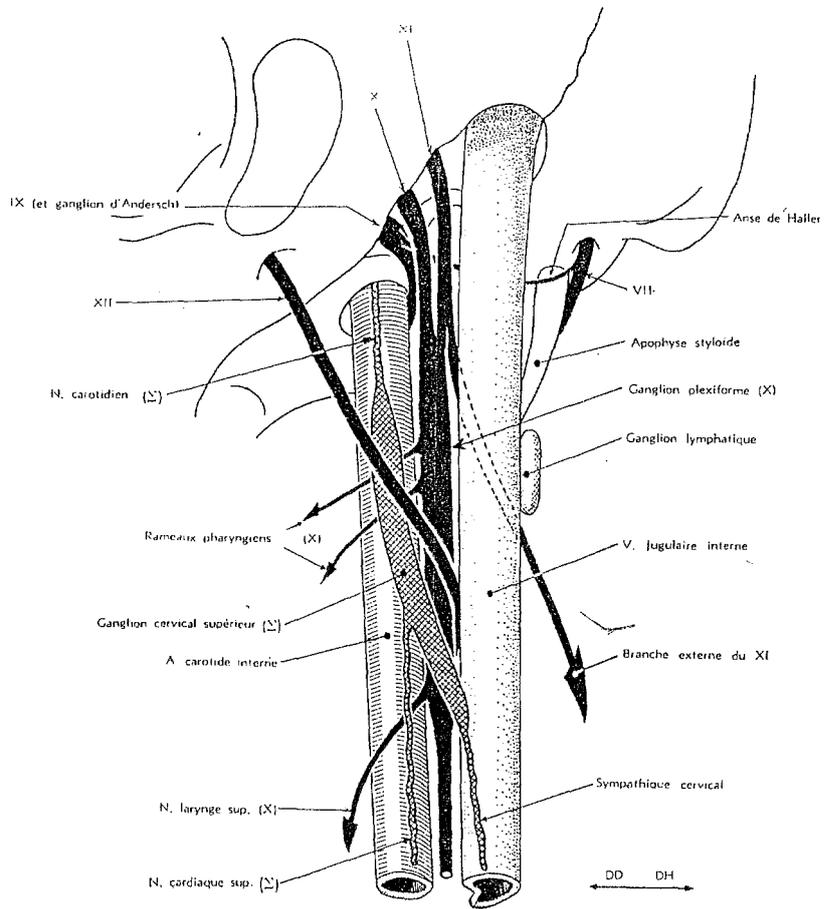


Figure 31: l'espace rétro-stylien: vue postérieure
selon BRIZON et CASTAING

III-3-a) Les limites

De forme grossièrement quadrangulaire, on lui décrit 6 faces:

- * Supérieure: C'est la base du crâne dans sa portion pétreuse avec le foramen jugulaire, le trou carotidien et le trou stylo-mastoïdien.
- * Inférieure: Virtuelle, elle se poursuit avec la région carotidienne au bord inférieur de la mandibule.
- * Postérieure: Elle est constituée par l'aponévrose pré-vertébrale.
- * Interne: Les lames sagittales de Charpy séparent en dedans, l'espace rétro-stylien de l'espace rétro-pharyngé.
- * Antérieure: Elle est formée de l'aileron du pharynx qui le sépare de l'espace pré-stylien.
- * Externe: Etroite, elle est constituée par le plan cutané qui recouvre un plan musculoaponévrotique constitué du ventre postérieur du digastrique et du muscle sterno-cleidomastoïdien.

III-3-b) Le contenu

Il fait toute la richesse de cette loge.

* Vasculaire:

- L'artère carotide interne: Elle monte le long de l'aileron pharyngien, en position antéro-interne dans l'espace rétro-stylien, par rapport aux autres éléments. Elle pénètre dans le rocher par l'orifice externe du canal carotidien.

- L'artère carotide externe: Venant de la région carotidienne, elle traverse la partie inféro-antérieure de l'espace rétro-stylien, pour en ressortir rapidement entre le muscle stylo-hyoïdien en dehors et le ligament stylo-hyoïdien et le muscle stylo-glosse en dedans. Elle pénètre alors dans la loge parotidienne. Elle donne à la hauteur du digastrique les artères occipitale et auriculaire postérieure. L'artère occipitale suit le

bord inférieur du digastrique en croisant la veine jugulaire interne et le XI sur leurs faces latérales.

- La veine jugulaire interne: Elle sort du foramen jugulaire, en arrière de la carotide et des nerfs mixtes. Puis elle descend dans l'espace rétrostylien en dehors de la carotide interne et des éléments nerveux. Seule la branche externe du XI la surcroise. Elle passe en avant de l'apophyse transverse de l'atlas qui la balise, puis sort de la loge en dedans du digastrique. Elle reçoit pendant son trajet:

- . le sinus pétreux inférieur et les veines condyliennes antérieures,
- . le sinus pétro-occipital d'English, provenant du sinus caverneux par le trou déchiré antérieur et la suture pétro-occipitale,
- . des veines pharyngiennes,
- . des veines émissaires carotidiennes (sinus de Rektorzik du canal carotidien),
- . des veines de l'aqueduc du limaçon.

* Nerveux: Les quatre dernières paires crâniennes sortent de la base du crâne par 2 orifices: foramen jugulaire pour les IX, X et XI, canal condylien antérieur pour le XII. A l'origine, ils sont tous postérieurs à la carotide interne, de dehors en dedans le XI, le X, le IX et le XII.

- Le nerf spinal (XI): Dès sa sortie du foramen jugulaire il se divise en 2 branches. La branche interne rejoint le ganglion plexiforme du X. La branche externe, motrice, descend vers la face profonde du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Pour ce faire, elle croise la veine jugulaire interne en dehors ou en dedans de celle-ci.

- Le nerf pneumogastrique (X): Il présente un premier ganglion à la sortie du foramen jugulaire, le ganglion jugulaire. Il descend ensuite dans l'angle dièdre postérieur de la carotide et de la jugulaire interne, en formant le ganglion plexiforme à la hauteur du croisement du XII. Il donne dans l'espace rétro-stylien:

- . du ganglion jugulaire: un rameau méningé et l'anatomose de Cruveilhier pour le facial,
- . du ganglion plexiforme: des rameaux pharyngiens et carotidiens pour les plexus pharyngiens et intercarotidiens.

- Le nerf glosso-pharyngien (IX): Il présente à la sortie du foramen jugulaire, dans la fossette pétreuse, le ganglion d'Andersch qui donne le nerf tympanique, qui gagne le canal tympanique. Le IX descend dans l'espace rétrostylien où il décrit une courbe à concavité antéro-supérieure, très haut sous la base du crâne, en contournant la carotide interne sur sa face externe. C'est l'élément le plus élevé et le plus antérieur de la loge. Il quitte cette dernière entre les muscles stylo-pharyngiens et stylo-glosse, dont il va suivre la face profonde dans l'espace pré-stylien, jusqu'à la base de la langue. Il aura donné auparavant:

- . les nerfs des muscles stylo-glosse et stylo-pharyngien,
- . des rameaux pour les plexus pharyngiens et carotidiens.

- Le nerf hypoglosse (XII): Il débouche du canal condylien antérieur dans la fosse condylienne antérieure, puis dans l'espace rétro-stylien, où il est l'élément le plus interne et le plus postérieur. Il décrit une courbe descendante concave en avant en croisant successivement: la face postérieure de la carotide interne, le ganglion supérieur du sympathique cervical, la face postérieure du ganglion plexiforme du X. Puis il se porte en avant et en bas en passant entre la carotide interne en dedans et la veine jugulaire interne en dehors. Il sort de l'espace rétro-stylien en contournant la face externe de l'artère carotide externe et en "donnant le bras" à l'artère occipitale, sous le digastrique.

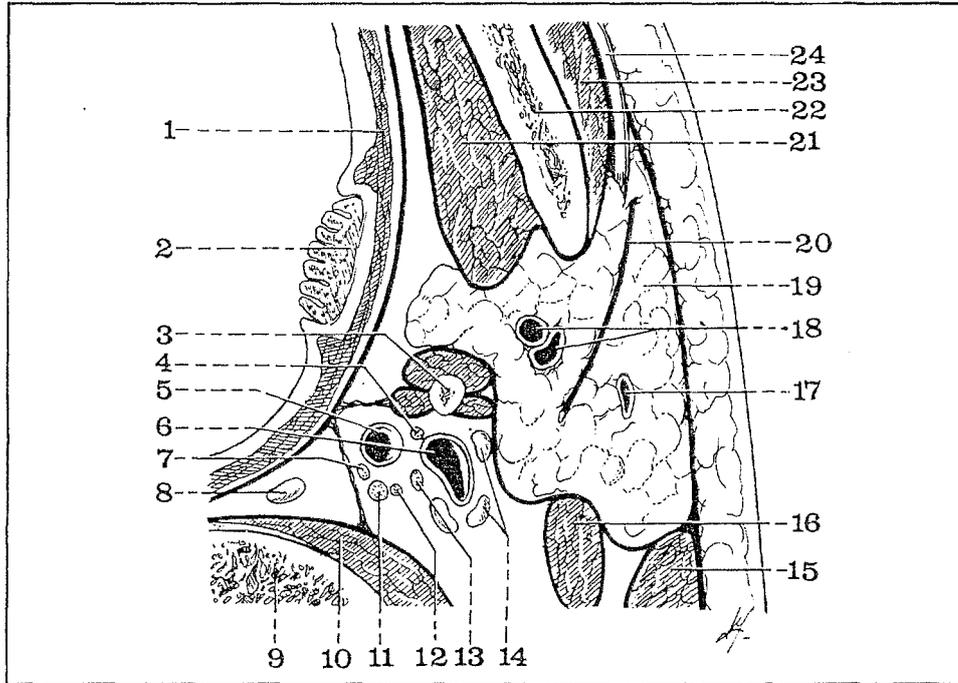
Il donne:

- . un rameau méningé naissant du canal condylien,
- . des rameaux vasculaires,
- . des anastomoses avec le sympathique et le X.

- Le sympathique cervical: Il constitue un ganglion cervical supérieur à la hauteur des trois premières vertèbres. Il en émerge:

- . des rameaux pharyngiens et carotidiens,
- . le nerf cardiaque supérieur,
- . le nerf jugulaire, anastomose entre le ganglion jugulaire du X et le ganglion d'Andersch du IX,
- . le nerf carotidien (système sympathique).





1. Muscle constricteur supérieur du pharynx.
2. Amygdale palatine.
3. Apophyse styloïde.
4. Nerve glosso-pharyngien (IX).
5. Artère carotide interne.
6. Veine jugulaire interne.
7. Nerve grand hypoglosse (XII).
8. Ganglion lymphatique rétro-pharyngien.
9. Corps de l'axis.

10. Muscle grand droit antérieur.
11. Ganglion cervical supérieur du sympathique.
12. Nerve pneumogastrique (X).
13. Nerve spinal (XI).
14. Ganglions lymphatiques de la chaîne jugulaire.
15. Muscle sterno-cléido-mastoïdien.
16. Ventre postérieur du muscle digastrique.
17. Veine jugulaire externe.
18. Artère et veine carotides externes.
19. Glande parotide.
20. Nerve facial.
21. Muscle ptérygoïdien interne.
22. Maxillaire inférieure (ou mandibule).
23. Muscle masséter.
24. Canal de Sténon.

Figure 32: l'espace inter-stylien selon BOUCHET et CUIILLERET

III-4) L'ESPACE INTER-STYLIEN (OU PAROTIDIEN)

Région essentiellement glandulaire, elle s'insère en coin vers le pharynx. Le nerf facial va la traverser en se divisant dans l'épaisseur de la glande parotide. Elle est en contact avec la fosse infratemporale en avant, l'espace rétro-stylien en arrière, l'espace préstylien en dedans, la région temporale en haut.

III-4-a) Les limites (Fig 32)

De forme prismatique triangulaire, on lui reconnaît 3 faces, 3 bords et 3 extrémités.

- La face externe, cutanée, est formée de la peau, du tissu sous-cutané et de l'aponévrose cervicale superficielle.

- La face antéro-interne est constituée, de dehors en dedans par:

- . le bord postérieur du masseter,
- . le bord postérieur de la branche montante,
- . le muscle ptérygoïdien interne et l'aponévrose interptérygoïdienne, dont le bord postérieur épaissi, forme le ligament sphéno-mandibulaire,
- . une mince aponévrose unissant les ligaments sphéno-mandibulaire et stylo-mandibulaire.

On y trouve la boutonnière rétro-condylienne de Juvara, qui fait communiquer la loge parotidienne avec la fosse infratemporale et permet le passage de l'artère et la veine maxillaire interne et du nerf auriculo-temporal.

- La face postéro-interne est l'extrémité latérale du diaphragme stylien, entre le ligament stylo-mandibulaire, le ventre postérieur du digastrique et le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien. Deux interstices vont livrer passage à:

- . l'artère carotide externe par le hiatus pré-stylo-hyoïdien,
- . le nerf facial par le hiatus rétro-stylo-hyoïdien.

- Le bord antérieur, formé par la réunion des aponévroses cervicale superficielle et massétérine, livre passage:

- . aux rameaux buccaux du VII,

- . à l'artère transverse de la face,
- . au canal de Sténon.

- Le bord postérieur répond au bord antérieur du sterno-cleïdo-mastoïdien et à la face antérieure de la mastoïde.

- Le bord interne est formé par une mince aponévrose tendue entre le ligament stylo-mandibulaire en arrière et le ligament sphéno-mandibulaire en avant.

- L'extrémité supérieure, comme un toit, comporte deux versants:

- . antérieur, qui correspond à l'articulation temporo-mandibulaire,
- . postérieur, formé par le conduit auditif externe.

On y trouve le nerf auriculo-temporal, les ganglions pré-tragiens, les vaisseaux temporaux superficiels.

- L'extrémité inférieure: La bandelette maxillaire ferme la loge en bas. Elle est constituée de:

- . la bandelette sterno-mandibulaire,
- . la partie inférieure du ligament stylo-mandibulaire,
- . les insertions du muscle styloglosse.

III-4-b) Le contenu

- L'artère carotide externe pénètre dans la loge pour se disposer dans un plan profond et se diviser, à la hauteur du condyle ou juste au dessus, en:

- . artère temporale superficielle,
- . artère maxillaire inférieure.

- Les veines intraparenchymateuses, entre plan artériel en dedans et plan nerveux en dehors, se systématisent pour former le confluent nerveux intraparotidien. Il va s'évacuer par:

- . la veine jugulaire externe,
- . la veine carotidienne (inconstante).

- Les lymphatiques: Ils se subdivisent en groupes:

- . prétragien, sus-aponévrotique,

- . sous-aponévrotique, extra-glandulaire, péri-auriculaire,
- . intra-glandulaire, péri-vasculaire.

- Le nerf auriculo-temporal pénètre la loge par la boutonnière rétro-condylienne de Juvara, et en restant très supérieur, se dirige en haut et en dehors vers la région temporale, qu'il rejoint avec les vaisseaux temporaux, en avant du tragus.

- le nerf facial est l'élément intra-glandulaire le plus externe. Sortant du trou stylo-mastoïdien, il a d'abord décrit un court trajet rétro-stylien où il croise la face interne du ventre postérieur du digastrique, l'apophyse styloïde et l'artère stylo-mastoïdienne. Toujours dans l'espace rétro-stylien, il donne:

- . un rameau sensitif pour le CAE,
- . des rameaux moteurs pour le ventre postérieur du digastrique et le muscle stylo-hyoïdien. L'anse de Haller l'anastomose avec le IX. Le tronc du VII pénètre la loge parotidienne par le hiatus rétro-stylo-hyoïdien et perfore la face postérieure de la glande parotide où il se divise.

Les repères utiles lors de la dissection de son tronc rétro-parotidien seront:

- . le ventre postérieur du digastrique,
- . la scissure tympano-mastoïdienne,
- . le processus triangulaire de Schwalbe ou "pointer" de Conley, du cartilage du conduit auditif externe.

- La glande parotide.

IV/ LA REGION TEMPORALE

Région latéro-crânienne superficielle, elle se présente comme un tronc de cône à sommet inférieur, aplati transversalement.

IV-1) LIMITES

Elles correspondent à la fosse temporale, cadre osseux de la région. La fosse temporale est constituée de 5 os:

- en avant et en haut, le frontal
- en avant et en bas, la grande aile du sphénoïde
- en arrière et en haut, le pariétal

- en arrière et en bas, l'écaille du temporal
- en dehors, l'arcade zygomatique et le malaire.

La région temporale est limitée:

- en haut, par la ligne courbe temporale supérieure, prolongée en avant, par la crête latérale de l'apophyse orbitaire du frontal;
- en avant par la partie postérieure de la ligne courbe temporale;
- en bas, par un plan virtuel passant par la crête sphénotemporale en dedans et l'arcade zygomatique en dehors.

On lui décrit 4 faces:

- **Interne:** elle est constituée par le plan osseux de la fosse temporale, réalisant le ptérimon.
- **Externe:** C'est une face cutanée, en continuité avec la région parotidienne, la région faciale superficielle et le cuir chevelu.

Elle est constituée de dehors en dedans par:

- . le tissu cutané et sous cutané,
- . l'aponévrose épicroânienne,
- . l'aponévrose temporale.
- **Antérieure:** elle est formée par la gouttière osseuse concave horizontalement et convexe verticalement de la face postérieure de l'orbite. Le frontal, le sphénoïde et le malaire participent à sa formation.
- **Inférieure:** virtuelle, elle correspond au trou zygomatique ovalaire à large extrémité antérieure. Il fait communiquer la région temporale avec la fosse infratemporale.

IV-2) CONTENU

IV-2-a) Le muscle temporal

Aplati en forme d'éventail, il occupe la fosse temporale, d'où ses faisceaux convergent vers le coroné. On lui décrit deux portions:

- musculaire suprazygomatique
- tendineuse infrazygomatique.

Il naît de toute l'étendue de la fosse temporale, exceptée la gouttière rétro-malaire, et sur les 2/3 supérieurs de l'aponévrose temporale.

Les fibres charnues se terminent sur les deux faces d'une lame tendineuse d'insertion qui se rétrécit vers le bas. Elle forme un tendon

épais, fixé sur toute la face interne du coroné et sur la moitié supérieure de sa face externe et de ses bords antérieur et postérieur.

Il est innervé par trois branches temporales issues du tronc antérieur du nerf mandibulaire.

Il est vascularisé par deux artères temporales profondes, l'antérieure venant de l'artère maxillaire interne et la postérieure venant de l'artère temporale superficielle. Ces deux artères sont sous aponévrotiques.

Action: Le muscle temporal est élévateur de la mandibule. Ses fibres postérieures ont une action de rétropulsion accessoire.

IV-2-b) Le fascia prétemporal

Il appartient au fascia superficialis cervico-facial (en se dénommant galéa, épicroâne, aponévrose épicroânienne...). Il s'agit d'une lame fibreuse adhérente au plan cutané. Sa face externe porte l'artère temporale superficielle et ses branches. Sa face profonde porte les rameaux zygomatiques et temporaux du VII.

IV-2-c) L'aponévrose temporale

Elle s'insère sur la ligne temporale supérieure et recouvre le muscle en y adhérant fortement à ses 2/3 supérieurs. Plus bas, elle se dédouble en deux feuillets qui vont s'insérer sur le bord supérieur de l'arcade zygomatique. Cet espace triangulaire est occupé par de la graisse et la branche zygomatico-orbitaire de la temporale superficielle. L'espace de glissement entre aponévrose et muscle temporal est occupé par une coulée graisseuse qui se poursuit jusqu'à la boule de Bichat (Sysarcose de Couly).

IV-2-d) L'artère temporale superficielle

Elle pénètre la région en avant du tragus. Elle donne deux collatérales, la zygomatico-orbitaire, antérieure, cheminant sur le zygoma et la temporale profonde moyenne.

Elle se divise au dessus de l'arcade et en arrière du tubercule zygomatique, en deux branches terminales; l'une frontale, antérieure et l'autre pariétale, postérieure.

IV-2-e) Les veines

Satellites des artères, elles se réunissent pour former la veine temporale superficielle, située en arrière de l'artère et en avant du nerf auriculo-temporal.

IV-2-f) Les nerfs

* Le nerf auriculotemporal: Branche sensitive issue du tronc postérieur du V3, il pénètre la région en avant du tragus, en arrière des vaisseaux. Il se distribue aux 2/3 postérieurs cutanés de la région.

* La branche temporomalaire du nerf zygomatique: provenant du V2, elle innerve le 1/3 antérieur cutané.

* Les rameaux du facial: On retrouve les rameaux temporaux, frontaux et palpébraux, destinés aux muscles auriculaire, frontal, sourcilier, pyramidal et orbiculaire des paupières.

V/ LE CAVUM (NASOPHARYNX) (12, 61) (Fig 41)

Espace impair médian et symétrique, il fait suite aux fosses nasales en arrière et se poursuit en bas par l'oropharynx, en dessous d'un plan horizontal tangent au bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas.

V-1) LES LIMITES

Le nasopharynx présente 6 faces.

* Postérieure et supérieure: Ces deux faces sont en continuité, formant une courbe concave en avant. La face supérieure est formée du corps du sphénoïde, creusé du sinus sphénoïdal, et de l'occipital. La face postérieure qui lui fait suite est constituée de l'occipital, en arrière du tubercule pharyngé, et du ligament occipito-atloïdien antérieur. Latéralement, les muscles grands droits de la tête complètent cette face postérieure. Cette paroi osseuse est doublée d'une muqueuse très adhérente et tapissée de l'amygdale pharyngée de Luschka.

* Antérieure: Elle est constituée par les choanes et le bord postérieur du vomer au centre.

* Inférieure: Virtuelle, elle est matérialisée par la face supérieure du voile lors de la déglutition.

* Latérales: Elles sont constituées:

- . en avant, par la face médiale de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde,
- . en arrière, c'est une cloison musculo-aponévrotique constituée par:
 - le fascia pharyngo-basal en haut
 - le constricteur supérieur,
 - le péristaphylin interne,
 - l'aponévrose péri-pharyngée.
- . L'ostium pharyngien de la trompe d'Eustache et la fossette de Rosenmüller balisent la face latérale du cavum.

V-2) LES RAPPORTS

Sur la ligne médiane, la face supérieure entre en rapport avec le sinus sphénoïdal, l'hypophyse et le chiasma optique. Plus latéralement, elle répond au sinus caverneux, au trou déchiré antérieur, au ganglion de Gasser et à la fosse cérébrale moyenne. La face postérieure répond à la fosse cérébrale postérieure, par l'intermédiaire du clivus, au foramen magnum et à l'arc antérieur de l'atlas.

La face latérale se met en rapport avec:

- . la base du crâne, le trou déchiré antérieur, et plus en dedans le sinus caverneux,
- . la trompe d'Eustache cartilagineuse et ses muscles péristaphyliens dans la région paratubaire,
- . plus bas avec l'espace para-amygdalien en avant et l'espace rétrostylien en arrière.

Cette anatomie est complexe, et les repères académiques fins sont modifiés par la pathologie. D'arrière en avant, quelques notions simples doivent être mémorisées.

- Au dessous du foramen jugulaire, le IX est satellite de l'ACI au sein de la même gaine fibreuse. Il s'en détache pour pénétrer dans le compartiment antéro-interne du foramen.

- La portion horizontale de la carotide interne intra-pétreuse est le satellite interne de la trompe d'Eustache osseuse. Elle abandonne la trompe pour passer au dessus du trou déchiré antérieur en pénétrant dans la partie postérieure du sinus caverneux.

- La racine externe de l'apophyse ptérygoïde se trouve immédiatement en avant du trou déchiré antérieur en dedans et du foramen ovale en dehors. Elle recouvre le nerf maxillaire.

- Le nerf maxillaire est, en arrière, le repère inféro-interne du sinus sphénoïdal, et, en avant, le repère inférieur du pôle orbitaire postérieur.

- Les deux repères inféro-externes du sinus caverneux sont, en arrière, la carotide interne (au niveau du trou déchiré antérieur), et, en avant, le nerf maxillaire.

ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE

ANATOMIE TOPOGRAPHIQUE

Les difficultés de repérage anatomique et d'exérèse rencontrées dans la chirurgie basi-crânienne ont poussé différents auteurs à définir une systématisation topographique de la région.

Ainsi, KUMAR en 1986 décrit deux lignes osseuses subdivisant la base (54) (Figs 33, 34 et 35):

- Une ligne joint le pied de l'aile interne ptérygoïdienne au bord interne du foramen magnum. Elle sépare une région pharyngo-clivale médiane d'un compartiment latéral. Ce compartiment médian comprend:

- . le corps sphénoïdal
- . le basi-sphénoïde et basi-occipital.

- Une ligne tendue du pied de l'aile interne à l'épine du sphénoïde puis à la styloïde. Il s'y insère une cloison musculo-aponévrotique comportant d'arrière en avant:

- . le muscle ptérygoïdien interne
- . l'aponévrose inter-ptérygoïdienne
- . les insertions de la paroi pharyngée
- . les muscles et ligaments styliens.

Ce plan divise le compartiment latéral en:

- un compartiment infra-temporal externe, correspondant à la fosse infra-temporale et à la région parotidienne.
- un compartiment pétro-temporal interne, qui correspond en avant à la région tubaire et au TDA, et en arrière à l'espace rétro-stylien. Le VII n'apparaît qu'à la partie toute externe et supérieure de ce compartiment, en contournant la styloïde.

Ces auteurs considèrent que la partie postérieure du compartiment pétro-temporal correspond parfaitement à une voie A. L'accès à l'apex est possible mais se trouve alors en balance avec d'autres voies d'abord (voies trans-cochléaires de W. HOUSE ou trans-otique de U. FISCH).

L'approche du compartiment médian se fera par une voie B pour le clivus et une voie C pour la région para-sellaire.

FRIEDMAN et KATSANTONIS (33, 52) décrivaient en 1981 une résection en bloc de la fosse infra-temporale pour les lésions parotidiennes étendues, en utilisant le même plan stylo-ptérygoïdien que KUMAR ("stylo-hamular dissection"). Ce plan suit le fascia bucco-pharyngé. Il respecte en dedans

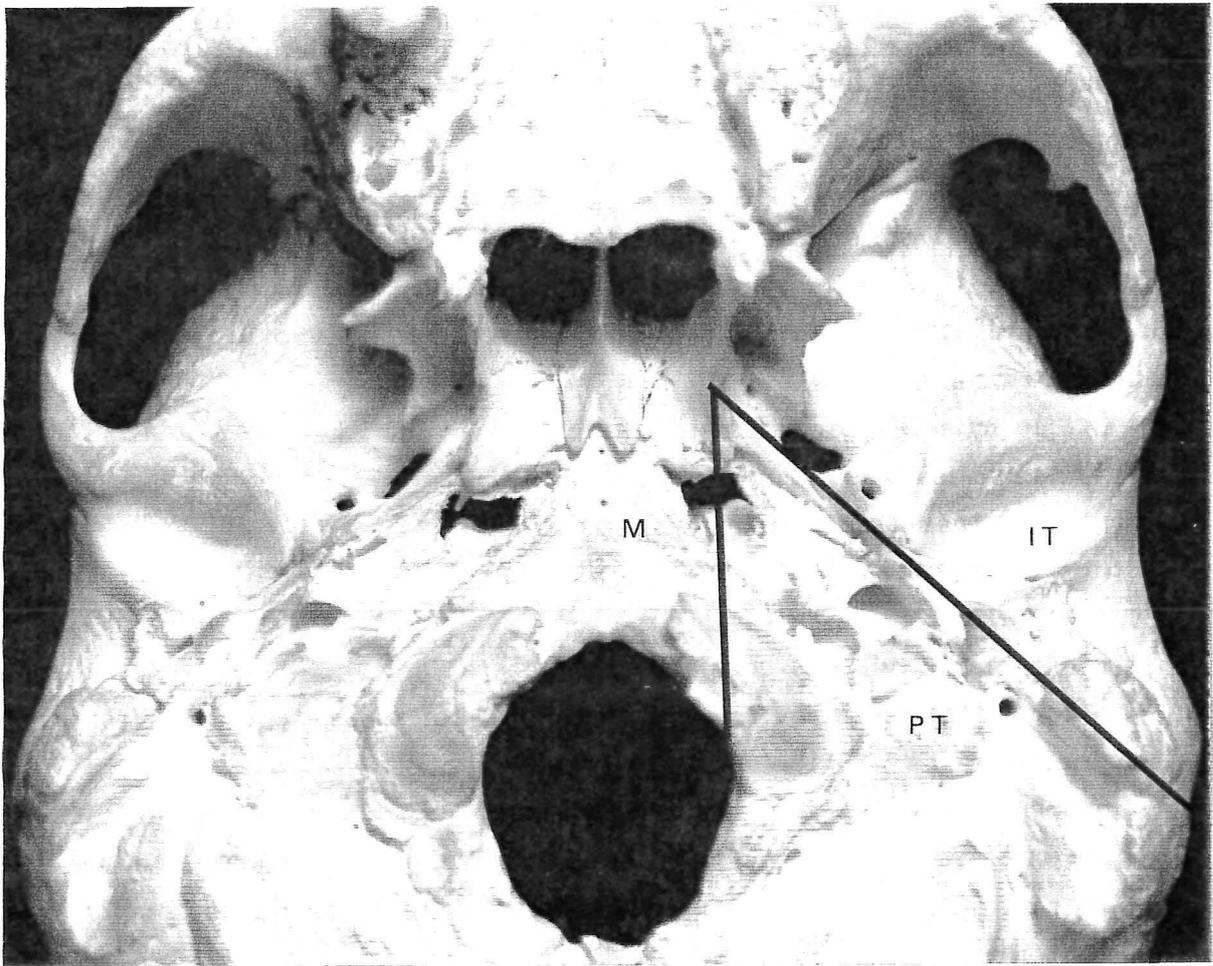


Figure 33: Systématisation de la base du crâne

le constricteur supérieur, la trompe et les muscles tubaires. Moins intéressant semble être l'idée de SOM et coll. qui utilisent la scissure pétro-occipitale pour séparer les compartiments médians et latéraux (77).

La systématisation du rocher a été récemment abordée par W. PELLET (72) qui divise la pyramide en 4 quadrants (Fig 36):

- un segment antérieur cochléaire, en avant de l'axe CAE-CAI, subdivisé en un quadrant carotidien interne, et un quadrant tympanique externe.
- un segment postéro-externe rétro-labyrinthique
- un segment postéro-interne labyrinthique.

Cette classification semble parfaitement adaptée à la chirurgie trans-pétreuse, mais convient mal aux voies infra-temporales, essentiellement sous-labyrinthiques.

En outre, bien que le VII suive "assez précisément la frontière entre ces différents segments", cette classification n'insiste pas assez à notre sens sur deux éléments qui gouvernent la chirurgie basi-crânienne dans les VIT. Il s'agit:

- du barrage et du risque fonctionnel du VII dans les lésions postérieures,
- du risque vital lié à l'ACI dans les lésions antérieures, où il est indispensable d'avoir une approche de la portion horizontale la plus perpendiculaire possible pour un déroutement éventuel.

Les dissections sur pièces anatomiques réalisées pour cette étude, largement inspirée des travaux de GOLDENBERG (39), nous ont permis de rechercher les obstacles et repères principaux de cette chirurgie.

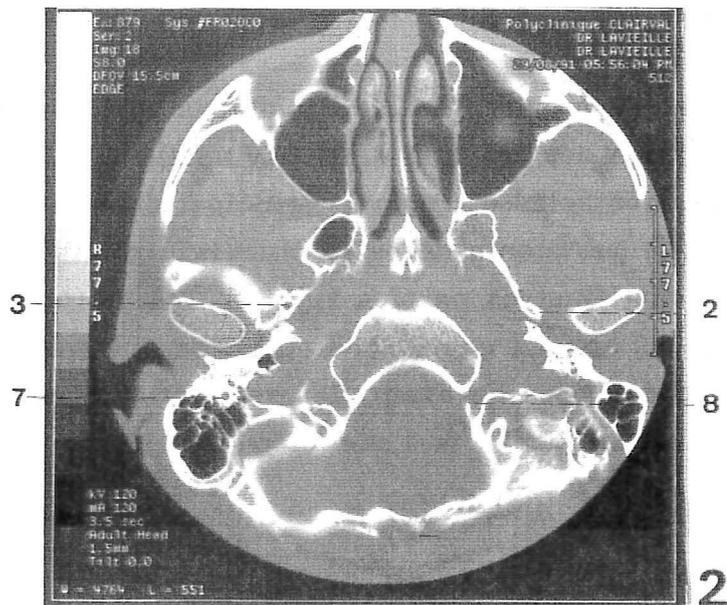
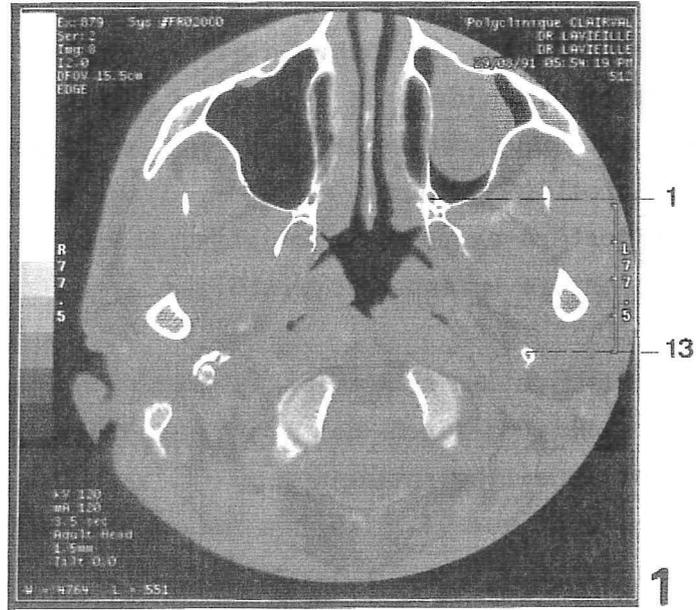
Les points marquants de cette chirurgie réalisée sur cadavres frais ou formolés sont illustrés par les figures 37 à 48 (pp. 119 à 124).

Il nous est apparu que la base du crâne pouvait être subdivisée en trois segments d'arrière en avant; les segments moyen et antérieur seront divisés longitudinalement par l'axe tubo-carotidien.

*** Le segment postérieur: (Fig 49)**

Il correspond schématiquement à l'espace rétro-stylien et à la moitié postérieure de l'espace pétro-temporal de KUMAR. Il est limité en avant par le rideau stylien et en arrière par l'aponévrose pré-vertébrale. Le CSC

Figure 34: Coupes scanographiques de la base du crâne selon le plan orbito-méatal de bas en haut



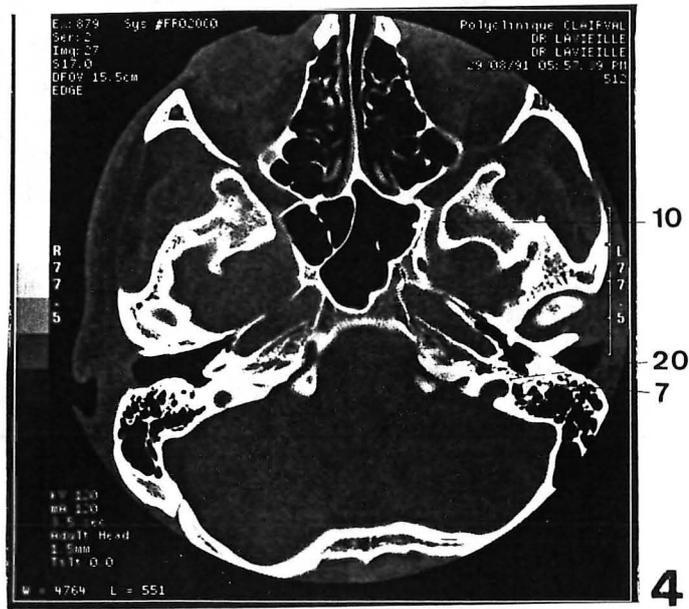
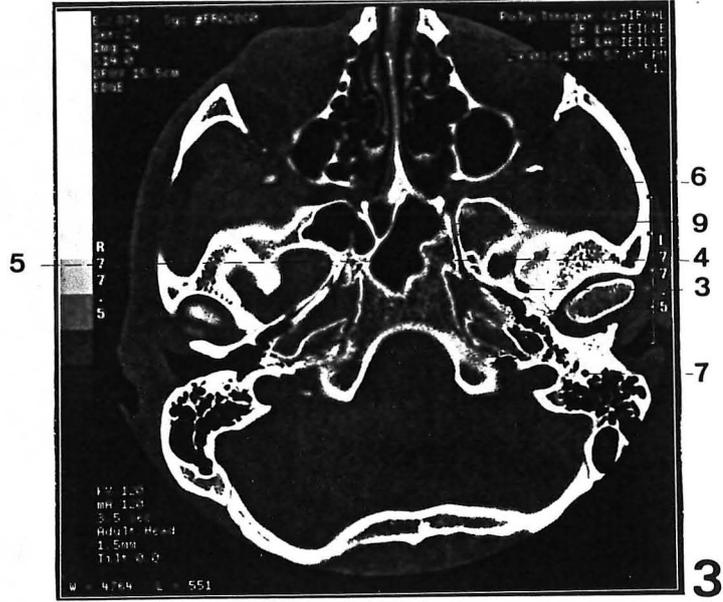
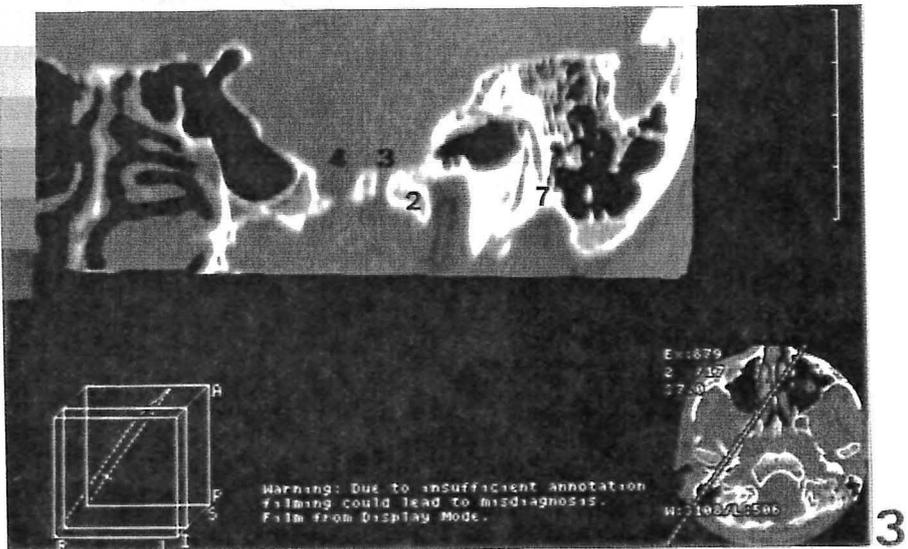
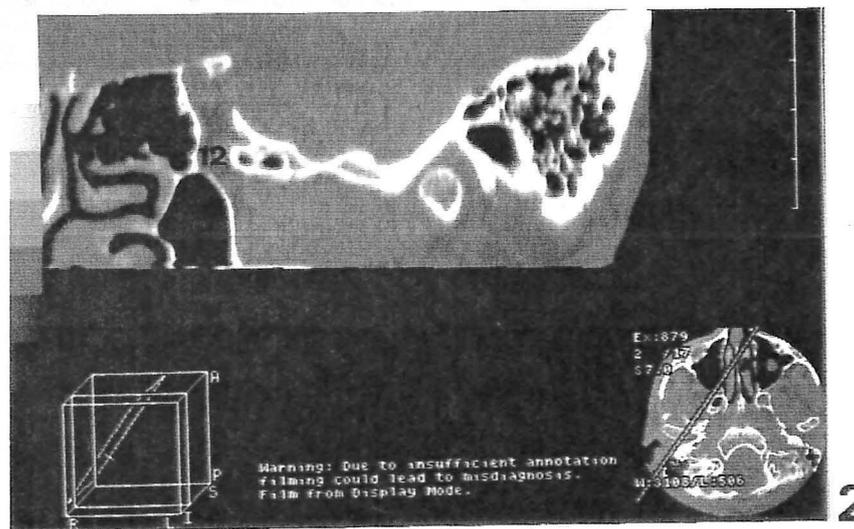
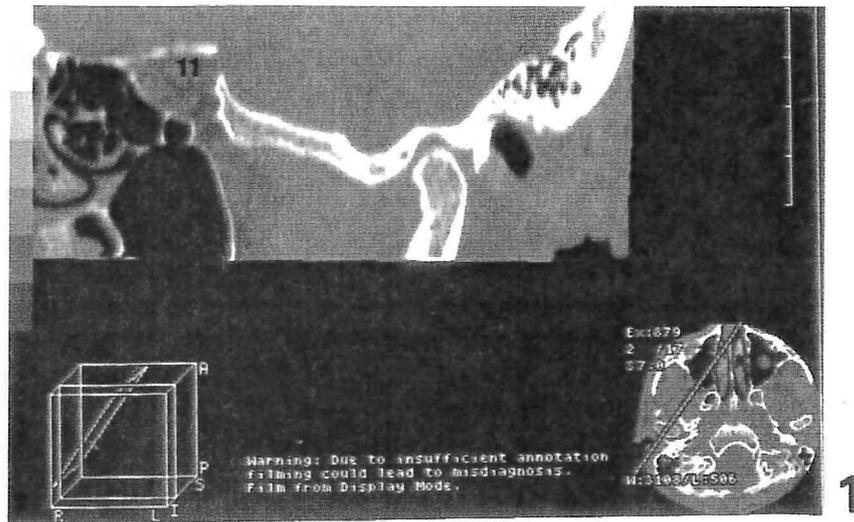
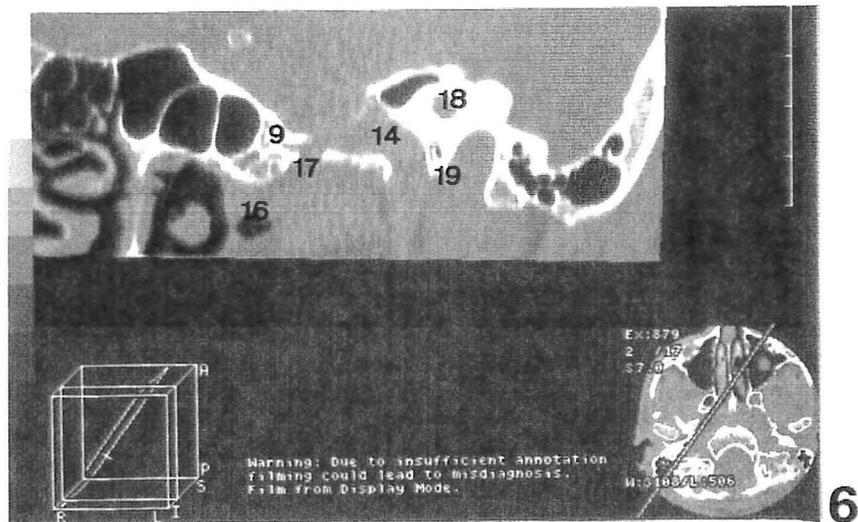
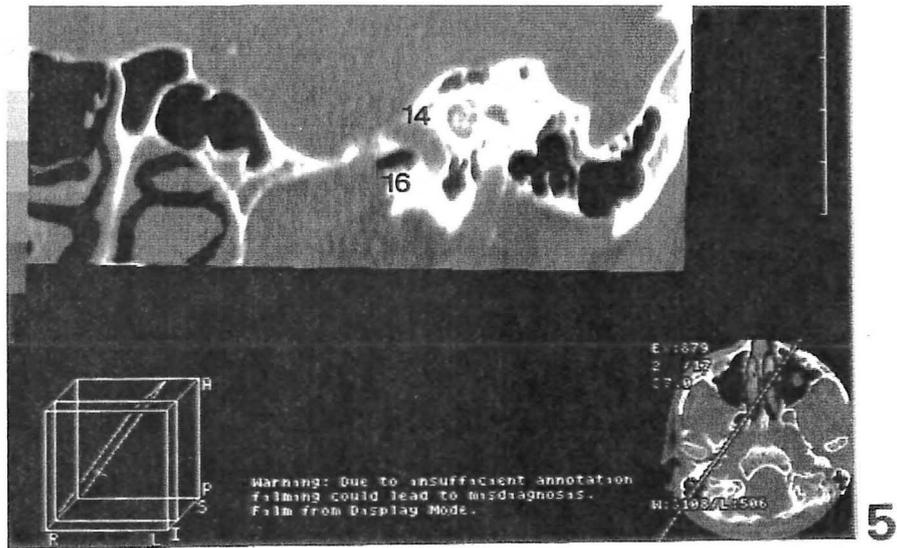
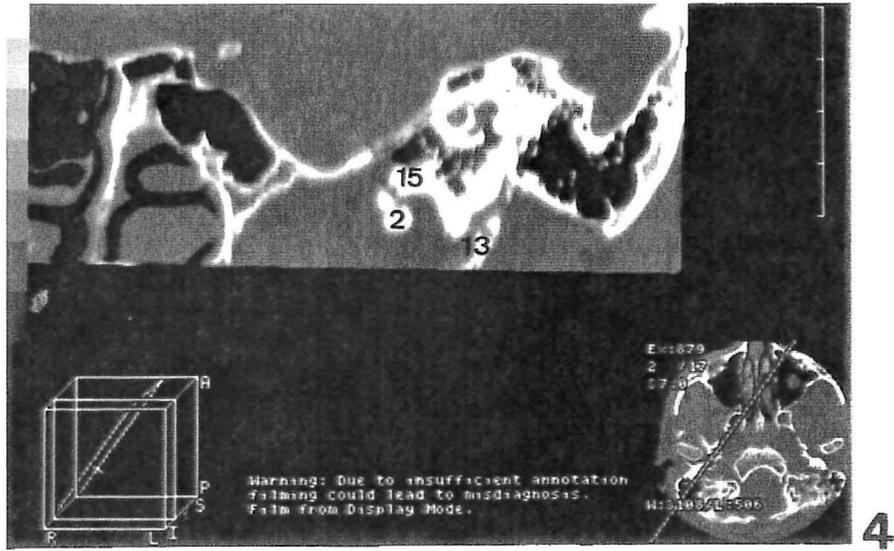


Figure 35: Coupes verticales obliques parasagittales de la base du crâne: visualisation du plan de Kumar de dehors en dedans





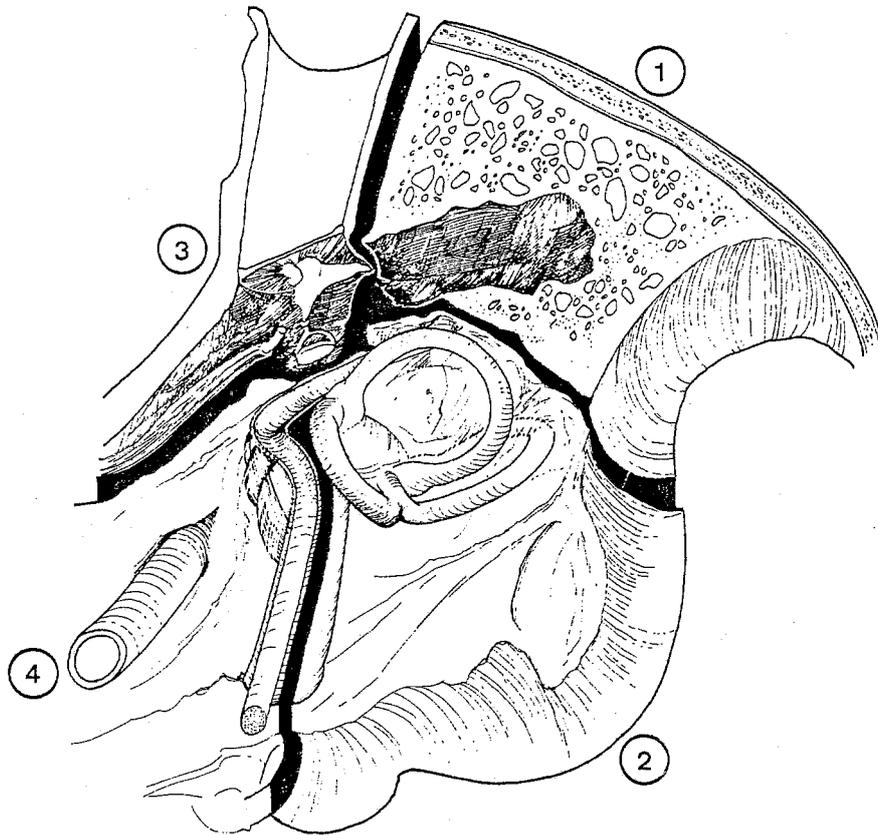


Figure 36: Systématisation pétreuse selon W.PELLET
(1: segment postéo-externe, 2: segment postéro-externe, 3: segment antéro-externe, 4: segment antéro-interne)

Légendes des figures 34 et 35 (pp. 114 à 117)

- 1: canal palatin postérieur; 2: épine du sphénoïde;
3: foramen spinosum; 4: foramen ovale; 5: trou de Vésale;
6: trou sphéno palatin; 7: canal facial; 8: canal condylien;
9: canal ptérygoïdien; 10: foramen rotundum;
11: sinus caverneux; 12: fosse ptérygopalatine;
13: ap. styloïde; 14: canal carotidien; 15: protympanum;
16: trompe d'Eustache; 17: T D A; 18: C A I;
19: canal tympanique; 20: ostium introïtus;*

Figure 35-4: plan de KUMAR.

Légendes des figures 37 à 48 (pp. 119 à 124)

*ACI: a.carotide interne; ACE: a. carotide externe; AT: atlas;
DM: dure-mère; DIG:m.digastrique; E: étrier; EP: épine sphénoïdale;
FO: foramen ovale; GG: ganglion de Gasser; MM: muscle du marteau;
OC: a.occipitale; P: promontoire; PLT:n.palatins; PP: paroi
pharyngée; PT: ap.ptérygoïde; SF: surtout fibreux du FJ; SG: m.s-
tyloglosse; SH: m.stylohyoïdien; SL: sinuslatéral; SM: trou
stylomastoïdien; SP: sinus sphénoïdal; ST: ap.styloïde; T: tym-
panal; TB: tronc basilaire; TDA: trou déchiré antérieur; TE:
trompe d'Eustache; VI: n.vidien; VJI: veine jugulaire interne;
VO: vomer;*

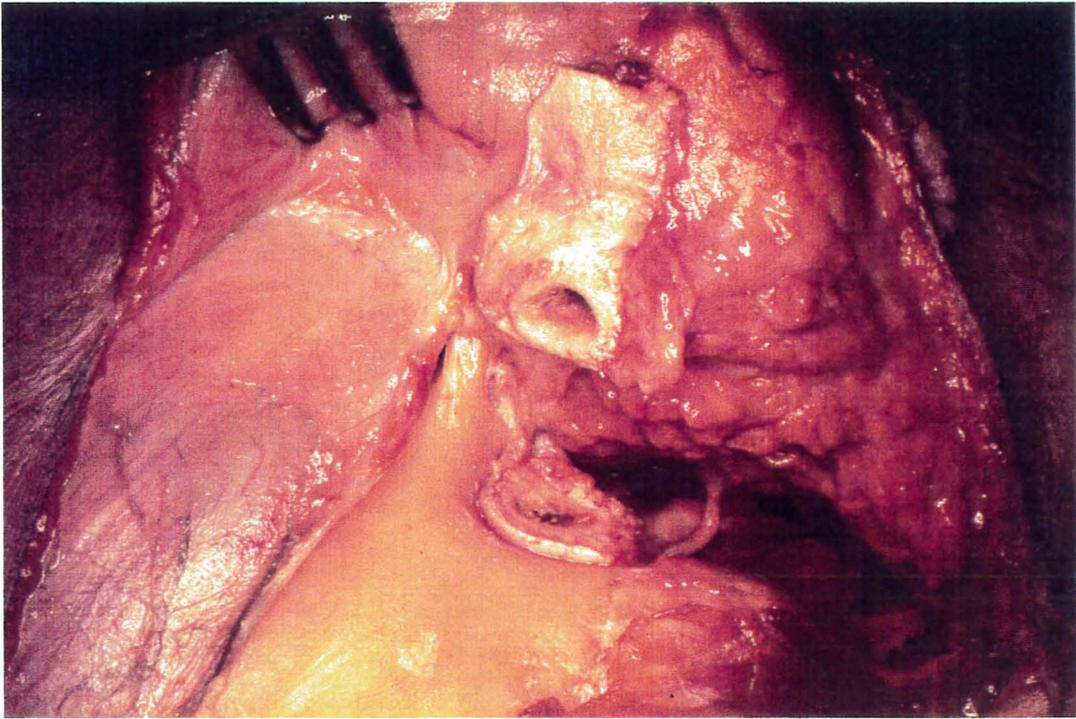


Figure 37: Préparation du CAE (droite)

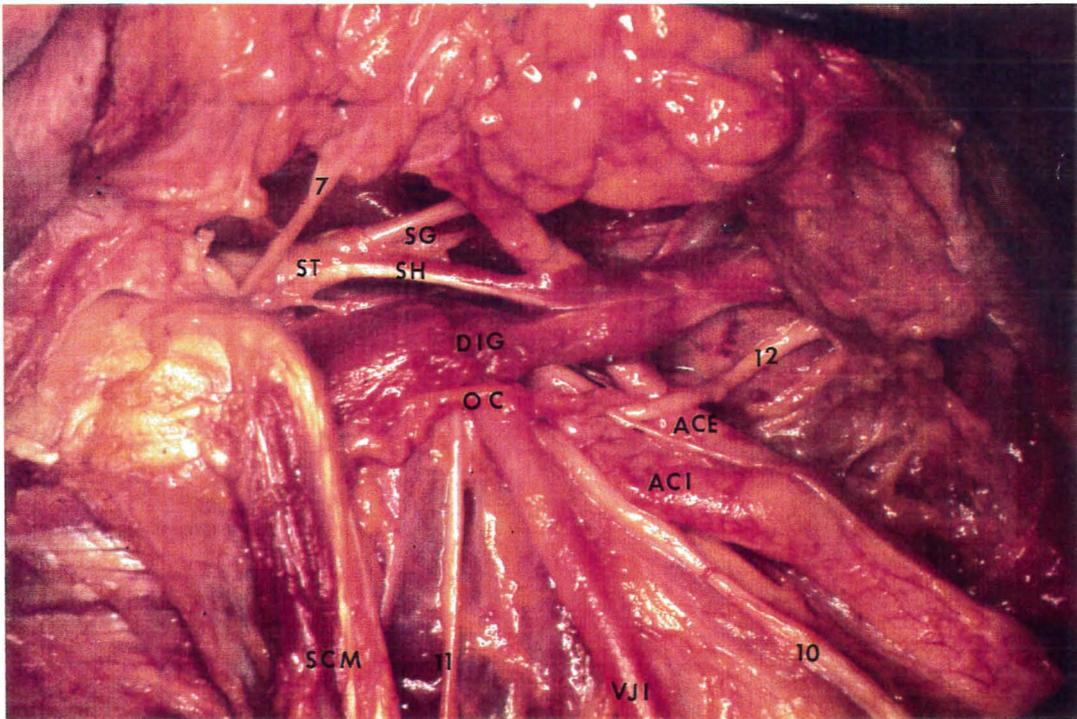


Figure 38: Exposition des éléments nobles du cou (droite)

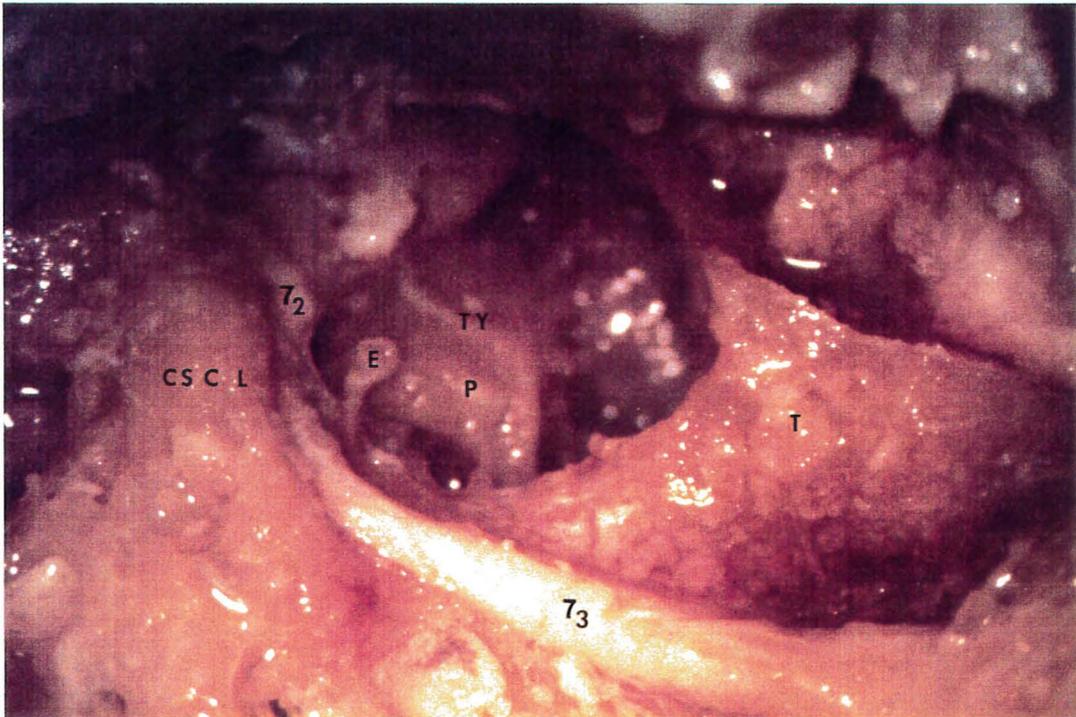


Figure 39: Libération des 2ème et 3ème portions du VII (VIT A) (droite)

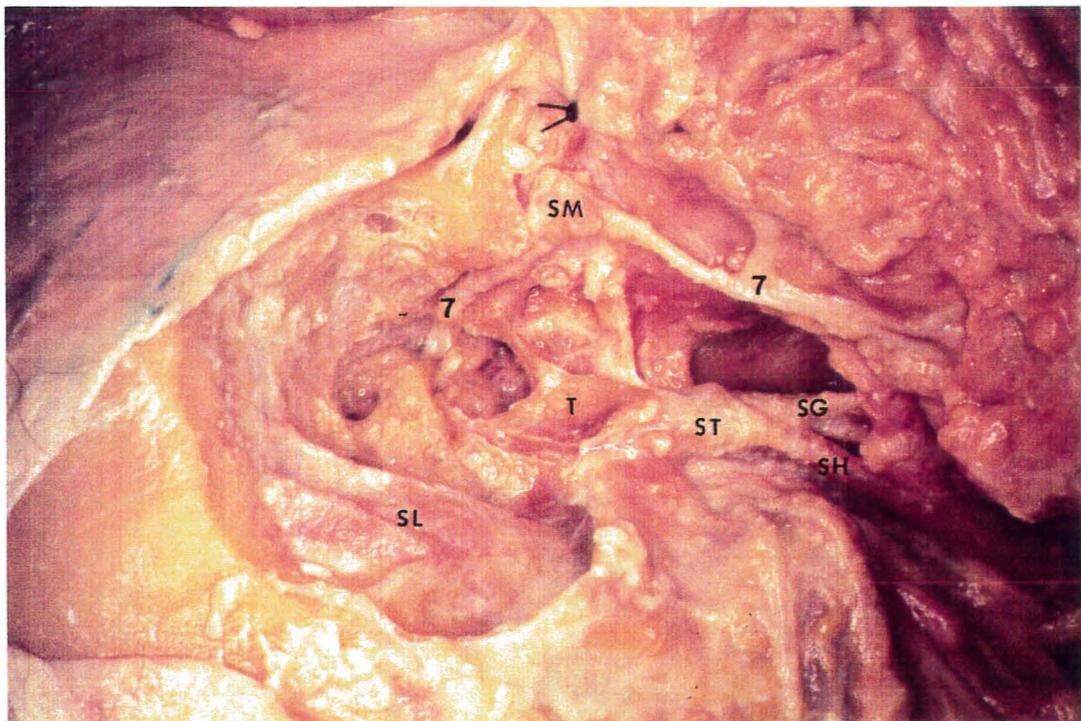


Figure 40: Déroutement antérieur du VII (VIT A) (droite)

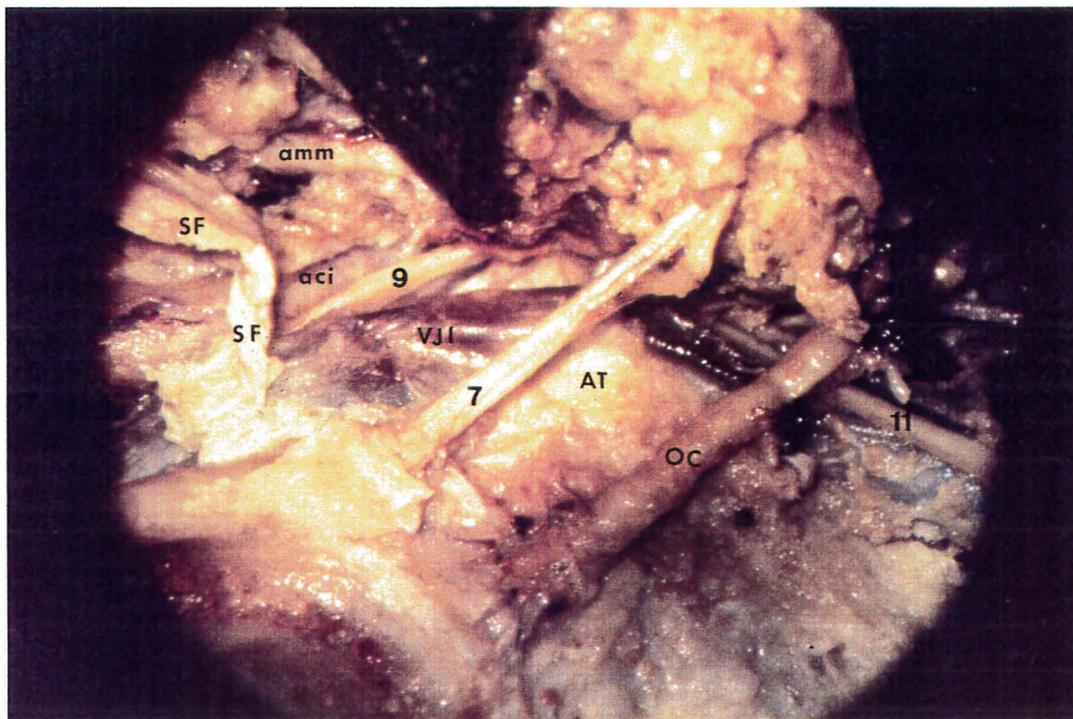


Figure 41: Dissection du surtout fibreux masquant l'ACI et le FJ (droite)

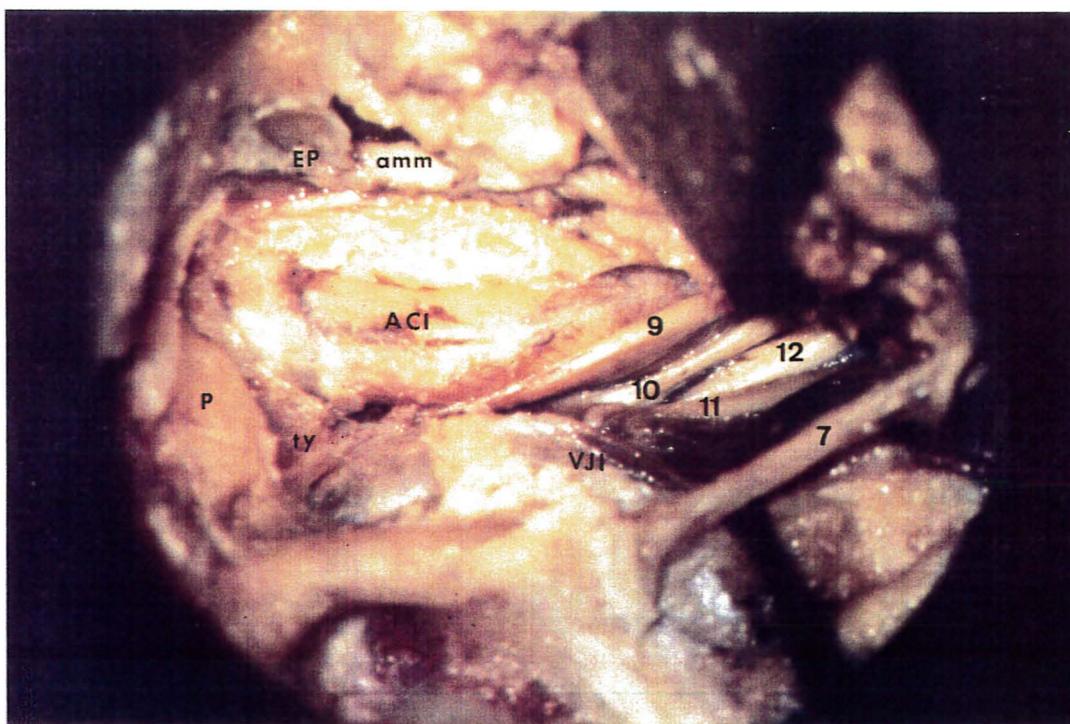


Figure 42: Exposition du foramen jugulaire (droite)

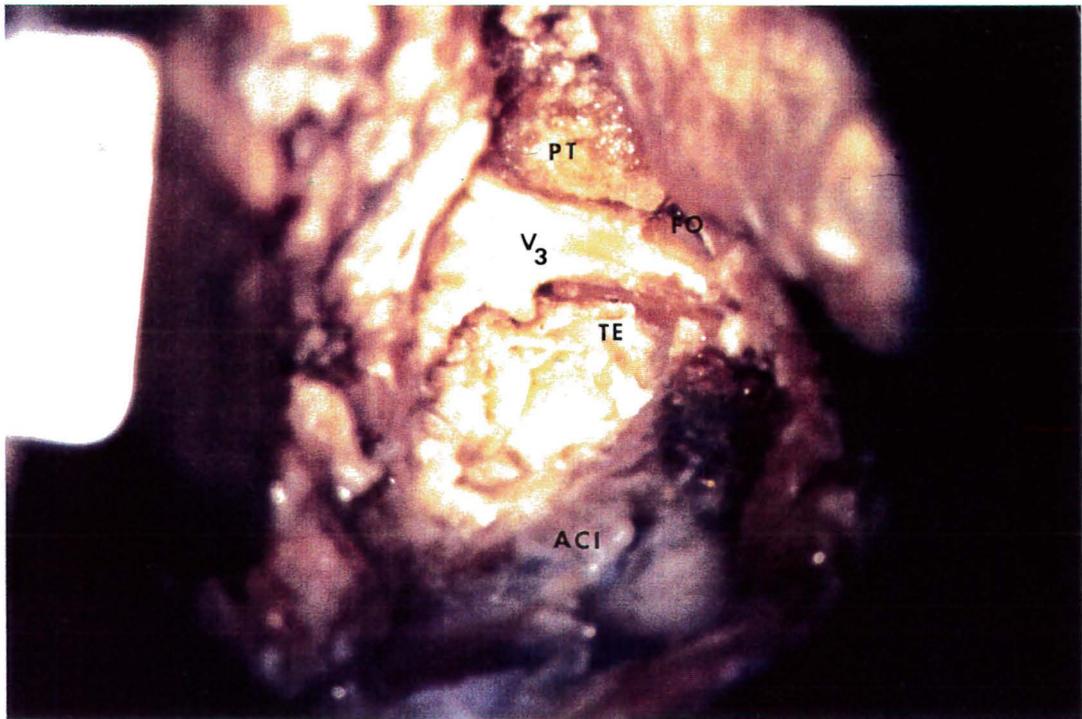


Figure 43: Dissection du nerf mandibulaire (VIT B et C) (gauche)

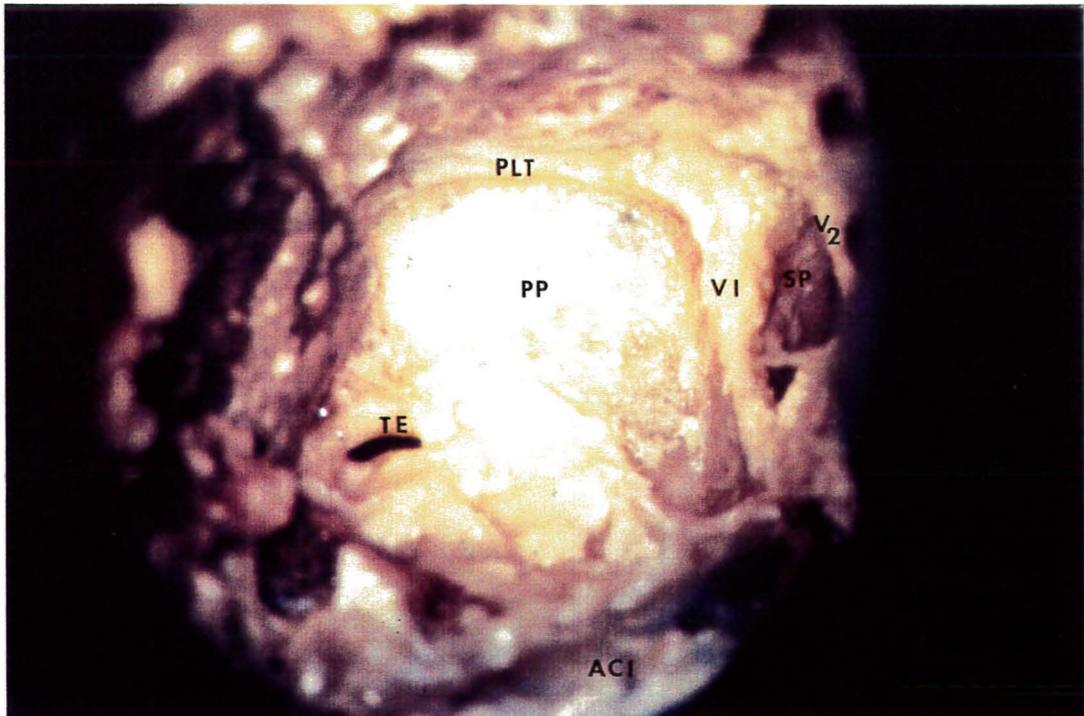


Figure 44: Exposition de la paroi pharyngée après fraisage de l'apophyse ptérygoïde (VIT C) (gauche)

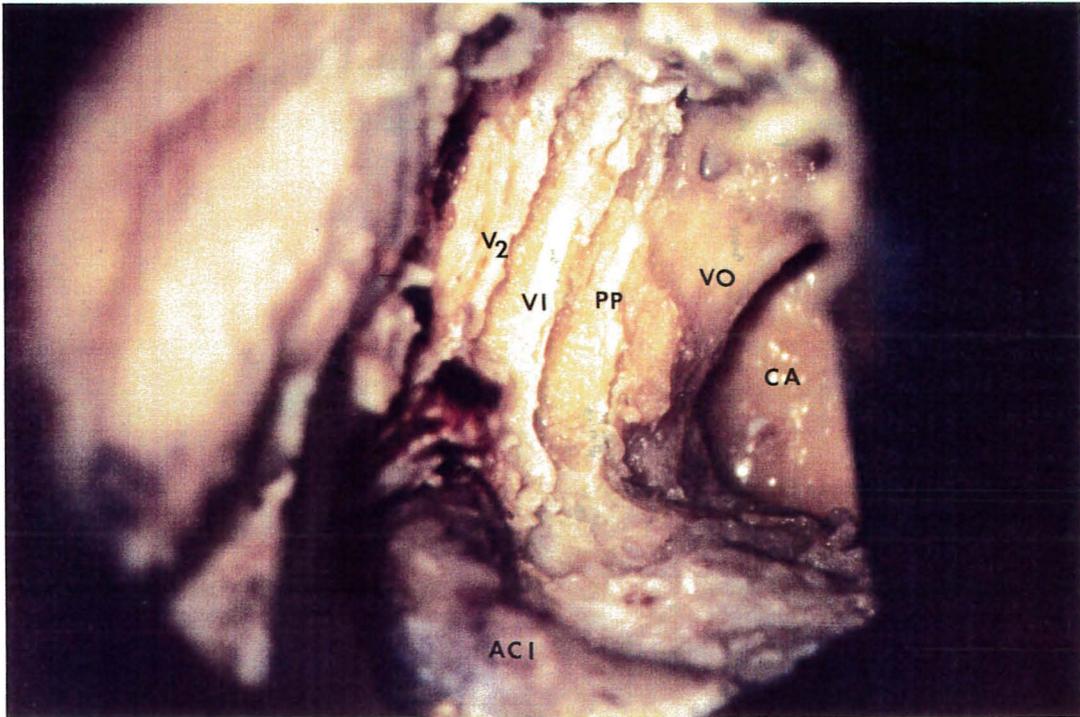


Figure 45: Ouverture de la paroi pharyngée (VIT C) (droite)

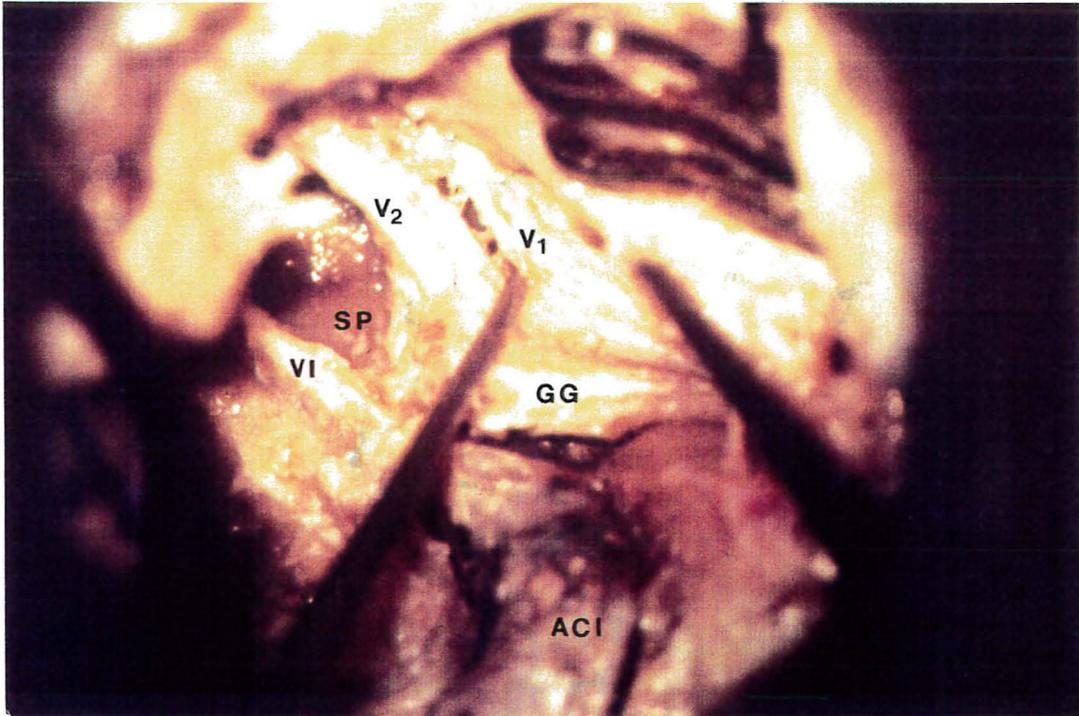


Figure 46: Dissection de la paroi latérale du sinus caverneux par une VIT C (gauche)

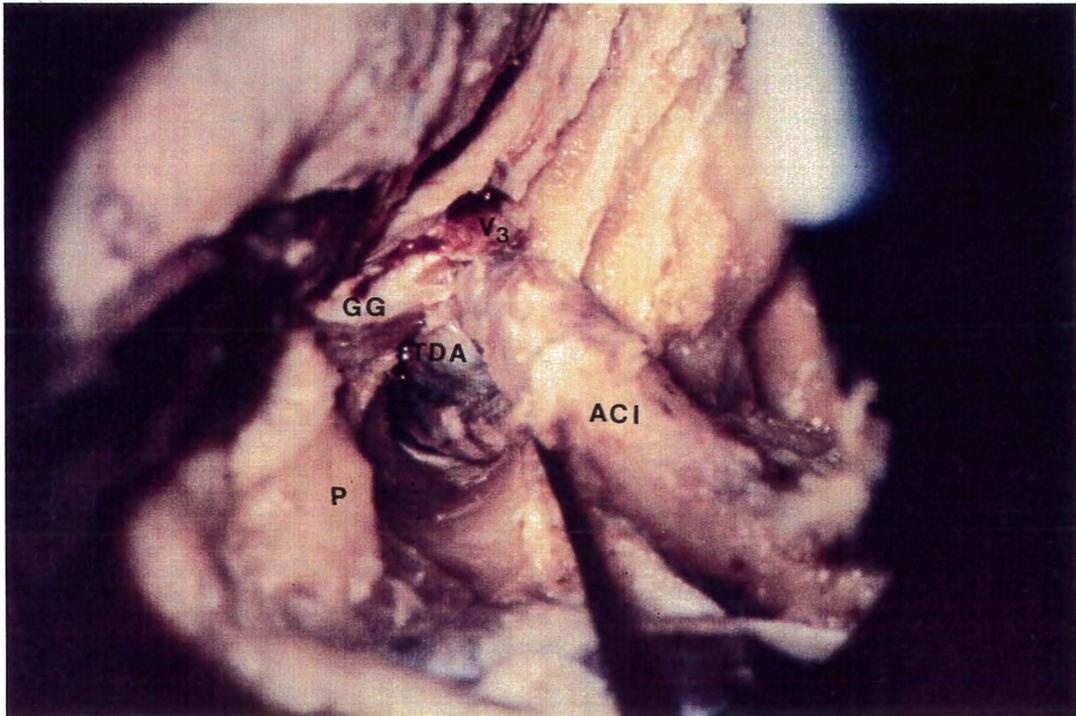


Figure 47: Déroutement de l'ACI et exposition de l'apex pétreux (droite)

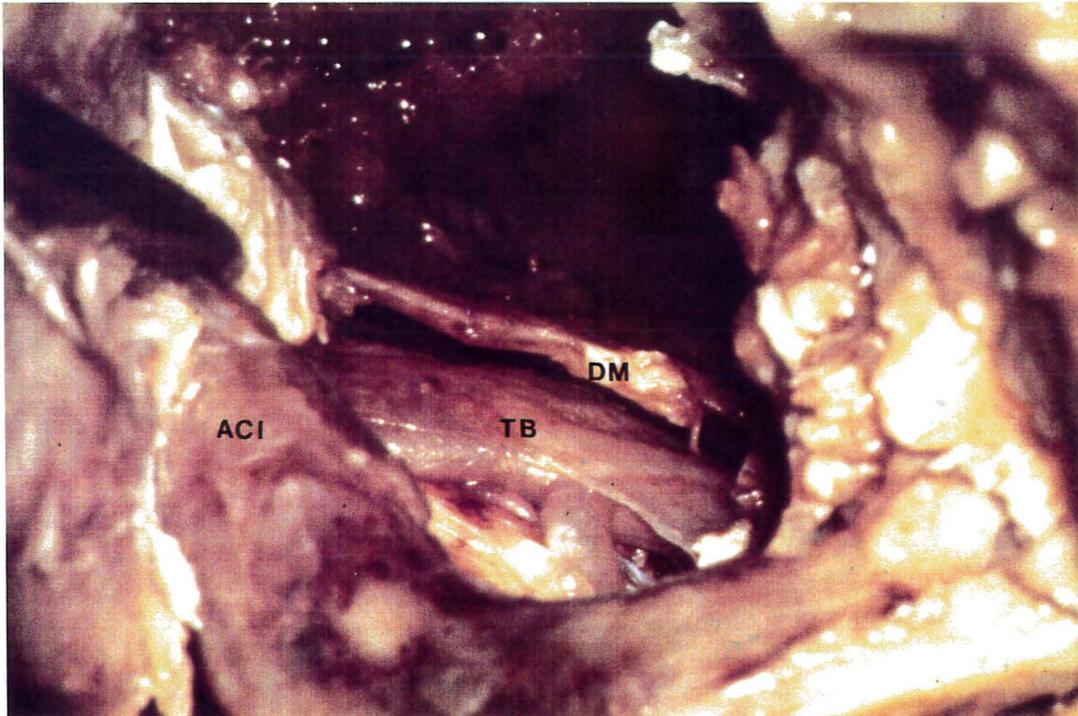


Figure 48: Exposition trans-dure-mérienne du tronc basilaire (VIT B) (droite)

postérieur, le CAI et la cochlée marqueront la limite supéro-interne de la dissection. Ce segment va essentiellement comprendre l'oreille moyenne, le golfe et le foramen jugulaire, la portion ascendante de l'ACI et les 2ème et 3ème portions du VII.

Il faut insister sur les rapports de la 3ème portion du facial avec le sinus latéral en arrière et le golfe en dedans. Dans cette portion, la gaine du facial est épaisse, et le devient d'autant plus que l'on approche le trou stylo-mastoïdien, où le nerf est entouré d'un véritable trousseau fibreux, où se trouve également l'artère stylo-mastoïdienne. L'autre vascularisation importante du facial est représentée par l'artère du ganglion géniculé.

En ce qui concerne le sinus latéral, dans les cas de fosse jugulaire haute, celle-ci déborde l'hypotympanum pour se rapprocher du CAI et peut occuper l'espace sous-labyrinthique vers la cochlée, le vestibule et le canal carotidien, ainsi que vers le canal semi-circulaire postérieur en arrière. La procidence du sinus peut atteindre le facial et la face postérieure de l'autre.

En dessous et en dehors du FJ, l'apophyse transverse de l'atlas et le ventre postérieur du digastrique balisent les nerfs mixtes et la veine jugulaire interne.

Séparé du FJ par le V osseux carotido-jugulaire, balisé par le nerf tympanique, l'orifice du canal carotidien est noyé dans un plan fibreux important et adhérent, qui masque autant le FJ que le canal carotidien, en dedans du tympanal et de l'apophyse styloïde.

Les obstacles à l'exposition du FJ seront donc de dehors en dedans:

- le digastrique et l'artère occipitale
- le VII
- la styloïde et le tympanal
- le plan fibreux décrit plus haut.

* Le segment moyen: (Fig 50)

Il est masqué par la branche montante de la mandibule.

L'abaissement du condyle et la résection de l'ATM ouvre la voie vers la région des ptérygoïdiens, l'isthme tubaire, la portion horizontale de l'ACI, l'apex pétreux et le clivus sur la ligne médiane.

L'épine du sphénoïde est le principal repère de la dissection de ce segment moyen. Toujours individualisable, elle balise:

- l'isthme tubaire en dedans d'elle,
- l'artère méningée moyenne en avant et en dehors,
- le foramen ovale en avant,
- le TDA en dedans et en avant,
- le canal carotidien en arrière.

Plus en dedans, la trompe d'Eustache devient le fil d'Ariane de ce segment en permettant la dissection de l'ACI puis son déroutement. Seul celui-ci permettra l'accès à l'apex pétreux et au clivus. En effet, la dissection de la trompe d'Eustache et du canal du muscle du marteau (tenseur du tympan) permet d'exposer et de fraiser la cloison tubo-carotidienne jusqu'à l'angle dièdre qui les sépare vers l'avant du cavum de Meckel. La dissection de la portion horizontale de l'ACI permet éventuellement de la dérouter en dehors avec le coude. Le fraisage de l'apex en dedans du canal carotidien est alors possible, en surveillant la proximité de la cochlée. On parvient ainsi au clivus postérieur, où la ligne médiane peut être dépassée pour achever une exérèse tumorale. On retiendra alors particulièrement la possibilité d'atteindre l'ACI controlatérale. Dans ce cas, on sera souvent conduit à agrandir l'abord en réséquant la cochlée pour transformer la VIT B en voie transcochléaire élargie.

A la partie inférieure de ce segment, nous trouvons le canal condylien avec le XII. Ce dernier est balisé en dehors par l'orifice du canal carotidien, l'extrémité interne de la crête pyramido-carotidienne et le sinus pétreux inférieur.

En haut, le plan de l'arcade zygomatique donnera celui de la fosse cérébrale moyenne.

En avant, le nerf mandibulaire et le ganglion de Gasser limitent ce segment moyen avec la base de l'aile ptérygoïde externe.

* Le segment antérieur: (Fig 51)

Vaste, il comprend:

- la FIT,
- l'ostium tubaire
- le TDA
- le sinus caverneux.

Sa dissection fait suite à celle du segment moyen. La trompe d'Eustache et l'épine du sphénoïde permettent de poursuivre en avant jusqu'au foramen ovale et la base de l'apophyse ptérygoïde. Après résection des plans aponévrotiques et musculaires de la FIT, l'exposition et le fraisage des ailes ptérygoïdes permettent de repérer:

- Le TDA au pied de l'aile interne
- Le nerf ptérygoïdien (vidien), tendu horizontalement du TDA au canal ptérygoïdien
- Le nerf maxillaire et le trou grand rond, en haut et en avant. Ces deux nerfs encadrent généralement l'expansion latérale du sinus sphénoïdal.
- Le nerf maxillaire repère précisément la base du sinus caverneux.

Vers l'avant, la résection de la base ptérygoïdienne, en suivant ces deux nerfs, conduit au ganglion ptérygo-palatin dans la fosse ptérygo-palatine. Les nerfs palatins marquent alors la limite antérieure de l'abord avec la tubérosité maxillaire.

En dedans: le fraisage du cartilage tubaire ou sa résection aux ciseaux conduit à la paroi pharyngée, dont l'ouverture est limitée en haut par le nerf vidien.

En haut: après repérage et dissection de l'ACI jusqu'au TDA, le nerf vidien barre le TDA et la face externe de l'ACI. Sa section permet d'atteindre le tiers postéro-externe du sinus caverneux et le nerf maxillaire au niveau du triangle de Parkinson.

En conclusion: l'intérêt d'un essai de systématisation de la base du crâne réside dans le fait que l'imagerie actuelle pré-opératoire permet d'en situer exactement les lésions. Si la chirurgie du segment postérieur est maintenant bien maîtrisée, les difficultés des abords plus antérieurs peuvent être amoindries si l'on connaît la position de la lésion par rapport à la trompe d'Eustache. Celle-ci est le véritable plan de dissection des voies B et C, séparant la FIT et l'appareil masticateur en dehors et les dangers neuro-vasculaires des compartiments pétro-temporal et médian en dedans.

Les principaux repères seront donc:

- En arrière, l'apophyse styloïde et la crête carotido-jugulaire,

- En avant: . l'épine du sphénoïde, l'AMM et le V3,
. la trompe d'Eustache.

Les principaux obstacles anatomiques sont représentés par:

- en arrière, le nerf facial,
- en avant, le condyle mandibulaire et l'ACI.

Une étude radio-anatomique, réalisée sur scanner de haute résolution (General Electric 9800 Advantage), permet de bien visualiser ces éléments anatomiques, en plan axial et parasagittal oblique.

- Le plan axial est classique et permet de visualiser les rapports des éléments de la base du crâne selon les plans de coupe généralement obtenus en clinique (Fig 34).
- Le plan parasagittal, oblique de 40° par rapport au plan sagittal, est parallèle au plan de KUMAR, de dehors en dedans, et suit approximativement le plan de la tête du malade au cours de la chirurgie (Fig 35).

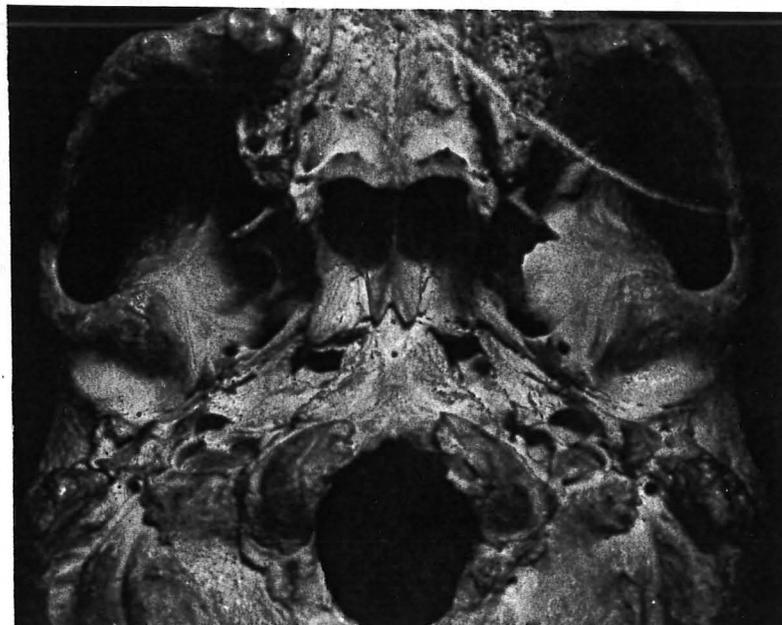


Figure 50: Systématisation basi-crânienne: le segment moyen

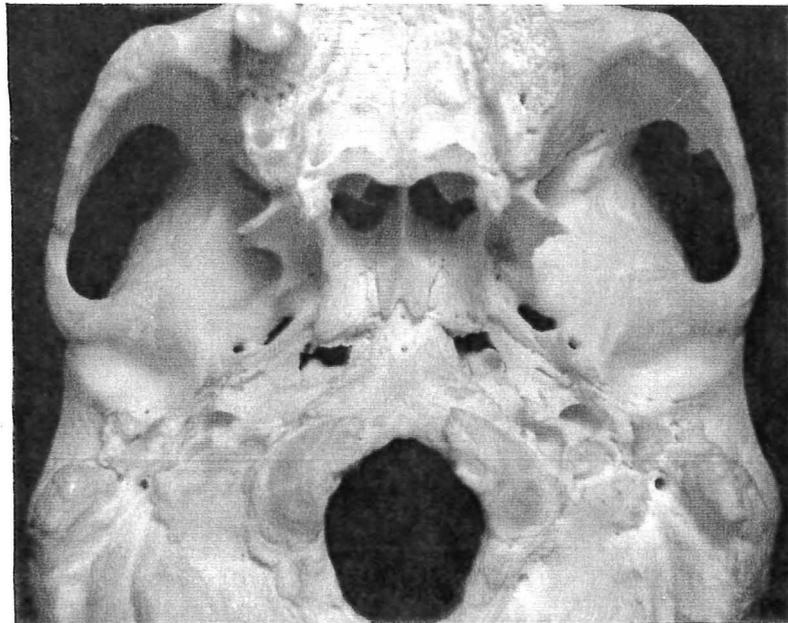
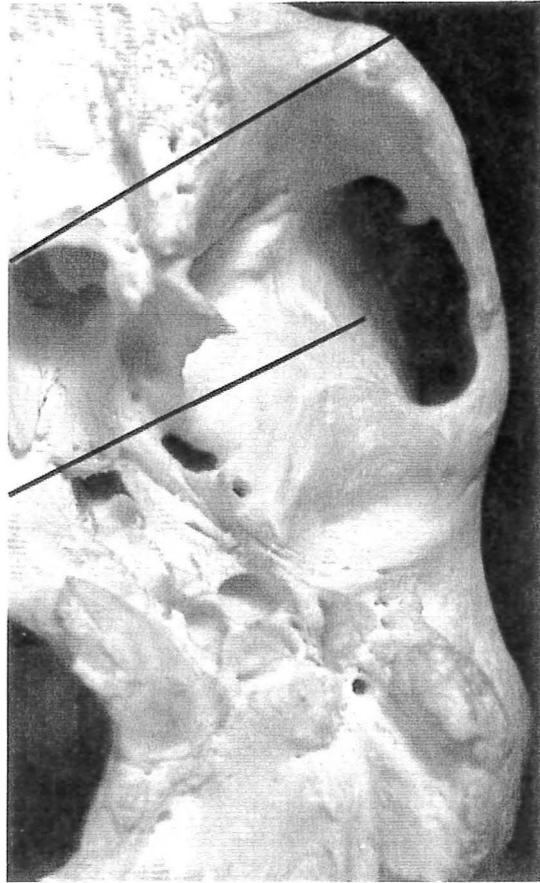


Figure 51: Systématisation basi-crânienne: le segment antérieur

ANATOMO-PATHOLOGIE

ANATOMO-PATHOLOGIE

De nombreuses structures d'origine ectodermique ou mésenchymateuse, plus rarement endoblastique, peuvent donner naissance à des lésions évolutives de la base du crâne. Après avoir passé en revue les différents types histologiques, nous établirons avec SOM (77) une classification basée sur l'origine topographique des lésions. Cette classification nous aidera plus tard à préciser les indications des différentes voies infratemporales.

I/ ETUDE HISTOLOGIQUE

I-1) TUMEURS EMBRYONNAIRES: LES CHORDOMES

Ils s'agit de tumeurs rares, représentant moins de 1% des tumeurs cérébrales et dont la localisation cervico-céphalique ne représente que 30 à 40 %. Ces lésions sont issues des vestiges de notochorde (cf Embryologie). Leur bénignité histologique s'oppose à leur malignité locale. Leur récurrence après traitement est fréquente. Elles touchent habituellement des adolescents ou adultes jeunes.

I-1-a) Histologie

* **Macroscopie:** On trouve une tumeur blanchâtre, polylobée, peu vascularisée, de consistance hétérogène. Elle est bien encapsulée, sauf dans les zones d'envahissement osseux, où les limites tumorales deviennent indiscernables. L'exérèse périlésionnelle devra donc être large.

* **Microscopie:** Le chordome est caractérisé par les cellules physaliformes, volumineuses, turgescents, à noyaux excentrés et une substance fondamentale amorphe. L'étude immuno-histo-chimique retrouve une positivité pour les anticorps monoclonaux anti-EMA, -CAM5 et anti-cytokératine. Il existe également une positivité vis-à-vis de l'anticorps polyclonal anti-protéine S100.

I-1-b) Extension

Le développement tumoral est classiquement lent, de proche en proche. Le chordome refoule les parties molles. Par contre, il existe une

ostéolyse avec envahissement des travées osseuses et parfois des séquestres osseux. L'envahissement locorégional, à partir du clivus, se fait en avant dans la région rétropharyngée, en arrière et latéralement dans la base du crâne. L'envahissement endocrânien peut se faire en arrière vers le tronc cérébral et en haut vers la région sellaire.

Le caractère péjoratif de l'évolution des chordomes chez des adultes jeunes, implique une conduite thérapeutique agressive, même si le siège tumoral rend celle-ci difficile, d'autant plus que ceux-ci sont considérés comme radiorésistants. La chirurgie sera donc le premier moyen thérapeutique à employer.

I-2) TUMEURS D'ORIGINE CARTILAGINEUSE

I-2-a) Les chondromes

Ils proviennent des vestiges de l'ossification enchondrale du basicrâne, plus particulièrement aux jonctions sphéno-occipitale ou sphéno-temporale. La dure-mère pourrait également participer à leur formation, puisqu'elle est capable d'induire une production cartilagineuse.

* Anatomiquement, leur siège de prédilection sera la fosse cérébrale moyenne et la région parasellaire.

* Histologiquement, on peut les séparer en:

- Fibromes chondromyxoïdes (Jaffe et Lichtenstein 1948) à différencier des chondrosarcomes. Type le plus fréquent, il comporte des zones indifférenciées d'apparence myxoïde, renfermant une substance fondamentale lâche, des fibres conjonctives et des zones chondroïdes.
- Myxochondromes (Jarry 1966),
- Ostéosarcomes, qui naissent à proximité de la suture lambdatique,
- Chondroblastomes.

I-2-b) Les chondrosarcomes

Les chondrosarcomes ne possèdent que rarement des symptômes initiaux évocateurs de leur localisation. Celle-ci est préférentiellement apexienne. Radiologiquement, on remarque une érosion osseuse, sans calcification en motte dans cette localisation. Histologiquement, les

chondrosarcomes sont souvent difficiles à différencier des chondromes. La microscopie électronique est nécessaire, ainsi que les études immuno-histo-chimique (Vimentine et S100 protéine). La malignité est jugée sur les atypies cellulaires des prélèvements effectués en périphérie (16, 56).

I-3) LES TUMEURS OSSEUSES

I-3-a) Tumeurs à myéloplaxes ou à cellules géantes

* **Macroscopie:** c'est une tumeur friable, molle, rougeâtre ou de couleur chamois. Dans son évolution, elle est ostéolytique, soufflant la corticale ou respectant le périoste. Le pronostic est fonction de l'histologie.

* **Microscopie:** on retrouve des cellules géantes multinucléées plus ou moins différenciées.

I-3-b) Dysplasie fibreuse

La localisation de cette affection est essentiellement la région fronto-orbitaire et l'étage antérieur. Si on peut voir un envahissement plus ou moins massif de la base, la localisation au rocher ou à l'étage moyen est exceptionnelle.

Histologiquement, cette lésion est caractérisée par:

- une prolifération fibroblastique diffuse avec une trabéculatation osseuse anarchique.
- Parfois une métastase chondroïde ouvre une dégénérescence myxoïde (Derome dans 74).

I-3-c) Autres lésions

On pourra retrouver également:

- des plasmocytomes
- des ostéomes ostéoïdes de Dahlin et Johnson, encore appelés ostéomes ostéogéniques. Leur localisation basicrânienne est sphénoïdale.
- Des ostéosarcomes extensifs de la base.

I-4) TUMEURS D'ORIGINE NERVEUSE

Par ce terme nous entendons des tumeurs issues des formations cérébrogliales, des nerfs, des enveloppes du système nerveux et du système sympathique. Il s'agira essentiellement des neurinomes (ou schwannomes) et des méningiomes.

I-4-a) Les neurinomes

Ce sont des tumeurs dérivées de la gaine de Schwann, bénignes, pédiculisées sur un tronc nerveux, de consistance variable. Elles se caractérisent par une évolution le plus souvent lente. Le refoulement des structures avoisinantes par le neurinome et la persistance d'un double feuillet arachnoïdien permet théoriquement de disséquer la tumeur dans une zone de clivage arachnoïdienne.

* **Histologie:** Il existe deux formes histologiques principales, décrites par Antoni:

- le type A, compact, est formé de cellules allongées, organisées en structure palissadique centrée sur un cylindraxe, le nodule de Verocay. La membrane basale, qui entoure chaque cellule, est épaisse et continue.
- Le type B, beaucoup plus lâche, est caractérisé par des cellules globuleuses disposées de manière anarchique, noyées dans un stroma myxoïde abondant. La membrane basale est fine et discontinue.

Les deux types cellulaires peuvent coexister au sein d'une même tumeur et la relation entre évolution tumorale et type cellulaire n'est pas encore établie (72).

* **Localisation:** A coté des neurinomes de la 8ème paire crânienne bien connus, dont le diagnostic et le traitement font l'objet de nombreux travaux (69), il existe d'autres localisations cervico-cranio-faciales.

- Les neurinomes du VII:

Il s'agit d'une localisation rare, puisque l'on en trouve moins de 200 cas dans la littérature (72). Toutes les portions du nerf facial peuvent

être touchées, parfois même "en chapelet". Le bilan paraclinique devra être extrêmement précis afin de déterminer la meilleure voie d'abord.

- Les neurinomes du V:

* Ils peuvent être développés aux dépens des branches terminales du trijumeau donnant ainsi, par exemple, les exceptionnels neurinomes de la fosse infratemporale (6).

* Leur origine peut être également le ganglion de Gasser, situé dans le cavum de Meckel, où l'arachnoïde va engainer le ganglion de Gasser et chaque racine jusqu'à sa sortie du cavum de Meckel. Ceci explique qu'il n'existe pas de plan de clivage arachnoïdien dans cette localisation si le neurinome naît dans le cul-de-sac arachnoïdien. Son exérèse sera alors difficile du fait des adhérences intimes possibles.

* Cette localisation implique en principe un abord neurochirurgical soustemporal (72).

- Les neurinomes des nerfs mixtes (Fig 52):

De localisation rare eux aussi, (102 cas en 1985 pour Malca 46), ils doivent leur particularité à la possibilité d'extension en bissac extra et intracranien par le foramen jugulaire (fig 40). Ces neurinomes se présentent comme une tumeur bien encapsulée, peu hémorragique, possédant un plan de clivage arachnoïdien. La voie infratemporale type A va trouver ici tout son intérêt.

- Les neurinomes du XII:

Le développement de cette tumeur exceptionnelle (une vingtaine de cas publiés) semble être préférentiellement intracranien dans l'angle pontocérébelleux. Il existe également des formes cervicales, dont la symptomatologie est d'expression parapharyngée. Là aussi, la voie infratemporale de type A paraît tout indiquée (72).

* Les neurinomes malins: Exceptionnels, ils seraient malins d'emblée ou secondaires à une neurofibromatose de Von Recklinghausen, parfois à une irradiation antérieure. La localisation cervico-crânienne se rencontre dans 20% des cas. Le diagnostic histologique reste difficile.

I-4-b) Les méningiomes

Ces tumeurs bénignes proviennent des méningocytes des villosités

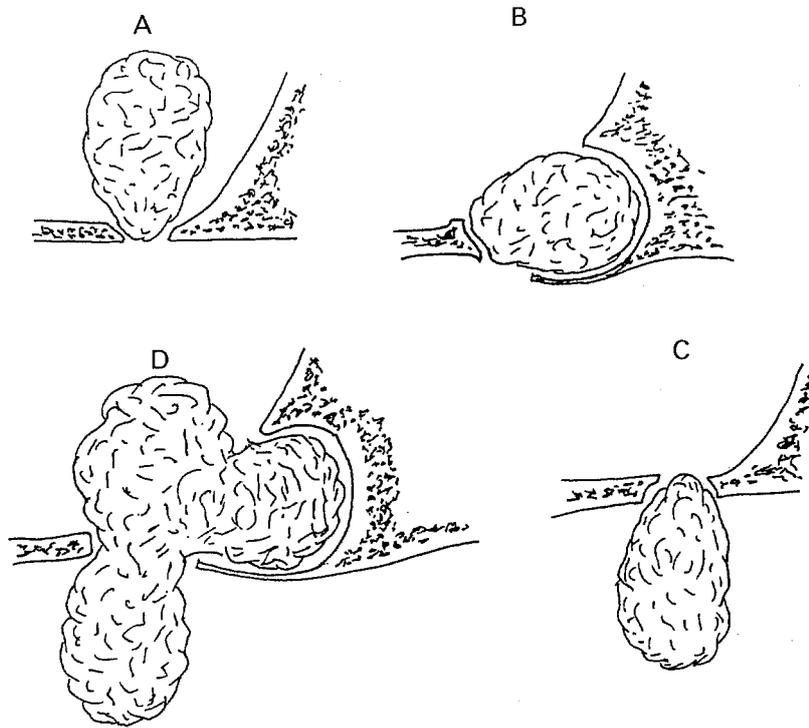


Figure 52: Classification des neurinomes des nerfs mixtes
selon W. PELLET

arachnoïdiennes et représentent environ 15% des tumeurs intracrâniennes. Leur siège est intracrânien et ubiquitaire.

* Histologie

Macroscopie: On peut différencier trois formes:

- les méningiomes globulaires, fermes, encapsulés, intraduraux, les plus fréquents;

- les méningiomes "en plaque", durs et adhérents aux structures voisines avec extension osseuse. Ils se localisent souvent à la pyramide pétreuse. L'hyperostose observée est en fait une infiltration tumorale, caractérisée par une pénétration osseuse (canaux de Havers et espaces pérимédullaires) et par des tourbillons méningiomateux;

- les méningiomes malins seront caractérisés par des anomalies et monstruosité cellulaires, une récurrence rapide après exérèse et l'apparition de métastases.

Microscopie: On peut séparer quatre types:

- syncytial,

- transitionnel,

- fibreux,

- angioblastique, le plus agressif, voire malin.

A la coupe, les méningiomes peuvent contenir des éléments osseux, cartilagineux, mélaniques voire xanthomateux. Les corps psammeux sont caractéristiques en microscopie optique.

En microscopie électronique, on remarque l'absence de granulations intracytoplasmiques, et la présence de microfilaments intracytoplasmiques, de desmosome et de digitations de surface.

* Localisation

10% des méningiomes se localisent à la fosse postérieure, électivement à la face postérieure du rocher, au voisinage des sinus veineux et des orifices des nerfs crâniens ou sur la suture pétro-clivale. Par ailleurs, 1 à 2% des méningiomes sont de siège trans ou extracrânien.

Depuis NAGER (70), on connaît mieux l'existence des méningiomes intrapétreux. Ils proviennent d'un envahissement pétreux par un

méningiome sous-dural dans 2/3 des cas. Mais il existe aussi des méningiomes intrapétreux primitifs provenant vraisemblablement d'amas cellulaires arachnoïdiens intrapétreux (60). Ces méningiomes issus du foramen jugulaire seront à même de développer une extension infratemporale (80).

Les méningiomes extracrâniens peuvent correspondre à:

- une localisation primitive aux dépens des gaines des nerfs crâniens, essentiellement les VII, IX, XI et XIIèmes paires;
- un résidu embryonnaire arachnoïdien ectopique isolé. Ceux-ci se retrouvent de préférence dans l'orbite, les cavités rhinosinusiennes et la fosse infratemporale.

I-4-c) Les tumeurs des ganglions nerveux

Rares, ces tumeurs sont issues des ganglions cérébro-spinaux ou sympathiques. Elles sont constituées de fibres nerveuses, de cellules de la gaine de Schwann et de cellules ganglionnaires.

* Les ganglioneurinomes différenciés bénins: Le ganglion sympathique cervical en est l'origine la plus fréquente. Ce sont des tumeurs fermes, blanchâtres, bien encapsulées et de croissance lente.

* Les neuroblastomes: Très rares au niveau cervical (5% des neuroblastomes), ils proviennent du sympathique ou rarement du X cervical, chez le jeune enfant. Tumeurs malignes, infiltrantes, molles, elles naissent des neuroblastes. Elles sont d'évolution et de dissémination rapides.

* Les ganglioneuroblastomes: Présents surtout chez l'adolescent, il s'agit de neuroblastomes possédant des plages de différenciation mature ganglionnaire. Leur évolution pourra être bénigne ou maligne selon le degré de maturation tumorale.

I-4-d) Autres tumeurs nerveuses

On peut citer:

- les gliomes et glioblastomes

- les papillomes des plexus choroïdes.

I-5) LES PARAGANGLIOMES (OU CHEMODECTOMES)

Ils font partie des tumeurs du système APUD, décrit par PEARSE en 1973, et appartiennent au groupe des neurocristopathies. Elles dérivent des cellules paraganglionnaires issues de la crête neurale. On peut les différencier topographiquement en:

- paragangliomes branchiomériques cervico-céphaliques, "non chromaffines";
- paragangliomes métamériques thoraco-abdominaux, "chromaffines", provenant de ganglions métamériques, dont la glande médullo-surrénale est le meilleur exemple.

Les paragangliomes branchiomériques sont développés aux dépens des cellules ayant migré le long des IX et Xèmes paires crâniennes pendant l'embryogénèse des arcs branchiaux. Trois localisations cervico-céphaliques sont classiques:

- tympano-jugulaire
- au niveau du corpuscule carotidien
- le long du nerf vague et des nerfs laryngés supérieurs et inférieurs.

Les premiers paragangliomes tympano-jugulaires ont été décrits par GUILD et ROSENWASSER (44). Ils sont localisés:

- dans l'adventice du dôme de la jugulaire (55%),
- dans le canal tympanique, le long du nerf de Jacobson (25%) et le long du nerf d'Arnold (20%),
- les formes multicentriques ou bilatérales sont possibles (environ 10% des cas) (60).

I-5-a) Histologie (63)

* Macroscopiquement:

Ils se présentent comme une tumeur polypoïde, friable et rougeâtre, très vascularisée.

* Microscopiquement:

- On observe des amas de cellules épithéliales, entourées d'un stroma très vascularisé. Un système capillaire très dense vient au contact direct des cellules. Des fibres réticuliniques s'insinuent entre les amas cellulaires.
- Le cytoplasme cellulaire est abondant, pâle et éosinophile, contenant des granulations à centre dense. Les noyaux sont petits, ronds à ovoïdes. Des caractères nucléaires comme des mitoses abondantes, un hyperchromatisme ou un pléomorphisme ne sont pas synonymes de malignité.

* Ultrastructure:

En microscopie électronique, on peut observer:

- des contacts étroits entre cellules épithéliales et capillaires séparés par une membrane basale. Il existe des digitations cellulaires pénétrant le capillaire.
- Dans les cellules, les mitochondries et l'appareil de Golgi sont abondants. Les nucléoles sont nombreux.
- Le plus caractéristique est la présence de granules de 300 à 400 Å de diamètre. Produits par l'appareil de Golgi, ils sont nombreux vers le pôle sécrétoire de la cellule. Leur contenu est de nature neuroendocrine (amines), confirmée par des études immunohistochimiques, même si la traduction clinique est exceptionnelle.

* Les paragangliomes malins

Les caractéristiques histologiques habituelles de malignité ne s'adaptent pas aux paragangliomes. Seule l'existence de métastases prouve le caractère malin de ces tumeurs (2 à 4% des paragangliomes tympano-jugulaires), qui métastasent alors volontiers dans les ganglions cervicaux, le foie, les poumons et l'os. Il est difficile également de différencier un paragangliome malin métastasé d'une neurocristopathie diffuse avec apudomes multiples.

I-5-b) Extension

Nous allons nous intéresser essentiellement aux paragangliomes tympano-jugulaires. En effet, les formes vagues et carotidiennes peuvent

dans leur évolution atteindre la base du crâne. Mais cette extension reste exceptionnelle.

Le bilan préopératoire (scanner, angiographie et IRM) permet de préciser les extensions tumorales. Celles-ci se font de manière centrifuge, le long des lignes de moindre résistance ou de vascularisation élevée du rocher.

* Vers le bas, par le foramen jugulaire:

- intraveineux (veine jugulaire interne, sinus pétreux inférieur),
- périveineux,
- périnerveux, le long des nerfs mixtes.

* Vers le haut, par la caisse du tympan:

- l'espace intersinusofacial puis les travées souslabrynthiques par le sinus tympani et les travées cellulaires sous-faciales,
- le labyrinthe puis le CAI par la fenêtre ronde,
- l'antre, la mastoïde, le tegmen tympani voire la fosse cérébrale moyenne,
- la trompe d'Eustache, le canal du muscle du marteau et les cellules péricubaires vers le nasopharynx et la base du crâne,
- le canal carotidien vers le trou déchiré antérieur et le sinus caverneux,
- le tympan vers le CAE.

* en arrière

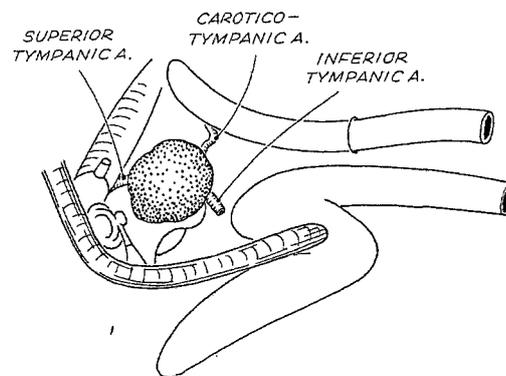
- le canal condylien
- le sinus sigmoïde
- la fosse postérieure, en étant extra ou intra-dural.

Le bilan anatomique des limites tumorales permet alors un classification précise. Nous employons celle de FISCH (18) (Fig 53):

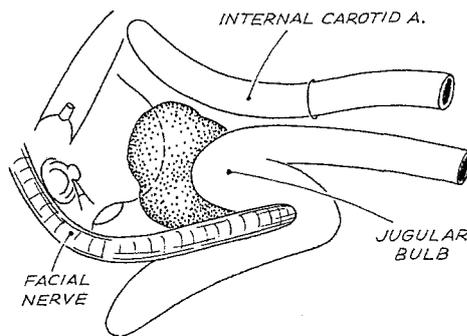
- Type A: Tumeur tympanique limitée à la caisse (vascularisation par l'artère carotico-tympanique);

Figure 53: Classification des paragangliomes tympano-jugulaires selon U. FISCH

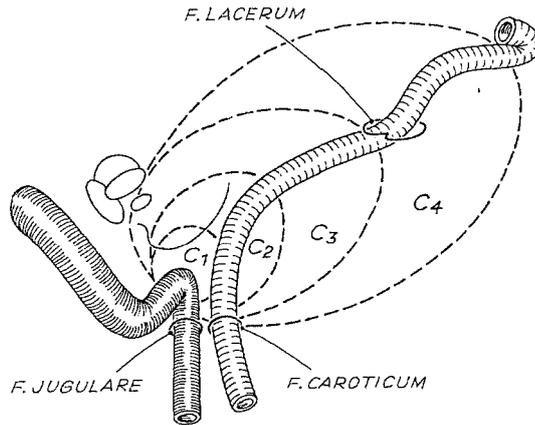
Class A



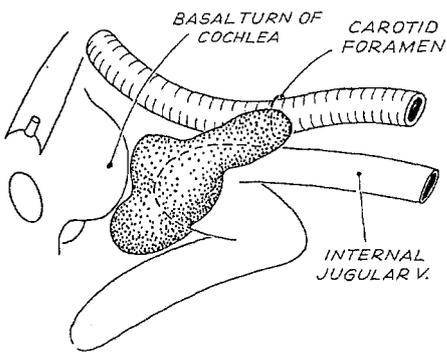
Class B



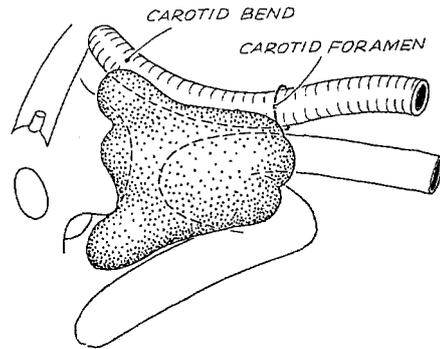
C



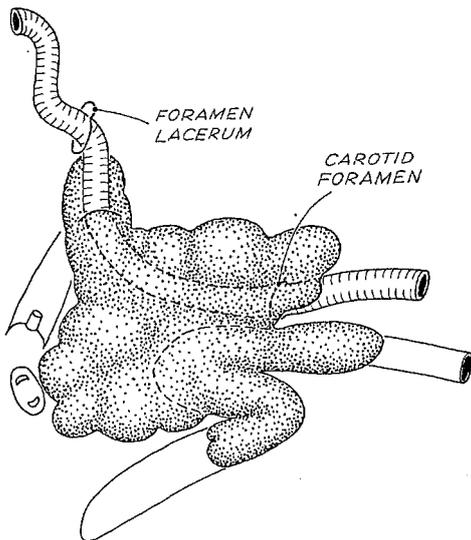
C1



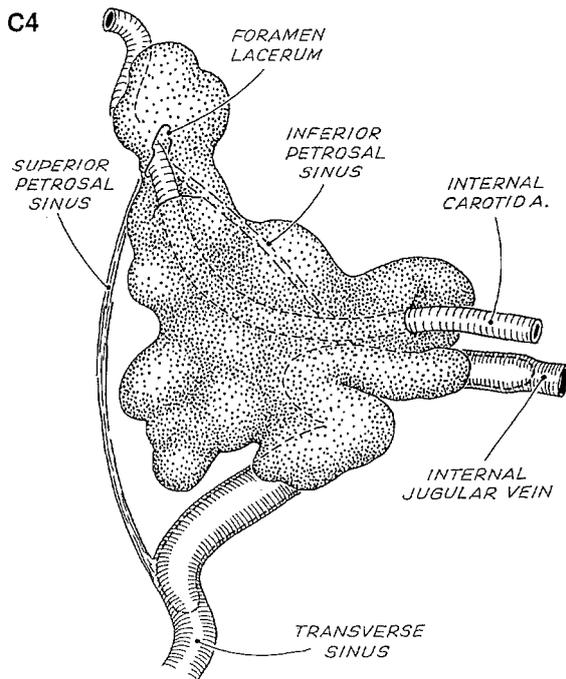
C2

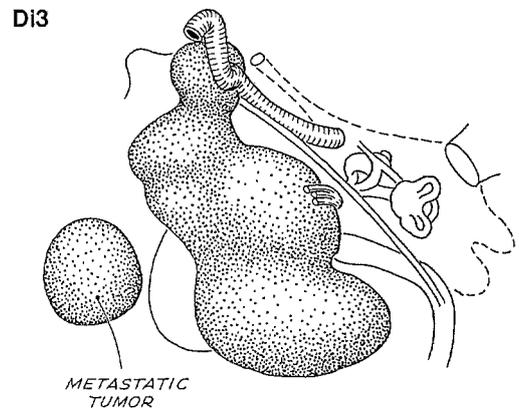
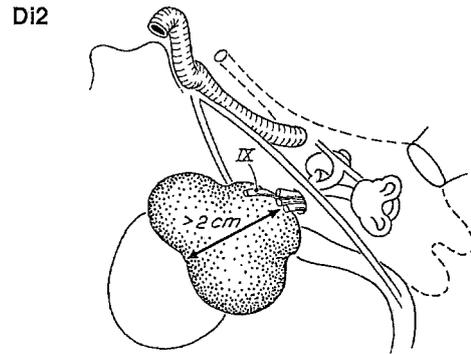
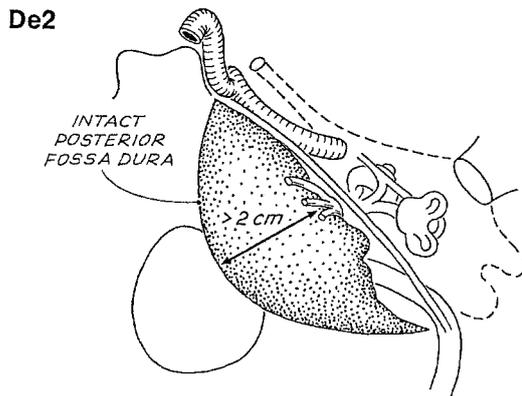
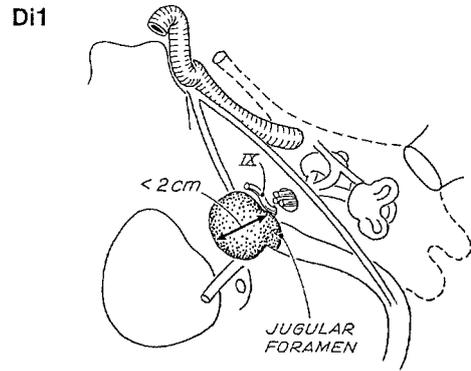
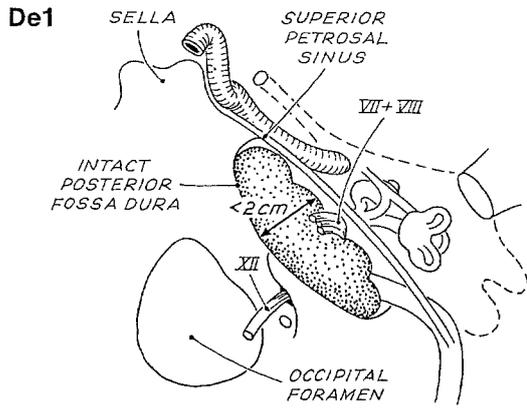


C3



C4





- Type B: Tumeur de l'oreille moyenne: caisse du tympan, mastoïde et hypotympanum. La corticale osseuse du dôme jugulaire et du canal carotidien est intacte.

- Type C: La tumeur provient du dôme de la jugulaire et s'étend au bloc infralabyrinthique et vers l'apex en suivant le canal carotidien.

C1: Orifice du canal carotidien seulement, la cochlée est épargnée.

C2: Portion verticale du canal carotidien;

C3: Portion horizontale du canal carotidien, épargnant le trou déchiré antérieur.

C4: La tumeur envahit le trou déchiré antérieur, et peut atteindre le sinus caverneux et le sinus pétreux supérieur.

- Type D: Il s'agit des extensions intracrâniennes. FISCH sépare les envahissements extraduraux (De) et intraduraux (Di).

De1: Refoulement de la dure mère de la fosse postérieure inférieur à 2 cm.

De2: La dure mère est refoulée de plus de 2 cm. La tente du cervelet peut être soulevée.

Di1: L'extension intradurale est inférieure à 2 cm. Le tronc cérébral n'est pas atteint.

Di2: L'extension est supérieure à 2 cm. Il existe des adhérences ou un envahissement du tronc cérébral.

Di3: L'extension de la tumeur la rend inextirpable .

I-5-c) Vascularisation (72, 87)

La structure extrêmement vasculaire des paragangliomes rend

nécessaire l'étude préopératoire de sa vascularisation.

La connaissance des pédicules artérioveineux et l'embolisation préopératoire vont faciliter l'exérèse des tumeurs importantes. Depuis les travaux de MORET et coll. (68) en 1982, on sait que les paragangliomes ont une vascularisation compartimentée dans 85% des cas. Quatre compartiments sont connus (Fig 54):

* Le compartiment inférointerne: Il est alimenté par la tympanique inférieure, parfois la méningée postérieure, la branche méningée de l'artère vertébrale ou des rameaux méningés de la carotide interne.

* Le compartiment postéroexterne: L'alimentation provient de l'artère stylo-mastoïdienne, rarement des artères méningées moyenne ou postérieure, ou de la branche méningée de l'occipitale.

* Le compartiment antérieur: Il est irrigué par l'artère caroticotympanique ou l'artère tympanique antérieure.

* Le compartiment supérieur: Il est pris en charge par l'artère tympanique supérieure, branche de la méningée moyenne, puis par des branches de cette dernière vers la fosse cérébrale moyenne.

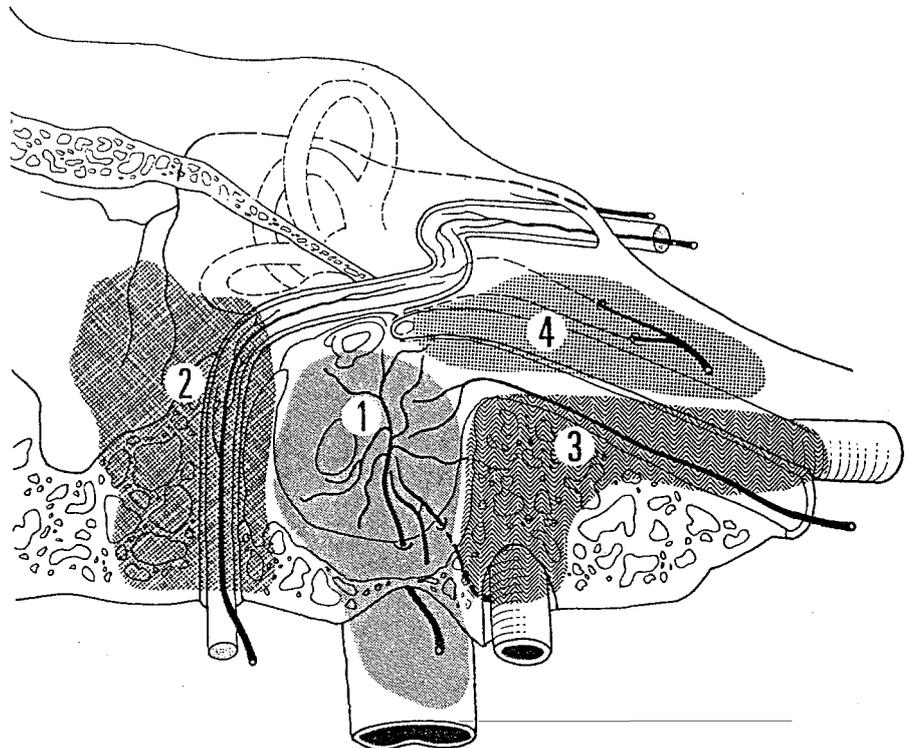
I-6) LES CHOLESTEATOMES (16, 72)

I-6-a) Les cholestéatomes primitifs sous-arachnoïdiens ou kystes épidermoïdes

Ils dérivent de fragments ectoblastiques entraînés par les ébauches vasculaires se dirigeant vers le tube neural primitif. Ils vont se développer surtout dans l'angle pontocérébelleux. Ils justifient alors un abord sous occipital neurochirurgical, car l'intégrité nerveuse dans l'angle est habituelle.

I-6-b) Les cholestéatomes primitifs intra-pétreux

Extraduraux, ils sont parfois également dénommés kystes épidermoïdes. Ils dérivent de reliquats ectoblastiques laissés sur place dans le mésoderme par



Tumeurs du glomus jugulaire. Les compartiments vasculaires (d'après MORET). inféro-interne (1), postéro-externe (2) antérieur (3) supérieur (4)

Figure 54: Vascularisation des tumeurs tympano-jugulaires selon MORET

la formation de la gouttière neurale (3-5èmes semaines embryonnaires). Ils peuvent également provenir de reliquats de la placode auditive au niveau supralabyrinthique au voisinage du ganglion géniculé (27). Au niveau de l'apex, ils dérivent de reliquats épithéliaux de la poche de Seessel, englobés pendant la flexion céphalique.

Dans ces formes intrapétreuses, la matrice est généralement mince avec un chorion d'épaisseur réduite. L'adhérence à l'os est importante avec des risques de récurrence importants. De plus, certains cholestéatomes ont un développement anarchique à distance de la masse principale, là aussi source de récurrence.

I-6-c) Les cholestéatomes secondaires intrapétreux

Nés d'une prolifération épithéliale dans les cavités de l'oreille moyenne favorisée par une maladie tubaire et l'infection, ils peuvent se propager à l'os pétreux en suivant les travées périlabyrinthiques ou translabyrinthiques vers l'apex.

I-7) LE KYSTE GEANT A CHOLESTEROL

Il s'agit d'un kyste dont la paroi est tapissée d'une couche plus ou moins épaisse de granulome à cholestérol. Il est d'évolution lente et longtemps silencieuse. Il est probable que les antibiotiques, en diminuant la fréquence des pétrosites, favorise aussi une perturbation de la ventilation des cellules apicales et la formation d'un granulome de l'apex (STERKERS 79). Erodant l'apex et touchant souvent le clivus, il reste bien limité avec une coque fibreuse.

* **Macroscopie:** Il réalise une lésion kystique, occupée par une substance visqueuse jaunâtre ou chocolat, où des paillettes de cristaux de cholestérol sont visibles.

* **Microscopie:** Il existe une réaction à corps étranger avec des cellules multinuclées entourant les cristaux, des macrophages chargés d'hémossidérine, et des plages d'hémorragie d'âge différent (72).

Le traitement consistera en un drainage large dans les cavités de l'oreille moyenne ou dans le sinus sphénoïdal. La chirurgie est commandée

par l'anatomie et la voie intersinusofaciale pourra trouver ici son intérêt.

I-8) LES TUMEURS D'ORIGINE VASCULAIRE

I-8-a) Le fibrome nasopharyngé (ou angiofibrome)

Il s'agit d'une tumeur histologiquement bénigne, touchant électivement les adolescents mâles.

Anatomiquement, il prend son origine au bord supérieur du trou sphéno-palatin, au niveau de l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde. Deux formes anatomocliniques sont à différencier:

- une forme médiane, compacte, dure, peu vascularisée, à prolongements courts et sessiles, dont l'évolution est lente;
- une forme ramifiée, extensive, vasculaire, à prolongements multiples, d'exérèse difficile (88).

* Histologie

- **Macroscopie:** La tumeur apparaît comme une masse polylobée, rosée ou rougeâtre. A la coupe, elle est ferme, homogène et translucide.

- **Microscopie:** Il n'existe pas de capsule. Des prolongements digitiformes infiltrent les tissus voisins. Le stroma est constitué d'une matrice de fibres de collagène d'importance variable et de fibrocytes étoilés, groupés en amas autour des vaisseaux sanguins.

Le compartiment vasculaire est constitué de nombreuses artérioles à paroi fine, organisées en réseau dense. Ils adoptent souvent l'apparence d'un hémangiome caverneux avec un simple endothélium linéaire. Parfois la couche musculaire péri-artérielle est épaisse et envahit le stroma adjacent, avec un aspect myxomateux. En périphérie, le calibre des vaisseaux diminue, jusqu'à atteindre celui des capillaires. De nombreux aspects inflammatoires de vascularite ou de thrombose sont visibles, surtout en périphérie.

La microscopie électronique permet de subdiviser les fibroblastes du

stroma tumoral en:

- fibroblastes "classiques", riches en filaments intracellulaires,
- fibroblastes pseudo-histiocytes, à lysosome important et pinocytose active,
- myofibroblastes,
- fibroblastes inactifs (62).

* Extension et classification:

Dans les formes extensives, la nature vasculaire des angiofibromes provoque une ostéolyse importante par décalcification hyperhémique. Cette extension tumorale pourra se faire surtout en dehors vers la fosse infratemporale, et en haut vers les fosses cérébrales antérieure et moyenne.

Extension infratemporale:

- par la fosse ptérygopalatine,
- par le pli pharyngo-basal en arrière.

La tumeur détruit la base de l'apophyse ptérygoïde et le fascia pharyngo-basilaire sous le cartilage tubaire. Ce mode d'extension expose à un envahissement rapide et important de la base.

Extension endocrânienne: Elle peut atteindre:

- la selle turcique sur la ligne médiane;
- le sinus caverneux et les fentes orbitaires supérieure et inférieure, en dehors;
- plus latéralement, le trou déchiré antérieur et la carotide interne (88).

L'imagerie actuelle permet de définir l'anatomie tumorale de façon précise. FISCH a proposé une classification en 4 stades, bien adaptée aux résultats de l'imagerie et à la chirurgie (2).

Type I: Lésion du cavum ou des fosses nasales. La lyse osseuse reste limitée au trou sphéno-palatin.

Type II: Lésion de la fosse ptérygopalatine, des sinus maxillaire, éthmoïdal ou sphénoïdal avec destruction osseuse.

Type III: Lésions extradurales:

Type IIIa: atteinte de la fosse infratemporale ou de l'orbite extracrânienne.

Type IIIb: atteinte de la fosse infratemporale ou de l'orbite, avec extension intracrânienne extradurale parasellaire.

Type IV: Lésions intradurales:

Type IVa: Tumeur intracrânienne intradurale sans infiltration du sinus caverneux, de la fosse pituitaire ou du chiasma optique.

Type IVb: Infiltration des structures précédentes.

*** Vascularisation**

Elle dépend des branches distales de l'artère maxillaire interne, essentiellement l'artère sphéno-palatine.

- La portion postérieure de la tumeur sera vascularisée par la branche pharyngée supérieure de l'artère pharyngienne ascendante.
- La portion inférieure sera irriguée par l'artère palatine ascendante, et la portion latérosupérieure recevra l'artère méningée accessoire.
- La carotide interne peut participer à la vascularisation tumorale par ses branches dures et caverneuses.
- Une vascularisation contralatérale peut se voir dans les formes étendues sur la ligne médiane ou bilatérales.

Les types III et IV bénéficieront d'une embolisation préopératoire et d'un abord infratemporal. Au cours de l'embolisation, il faudra se méfier des anastomoses entre les territoires carotidiens externes et internes (84).

I-8-b) Les autres tumeurs vasculaires

Nous pouvons citer:

- les hémangiomes,
- les hémangioblastomes,
- les hémangioendothéliomes
- les angiomes caverneux.

I-8-c) Les anévrysmes de la carotide interne

Rares, spontanés ou post-traumatiques, ils nécessitent parfois un geste chirurgical ou leur occlusion (22, 37).

I-9) LES TUMEURS PHARYNGEES

Certaines d'entre elles pourront bénéficier d'une chirurgie d'exérèse, le plus souvent après une radiothérapie première. On peut citer:

I-9-a) Les carcinomes nasopharyngés: Indifférenciés ou kératinisants, ils sont généralement traités en première intention par la radiothérapie. La survie est corrélée aux stades T et N initiaux ainsi qu'à la réponse à la radiothérapie. Inégalement répartis dans le monde, leur fréquence s'établit entre 44% en Europe (29) et 90% en Chine (86) des tumeurs pharyngées.

I-9-b) Les adénocarcinomes: Rares, ils représentent 7% des carcinomes nasopharyngés pour FISCH (29) comme pour WANG (86).

I-9-c) Les carcinomes adénoïdes kystiques: D'apparence cribriforme, ils se caractérisent par une extension périnerveuse, dont il faudra tenir compte en cas de geste chirurgical.

I-10) AUTRES LESIONS

I-10-a) Extensions de tumeurs locorégionales

* de la région parotidienne:

- Glandulaires (adénomes, carcinomes, tumeurs muco-épidermoïdes...)
- Cutanées (épithéliomas spinocellulaires...)
- Lipomes, hémangiomes...

* de la région infratemporale:

- Tumeurs nerveuses,
- Sarcomes,
- Histiocytofibromes.

I-10-b) Lésions infectieuses:

- Pétrosites;
- Otite externe maligne nécrosante;
- Localisation tuberculeuse temporale.

I-10-c) Granulomes à éosinophile: avec deux syndromes individualisés:

- Le syndrome de Letterer-Siwe, aigu chez l'enfant, de mauvais pronostic.
- Le syndrome de Hans-Schüller-Christian, présent chez l'adolescent, subaigu.

Le granulome à éosinophile, de localisation squelettique ou extrasquelettique, donnera une lésion ostéolytique du temporal

I-10-d) Lymphomes, lympho-granulomatoses malignes:

L'envahissement de la base peut se faire par 3 mécanismes: extension locorégionale, hématogène ou localisation basicrânienne primitive.

I-10-e) Sarcomes de la région temporale:

Une origine embryonnaire est possible par persistance du bouchon de Trolsch après la naissance. Il s'agit de tumeurs mésenchymateuses indifférenciées, avec une prolifération cellulaire néoplasique myéloblastique variable (Rhabdomyosarcome). Ils se présentent anatomiquement comme des tumeurs compactes et nodulaires, ou botrioïde, en grappe de raisin, pseudo-kystiques.

Trois types histologiques sont rencontrés:

- rhabdomyosarcome embryonnaire, le plus indifférencié,
- rhabdomyosarcome alvéolaire,
- rhabdomyosarcome polymorphe (74).

I-10-f) Kystes dermiquesI-10-g) Mélanomes et naevomatoses leptoméningées

Leur origine par migration à partir de la crête neurale explique leur

siège ubiquitaire intracrânien, basicrânien ou au niveau des parties molles. Ils restent exceptionnels en fréquence.

I-10-h) Métastases

Nous citerons essentiellement les métastases des carcinomes primitifs de la prostate ou du sein.

II/ CLASSIFICATION TOPOGRAPHIQUE

En 1979, SOM et coll. (77) présentaient une classification des lésions de la base du crâne selon leur localisation, au sein d'un compartiment central ou des compartiments latéraux déjà décrits (cf anatomie). Il nous est paru intéressant de reproduire cette classification, qui peut guider le diagnostic après le bilan radiologique et orienter la thérapeutique.

II-1) LESIONS DU COMPARTIMENT MEDIAN

II-1-a) Lésions médianes primitives:

- chordome
- dysplasie fibreuse, maladie de Paget
- atteintes du sinus sphénoïdal bénignes, malignes ou métastasiques.

II-1-b) Lésions médianes secondaires d'un processus extracrânien:

- Tumeurs pharyngées bénignes (angiofibromes), ou malignes.

II-1-c) Lésions médianes secondaires d'un processus intracrânien:

- Lésions hypophysaires
- méningiomes
- gliomes du chiasma
- anévrysmes de la carotide intracaverneuse.

II-2) LESIONS DU COMPARTIMENT LATERAL

II-2-a) Lésions latérales primitives

- * Lésions bénignes:
 - cholestéatome primitif
 - tumeur tympanojugulaire
 - chondrome

- hémangiome
- histiocytose X

* Lésions malignes:

- sarcomes
- métastases

* Maladies infectieuses ou inflammatoires

- cholestéatomes acquis
- kyste géant à cholestérol
- pétrosites
- lésions granulomateuses

* Dysplasie fibreuse

II-2-b) Lésions latérales secondaires d'un processus extracrânien

Tumeurs parapharyngées:

- paragangliomes
- neurinomes des nerfs mixtes ou du sympathique cervical
- tumeurs parotidiennes

Tumeurs pharyngées:

- carcinomes

II-2-c) Lésions latérales secondaires d'un processus intracrânien

- méningiomes
- neurinomes des V, VII ou VIII.

VOIES D'ABORD INFRA-TEMPORALES

VOIES D'ABORD INFRA-TEMPORALES

Les voies d'abord latérales de la base du crâne doivent être classées selon les sièges des lésions dont elles permettent l'exérèse : base du crâne elle-même ou fosse cérébrale postérieure. Dans le premier cas, la base du crâne est concernée par la tumeur et constitue le champ de l'exérèse ; dans le deuxième cas, la base du crâne n'est qu'une voie d'abord.

L'accès aux lésions de la portion latérale de la base du crâne elle-même peut être réalisé par 4 groupes d'interventions :

- la voie sus-pétreuse,
- les différents types de voies intra-temporales,
- des interventions plus modestes, mais dépassant néanmoins la chirurgie otologique classique, comme les voies rétrofaciales,
- les pétrectomies enfin, qui s'adressent à des lésions malignes et cherchent à réaliser une exérèse en bloc.

FISCH a attaché son nom au développement des voies infra-temporales et en décrit trois types (Figs 55 et 55') :

- la voie A, la plus postérieure, aborde le compartiment infra-labyrinthique du rocher, le golfe de la jugulaire interne, la portion verticale et le coude de la carotide interne intra-pétreuse ; elle comporte le déroutement des 2^e et 3^e portions du nerf facial ;
- la voie B, moyenne, aborde l'apex et le clivus ; elle est centrée sur la portion verticale, le coude et la moitié postérieure de la portion horizontale de la carotide interne intra-pétreuse ; exposant la moitié postérieure de la FIT, jusqu'à l'apophyse ptérygoïde, elle ne comporte en principe pas le déroutement du nerf facial, mais peut le nécessiter ;
- la voie C, la plus antérieure, aborde la carotide interne intra-pétreuse (portion verticale, coude, portion horizontale en totalité), la trompe d'Eustache, la paroi latérale du rhino-pharynx, le pôle postérieur de l'orbite et la portion inférieure du sinus caverneux. Elle ne comporte que l'abaissement de la branche frontale du nerf facial.

Nous décrirons la procédure commune d'exclusion de l'oreille moyenne, puis les trois différentes voies (17, 28).

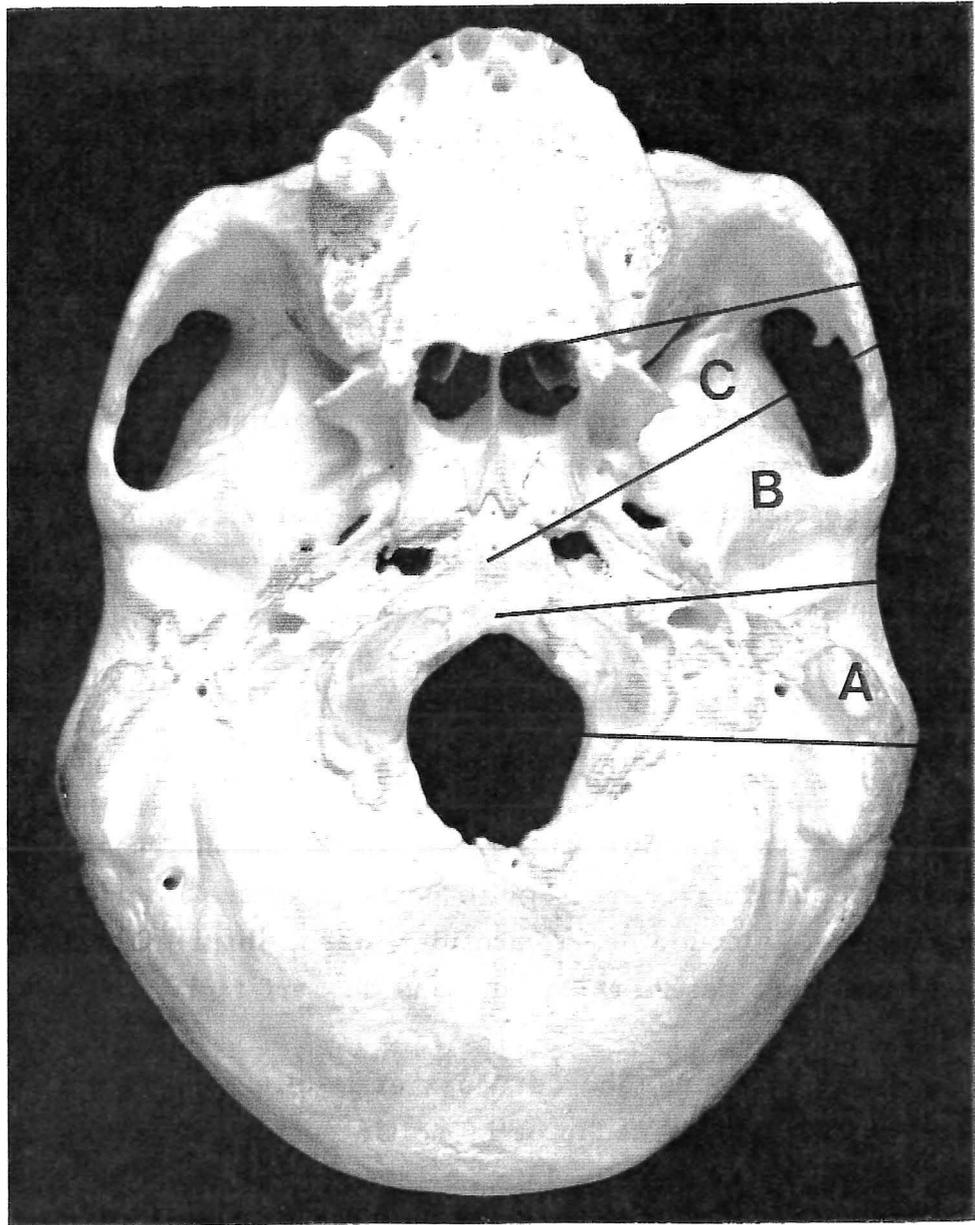


Figure 55: Topographie des voies infra-temporales

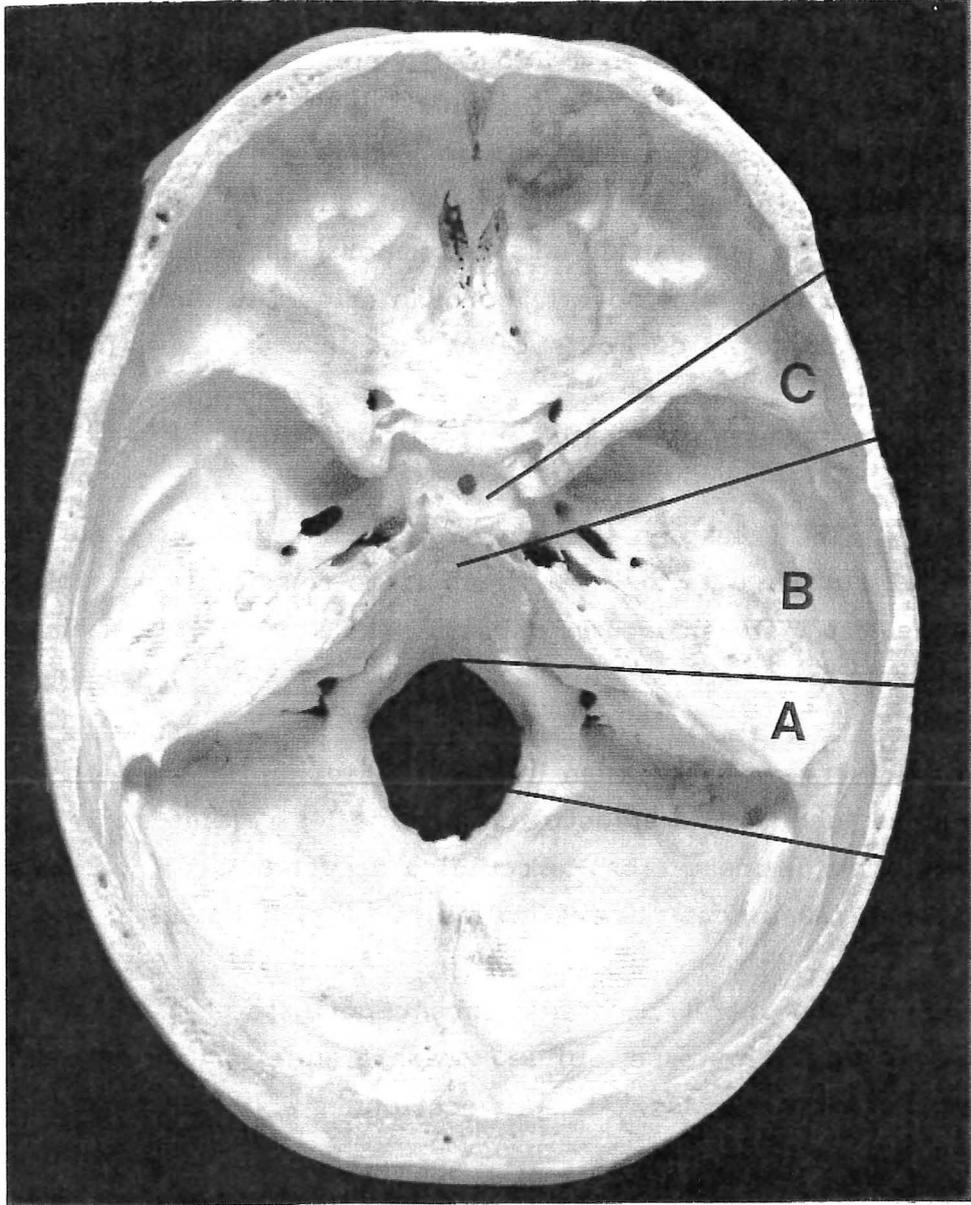


Figure 55': Topographie des voies infra-temporales

I/ PROCEDURE COMMUNE : ABORD ET EXCLUSION DE L'OREILLE MOYENNE

I-1) INCISION CUTANEE. (Fig 56)

L'incision est concave en avant, rétro-auriculaire, de la région temporale jusqu'au cou. La partie essentielle de l'incision est sus et rétro auriculaire, à 3 cm au-dessus et en arrière du sillon sus et rétro-auriculaire. Elle est prolongée vers le haut à la limite antérieure des cheveux, si un lambeau de muscle temporal est nécessaire. Elle descend dans le cou pour atteindre le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien, ou la grande corne de l'os hyoïde, dans la voie A.

I-2) FERMETURE DU CONDUIT, AUDITIF EXTERNE

Selon U. FISCH, le plan sous-cutané est disséqué jusqu'au voisinage du conduit auditif externe. Un lambeau fibro-musculaire, pédiculisé sur la conque, est taillé pour être rabattu vers l'avant et former un deuxième plan pour fermer le conduit.

Pour préserver au maximum la vascularisation cutanée, on peut inciser d'emblée jusqu'à l'os et décoller en bloc les parties molles jusqu'au conduit. Un lambeau fibro-musculaire de petite taille est ensuite disséqué dans l'épaisseur des parties molles et rabattu l'avant.

La dissection entre l'os et le lambeau périosté permet d'atteindre le conduit auditif externe, qui est préparé sur ses versants postérieur, inférieur et supérieur, qui sont sectionnés à la limite externe du conduit osseux.

La paroi antérieure du conduit est ensuite séparée du cartilage tragien à l'aide d'une pince coudée ou d'une paire de ciseaux de Metzenbaum, puis sectionnée.

La peau de la partie externe du conduit sectionné est libérée sur 1 cm environ jusqu'à la conque, puis éversée vers l'extérieur à l'aide de deux points en U supérieur et inférieur. Ce cul-de-sac cutané est alors suturé avec un fil non résorbable (Ethicrin par exemple).

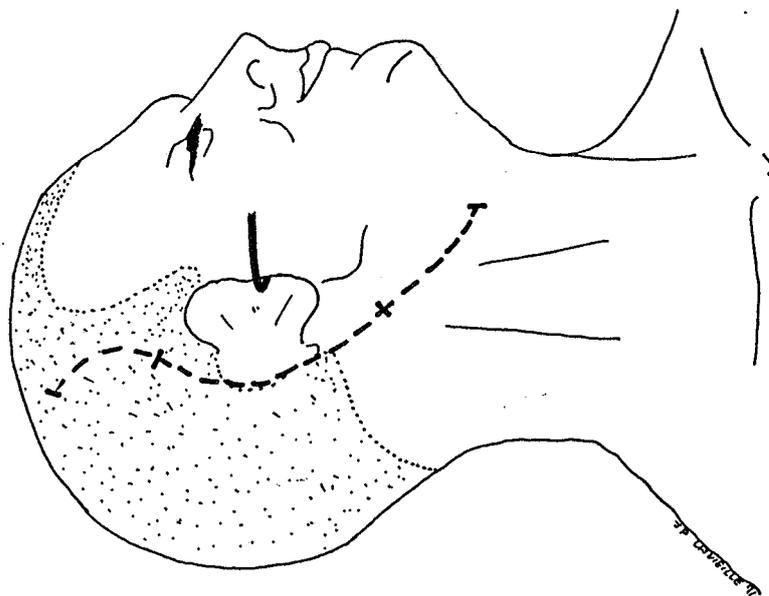


Figure 56: VIT A: tracé de l'incision

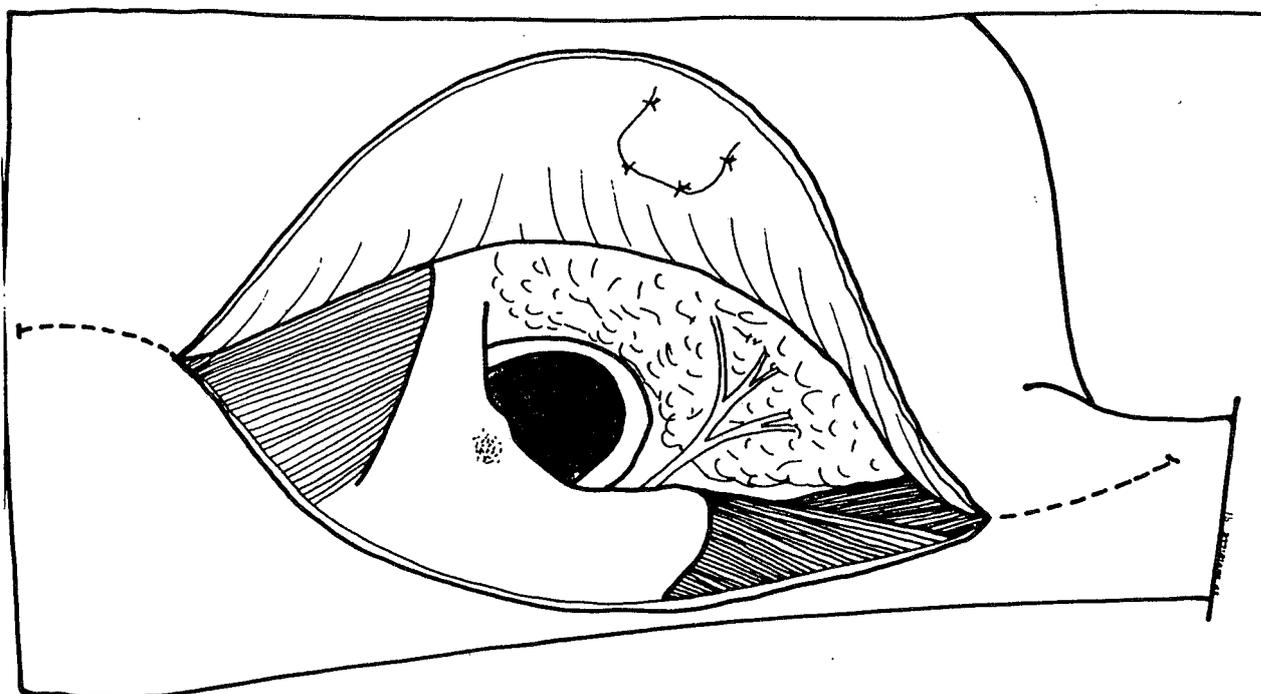


Figure 57: VIT A: exclusion du CAE et préparation du nerf facial extra-crânien

Le lambeau périosté est alors rabattu vers l'avant et suturé au cartilage tragien et à la conque (Fig 57).

II/ VOIE INFRATEMPORALE A

L'opérateur dispose alors d'une large voie d'abord. Les parties molles libérées sont maintenues vers l'avant par des fils de traction et sont couvertes d'une compresse régulièrement humidifiée.

I-1) REPERAGE ET PREPARATION DU NERF FACIAL RETRO ET INTRA-PAROTIDIEN ET DES VAISSEAUX DU COU

Le tronc rétro-parotidien du nerf facial est repéré dans l'angle dièdre entre la face antérieure de la mastoïde et la face inférieure du conduit auditif externe. Il est disséqué dans la parotide jusqu'à sa bifurcation et les branches principales sont partiellement disséquées, notamment la branche supérieure. De petits vaisseaux sont micro-coagulés.

Dans le cou, la carotide interne, la carotide externe et la veine jugulaire interne sont repérées ainsi que les nerfs X, XI et XII; des lacs sont passés autour de la carotide interne et de la jugulaire interne. U. FISCH conseille, s'il s'agit d'une tumeur glomique, de ligaturer les branches de la carotide externe, situées au-dessus de la linguale. Le ventre postérieur du digastrique est sectionné, après le repérage et la section de l'artère occipitale à sa face inférieure. Le sterno-cléido-mastoïdien est séparé de la pointe mastoïdienne (Fig 58).

II-2) TAILLE DE LA CAVITE ET SUPPRESSION DU CONDUIT, DU TYMPAN ET DES OSSELETS

La partie accessible de la peau du conduit osseux est disséquée et supprimée pour éviter de disperser des squames épidermiques. Le muscle temporal est relevé.

Une vaste cavité antro-attico-mastoïdienne est taillée en abaissant le mur du facial et en rejoignant les corticales postérieure et supérieure.

La partie antérieure et inférieure du conduit auditif externe est également alésée de façon concentrique.

Avant de parvenir à l'attique et au contact du tympan, la caisse est ouverte en haut et en arrière en désinsérant au grand crochet la moitié

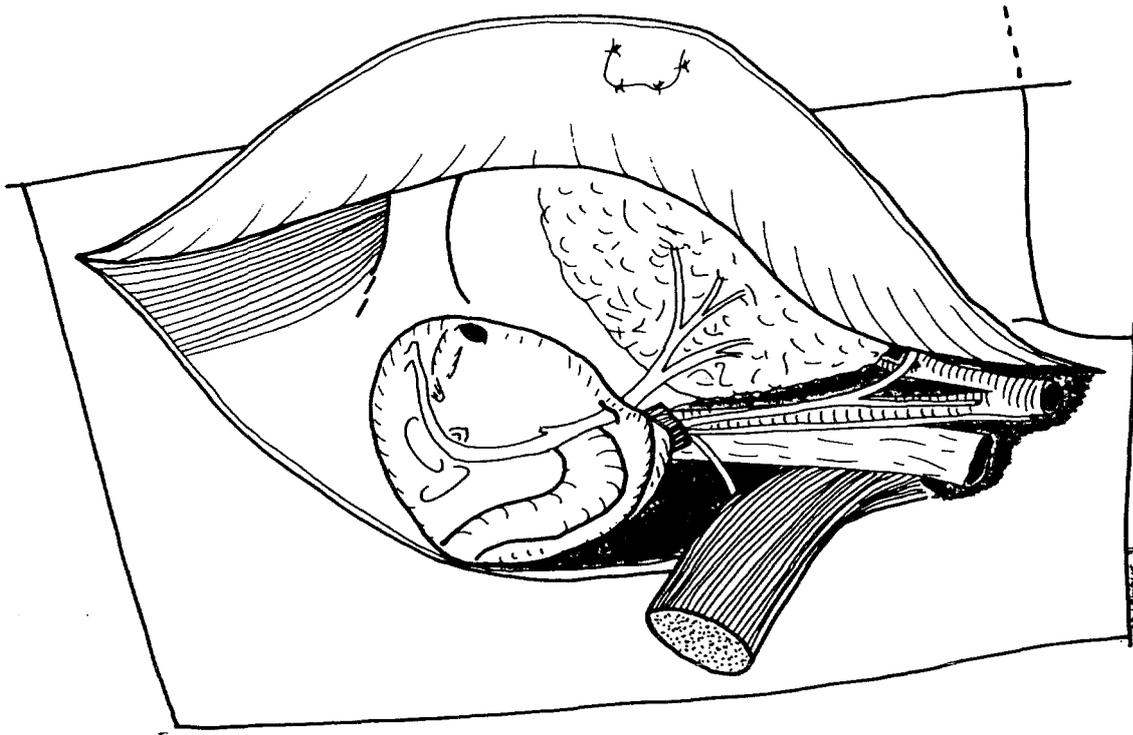


Figure 58: VIT A: antro-attico-mastoïdectomie

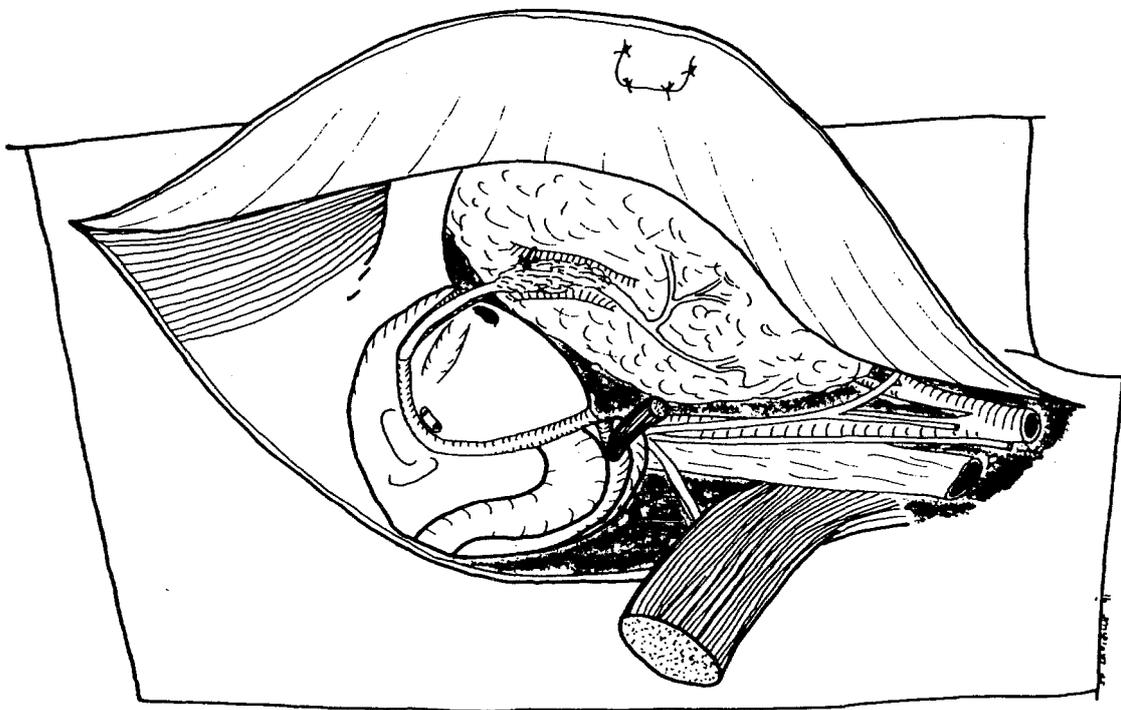


Figure 59: VIT A: déroutement et transposition antérieure du VII

postérieure de l'annulus. L'articulation incudo-stapédienne est séparée au micro-crochet et le col du marteau est sectionné. Il est alors possible de supprimer le tympan en désinsérant l'annulus et le reliquat attenant de peau du conduit. L'enclume est elle aussi supprimée.

La cavité est alors complètement ouverte: attique, paroi antérieure et inférieure du conduit. Le mur du facial est encore abaissé jusqu'à voir le nerf facial par transparence. La rainure du digastrique est repérée et permet l'ouverture du trou stylo-mastoïdien. Après celle-ci, la pointe mastoïdienne est alors réséquée à l'aide d'une pince gouge, sans risque de lésion osseuse du facial au niveau du trou stylo-mastoïdien.

II-3) DEROUTEMENT OU TRANSPOSITION ANTERIEURE DU NERF FACIAL (Fig 59)

Fisch conseille de sectionner l'étrier pour éviter son arrachement lors de la libération du coude du nerf facial.

L'attique antérieur est largement ouvert et une gouttière est taillée sur sa face antérieure jusqu'à la parotide. Le tympanal est complètement supprimé.

Le canal facial est affiné sur plus de la moitié de sa circonférence au niveau de la 3ème portion et sur sa moitié externe au niveau de la 2ème portion, dont la corticale osseuse est beaucoup plus fine. Au niveau du coude, il convient d'éviter de pénétrer le canal semi-circulaire latéral et la taille, à la fraise diamantée, doit être plutôt antérieure. La pellicule osseuse est enlevée à l'aide d'un micro-crochet puis de micro-rugines.

A l'aide de micro-rugines travaillant au contact du plan osseux, la 3ème portion du nerf facial, dans sa gaine, est progressivement séparée du plan osseux en coupant aux micro-ciseaux les filets nerveux et vasculaires reliant la gaine à l'aqueduc osseux. Comme le conseille Brackmann pour diminuer l'incidence des parésies faciales post-opératoires, le trousseau fibreux du trou stylo-mastoïdien est décollé en bloc avec le nerf et séparé aux micro-ciseaux ou aux ciseaux droits pointus fins du plan sous-jacent (9). Ce trousseau fibreux peut être saisi à l'aide d'une pince à disséquer ultra fine et va servir à mobiliser le nerf facial puis à le soulever. Le nerf destiné au ventre postérieur du digastrique est sectionné, puis l'artère stylo-mastoïdienne est micro-coagulée et sectionnée. Le nerf est refoulé à l'aide de micro-cotonoides poussés par

l'aspirateur. Son décollement nécessite la section de plusieurs vaisseaux au niveau du coude, puis devient plus facile en avant. Il est nécessaire de repérer la crête osseuse située entre les 1ère et 2ème portions du nerf facial dans l'angle rentrant formé par le ganglion géniculé, pour être sûr d'avoir libéré la totalité de la 2ème portion.

Une tranchée est taillée dans la parotide à partir de la branche supérieure du nerf facial jusqu'à la gouttière osseuse atticale antérieure.

Le nerf est placé dans cette gouttière, qui est refermée sur lui à l'aide de quelques fils résorbables fins. La 2ème portion, qui relie la partie fixe du nerf (1ère portion) et sa portion transposée en avant dans la parotide, doit être laissée souple, car elle va être légèrement tendue sous l'effet d'un écarteur qui va prendre appui en avant sur la parotide. Cette tension doit être soigneusement surveillée. De la colle biologique peut être utilisée pour maintenir le nerf.

II-4) ABORD ET LIGATURE DU SINUS LATERAL

A partir de ce temps, la description concerne l'exérèse d'une tumeur glomique.

Le sinus latéral est corticalisé à la grosse fraise diamantée, sous irrigation continue, et dénudé de même que la méninge pré et rétro-sinusienne, si possible au dessous de la veine émissaire mastoïdienne. Le point de ligature dépend de l'extension de la tumeur vers le haut dans la lumière du sinus latéral. Dans certains cas, on peut préparer la ligature et ne la serrer qu'après avoir retiré le prolongement tumoral faisant bouchon. La dure-mère est micro-coagulée à quelques millimètres en avant et en arrière du sinus, puis franchement incisée parallèlement au sinus, tout en étant soulevée par un crochet pour éviter une blessure des vaisseaux sous-jacents.

Un passe-fil mousse et coudé est passé en dedans du sinus, en suivant étroitement sa paroi profonde. Il ramène un double fil assez gros -vicryl n°2 ou soie tressée-, en veillant à écarter légèrement les deux fils l'un de l'autre. Une double ligature du sinus latéral est ainsi placée. Noter que l'on doit faire un noeud de chirurgien (passé deux fois), serré doucement à la main, pour écraser complètement la lumière veineuse. La fuite de liquide céphalo-rachidien déclenchée par la ligature au niveau des deux

incisions dure-mériennes sera colmatée par le comblement final de l'oreille moyenne.

II-5) ABORD ET LIBERATION DE LA CAROTIDE INTERNE (Fig 60)

La taille de la tumeur est réduite par microcoagulation bipolaire. La trompe d'Eustache est largement ouverte jusqu'à l'isthme et sa paroi interne est affinée à la fraise diamantée pour identifier la carotide interne en profondeur. Cette paroi osseuse peut être spontanément déhiscente. Après avoir repéré la carotide interne, les cellules situées en avant d'elle sont enlevées à la grosse fraise diamantée; la muqueuse de la trompe est enlevée jusqu'à son isthme en la disséquant, puis en la fraisant à la fraise diamantée.

La parotide est alors clivée du tympanal, en découvrant l'apophyse styloïde qui est sectionnée par une petite pince gouge, tandis qu'un clamp courbe glissé à sa face profonde protège la carotide interne. Ces deux gestes permettent de déplacer la mandibule vers l'avant à l'aide d'un écarteur de voie infra-temporale de FISCH. Il faut prendre grand soin de ne pas tendre le nerf facial transposé en haut.

Le périoste du canal carotidien est repéré en fraisant à la grosse fraise diamantée la paroi interne du protympanum. Ce périoste est suivi jusqu'au trou carotidien. Si l'artère carotico-tympanique est repérée, elle est coagulée à son émergence du canal carotidien. Si elle est prise dans la tumeur (type C2 ou C3), il est préférable de laisser temporairement un fragment tumoral qui la contient.

Un temps essentiel est alors l'introduction d'un petit clamp courbe, de bas en haut, dans l'anneau fibro-périosté du trou carotidien, entre le périoste et la paroi carotidienne. Ce périoste est alors incisé sur le clamp, permettant de libérer la carotide interne dont l'adventice est rarement intéressé. La tumeur vient ainsi avec le périoste qui est enlevé.

II-6) EXERESE DE LA TUMEUR (Fig 61)

A la grosse fraise diamantée, on supprime tout l'os couvrant le golfe de la jugulaire interne. La jugulaire interne est liée au-dessous du prolongement en battant de cloche de la tumeur et sectionnée entre deux ligatures.

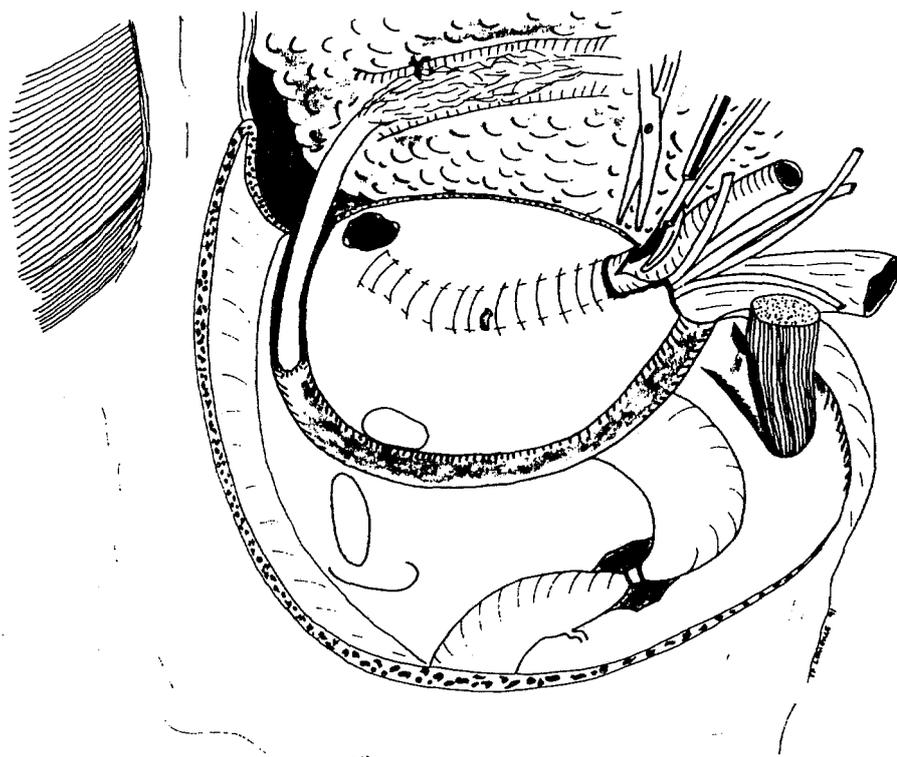


Figure 60: VIT A: abord et libération de l'ACI

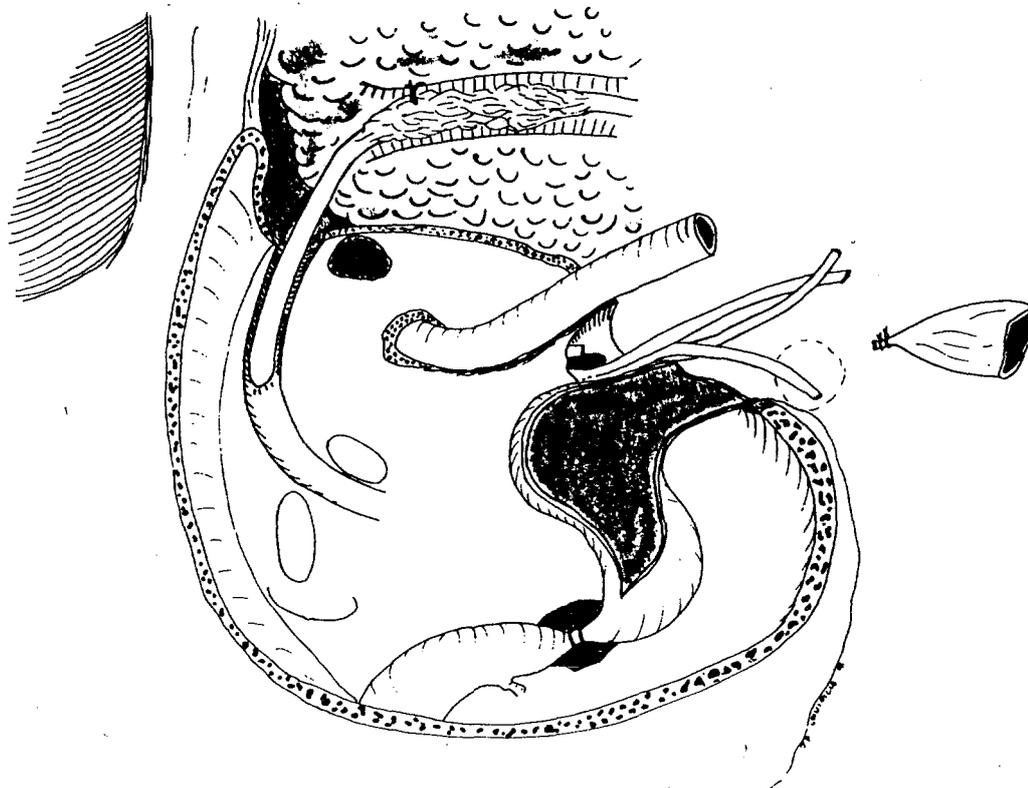


Figure 61: VIT A: exclusion du golfe jugulaire

Elle est décroisée du XI et refoulée vers le haut tout en finissant de repérer de bas en haut la partie haute des nerfs mixtes IX, X et XI. Cependant, le IX devient de moins en moins distinct de la gaine fibreuse de la carotide interne, dont il s'écarte au niveau de la crête carotidienne pour devenir le nerf le plus antérieur et le plus externe de la pars nervosa du foramen jugulaire.

La partie basse du sinus sigmoïde est alors ouverte, puis le golfe en arrière et en dehors. La paroi interne du sigmoïde et du golfe est en règle saine et constitue un plan de clivage parfait. On parvient ainsi aux différents orifices des veines condyliennes puis du sinus pétreux inférieur, dans lesquels il faut vérifier l'absence de toute propagation tumorale avant de les bloquer avec du surgicel. On facilite cette recherche en saisissant la tumeur avec un clamp à griffes et en la tirant en haut et en dehors. On peut ainsi voir en arrière la veine émissaire condylienne, au milieu le sinus pétreux inférieur et enfin en avant, le deuxième orifice du sinus pétreux inférieur en avant du vago-spinal.

La dissection se termine ainsi au niveau de la pars nervosa du foramen jugulaire. Il est souvent nécessaire de sectionner le IX infiltré par la tumeur dès le stade C1. Même pour les tumeurs plus volumineuses, il faut chercher à conserver le vago-spinal.

A la grosse fraise diamantée, la tumeur est poursuivie sous la capsule labyrinthique. Si le labyrinthe est envahi, il doit être supprimé toujours avec une fraise diamantée en veillant à la proximité du conduit auditif interne, où il peut être nécessaire d'identifier le nerf facial dans le prolongement de sa première portion. Il est indispensable d'enlever par fraisage tous les prolongements tumoraux intra-osseux.

Si l'on a dû laisser un résidu tumoral au niveau du coude de la carotide interne et de l'artère carotico-tympanique, la dissection de ce résidu est reprise et l'artère carotico-tympanique est micro-coagulée puis sectionnée dès qu'elle apparait. Le cavitron peut être utilisé pour nettoyer une infiltration de l'adventice de la carotide interne.

Si la tumeur dépasse le coude de la carotide interne, il faut compléter l'abord en voie B. Le nerf facial est remplacé en bas. Le muscle temporal est refoulé en avant. La partie postérieure de l'arche zygomatique et du plancher de la fosse cérébrale moyenne est fraisée. Les tissus mous de

l'articulation temporo-maxillaire sont supprimés et l'écarteur infra-temporal est placé verticalement pour abaisser le condyle. Le reste de la voie d'abord se déroule comme dans les voies B et C avec section de l'artère méningée moyenne et du nerf mandibulaire.

Toute la difficulté tient à l'adhérence de la tumeur à la carotide interne et donc à un risque important de rupture artérielle. Rappelons que l'occlusion pré-opératoire de la carotide interne est préférable à la mise en place d'un ballon peropératoire dans des conditions hémodynamiques prédisposant à la thrombose extensive.

Si la tumeur file dans l'angle ponto-cérébelleux, il ne peut-être question de l'extirper que si le prolongement a moins de 2 cm de diamètre. Sa dissection doit commencer à sa partie supérieure, à l'aplomb du conduit auditif interne, de façon à en séparer le nerf facial.

Lorsque le prolongement tumoral dans l'angle ponto-cérébelleux est plus important, on ne peut que micro-coaguler sa tranche de section ainsi que le centre de la tumeur, dans l'espoir d'obtenir une dévascularisation et un arrêt de croissance tumorale.

Ce reliquat sera ensuite surveillé au scanner. S'il s'accroît, une exérèse par voie neuro-chirurgicale devient nécessaire.

II-7) FERMETURE

La muqueuse de la trompe d'Eustache est fraisée au niveau de l'isthme et refoulée par la fraise diamantée. Elle est alors micro-coagulée. On peut introduire de la cire de Horsley, ou mieux un fragment de périoste, puis de la poudre d'os mêlée de colle et enfin un nouveau fragment de périoste. La cavité est comblée soit avec un lambeau musculaire comportant les 2/3 postérieurs du muscle temporal, soit par de la graisse abdominale, soit par les deux. L'avantage théorique du muscle temporal sur la graisse est de minimiser la rétraction ultérieure de l'oreille. La fermeture est faite en trois plans sans drainage (31).

II-8) CONCLUSIONS

La voie infra-temporale A, grâce au déroutement antérieur des deuxième et troisième portions du nerf facial, donne un jour parfait sur la région infra-labyrinthique, sur le golfe de la jugulaire et le foramen jugulaire. Elle ne donne qu'un jour limité en avant sur la carotide interne.

En haut, elle est limitée par le conduit auditif interne et la première portion du nerf facial. Si on dérouté aussi la première portion du nerf facial, le jour devient celui d'une voie transcochléaire, mais avec des inconvénients beaucoup plus grands sur la motricité faciale.

III/ LA VOIE INFRA-TEMPORALE B

III-1) CARACTERE PARTICULIER DE L'INCISION (Fig 62)

Sa partie sus-auriculaire atteint en avant la limite du cuir chevelu, au-dessus et en dehors de l'angle externe de l'orbite.

III-2) REPERAGE ET PREPARATION DU NERF FACIAL RETRO ET INTRA-PAROTIDIEN

La seule différence avec la voie A est que la branche inférieure n'est pas préparée, alors que la branche supérieure est dégagée pour repérer le rameau frontal suivi jusqu'à la partie toute antérieure du zygoma.

III-3) DISSECTION ET BASCULE VERS LE BAS DU ZYGOMA (Fig 63)

Après avoir repéré la branche frontale du facial, le périoste du zygoma est incisé puis disséqué et refoulé vers le bas avec la branche frontale du facial. Le muscle temporal est séparé de la surface interne du zygoma. Le zygoma est ensuite sectionné au ras du processus zygomatique du malaire en avant, après avoir percé deux orifices pour pouvoir le fixer en place en fin d'intervention. La section postérieure est placée au ras de l'apophyse transverse. Le zygoma est alors basculé vers le bas en restant attachée au muscle masseter.

III-4) BASCULE INFERIEURE DU MUSCLE TEMPORAL (Fig 64)

Le muscle temporal est séparé de l'écaille temporale et de la grande aile du sphénoïde, et basculé vers le bas en restant attaché à l'apophyse coroné.

III-5) TAILLE DE LA CAVITE ET SUPPRESSION DU CONDUIT, DU TYMPAN ET DES OSSELETS

Ce temps se déroule, comme pour la voie A, en supprimant le conduit auditif externe, le tympan, le marteau et l'enclume, la totalité des cellules de l'oreille moyenne. Le facial est identifié sur ses 2ème et 3ème portions, de même que le golfe de la jugulaire et la carotide interne à la partie inférieure de la cavité. Une pellicule osseuse transparente est laissée sur ces différents éléments.

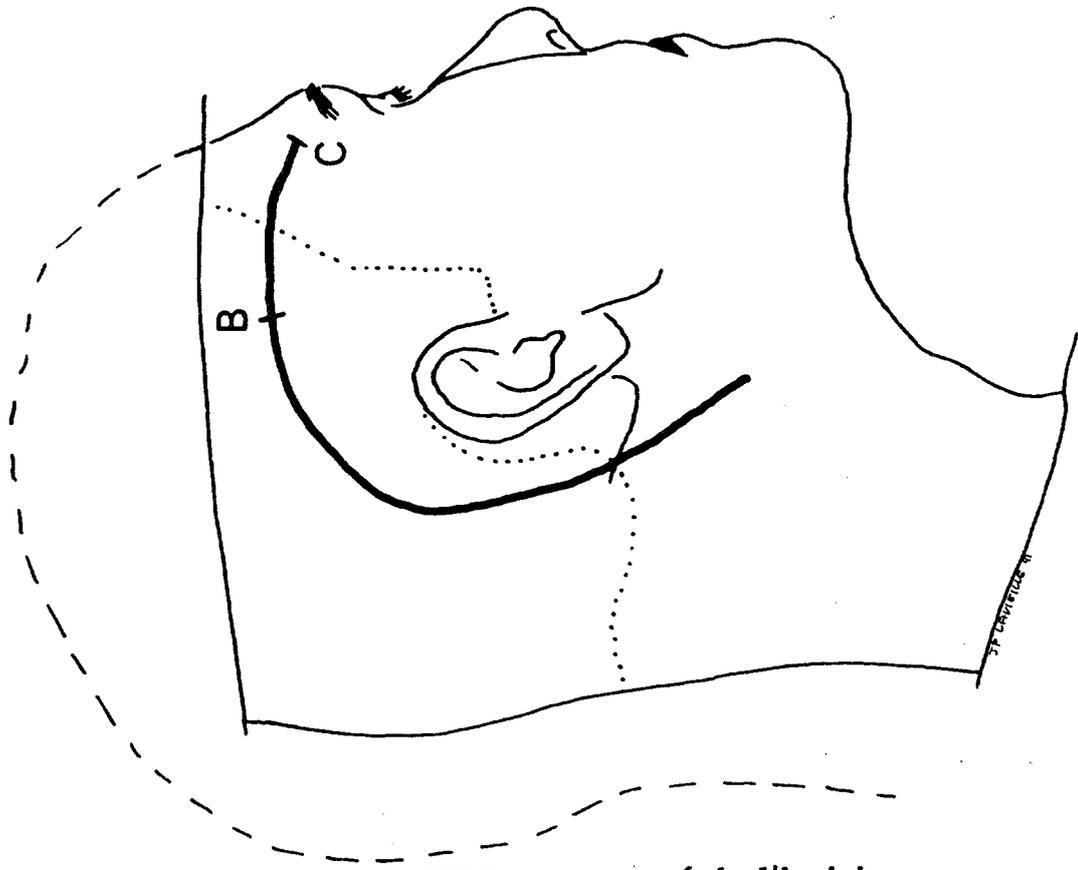


Figure 62: VIT B et C: tracé de l'incision

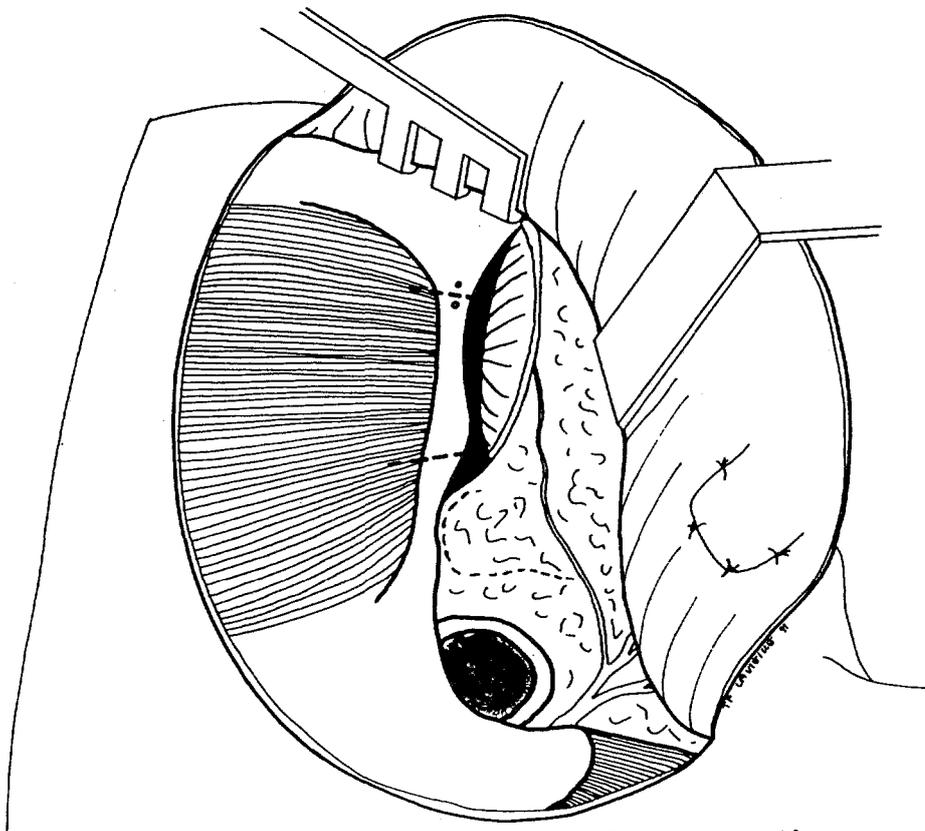


Figure 63: VIT B: section zygomatique



Figure 64: VIT B et C: bascule du zygoma et du muscle temporal

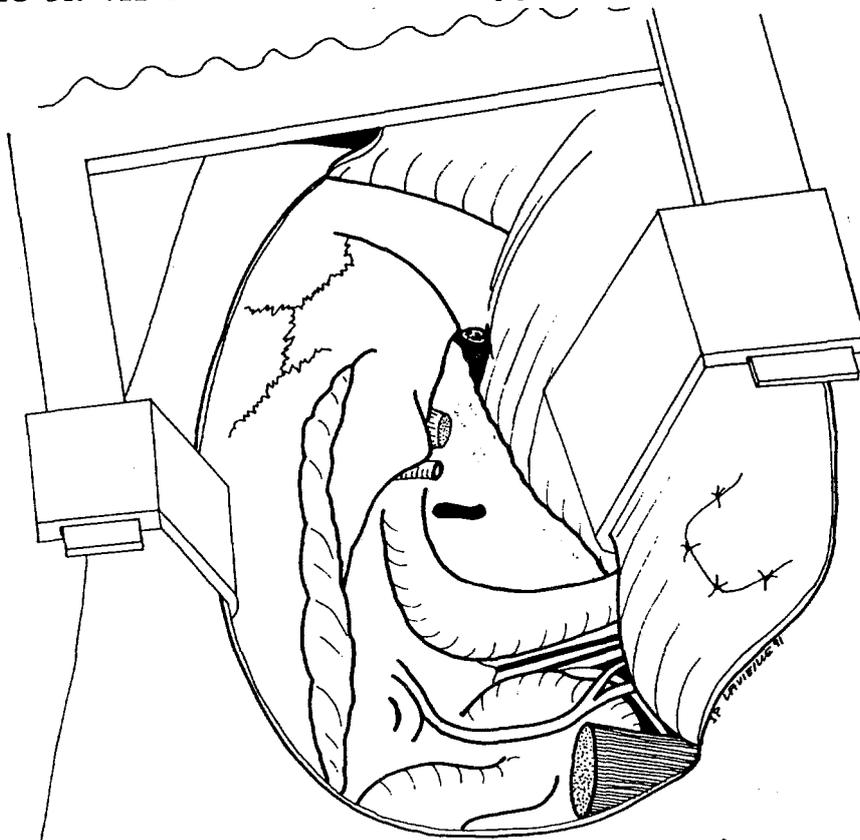


Figure 65: VIT B: abord de l'ACI intra-pétreuse

III-6) DEGAGEMENT DE LA FOSSE INFRA-TEMPORALE (Fig 65)

L'articulation temporo-mandibulaire est supprimée. La cavité glénoïde et le maximum d'os sont enlevés à la base de la fosse cérébrale moyenne, ne laissant qu'une fine pellicule pour protéger la dure-mère. On doit se rappeler que l'espace opératoire nécessaire est obtenu en grande partie en supprimant cet os. On doit, dans certains cas, supprimer la dernière pellicule osseuse pour pouvoir soulever la dure-mère.

L'écarteur infra-temporal est mis en place de haut en bas. Sa longue lame vient s'appuyer sur le condyle mandibulaire, ouvrant un espace entre le plancher de la fosse cérébrale moyenne et le condyle mandibulaire. Pendant la mise en traction de l'écarteur, il faut veiller à ne pas tendre à l'excès le tronc du nerf facial rétro-parotidien.

Après les avoir individualisés dans la fosse infra-temporale, l'artère méningée moyenne puis le nerf mandibulaire sont coagulés et sectionnés. Ce geste permet à la fois de supprimer ces deux obstacles barrant l'accès aux régions profondes, et d'abaisser davantage le condyle pour gagner de l'espace. Un écarteur, placé en avant, permet de voir la base du processus ptérygoïde.

Immédiatement en dedans, la trompe d'Eustache osseuse puis cartilagineuse forme un excellent repère. Elle est ouverte jusqu'à l'isthme, permettant de suivre la partie horizontale de la carotide interne jusqu'au trou déchiré antérieur, après avoir enlevé le muscle du marteau.

III-7) EXERESE TUMORALE

Les indications habituelles de la voie infra-temporale B sont les cholestéatomes de l'apex pétreux, les chondrosarcomes et les chordomes. Ces tumeurs saignent peu, mais peuvent adhérer très fermement à la dure-mère, aux vaisseaux, aux nerfs, et présenter des extensions intra-osseuses à distance de la masse principale.

Pour réaliser une exérèse totale, il est généralement nécessaire de détruire la cochlée et la portion inférieure du labyrinthe postérieur. La suppression de la cochlée améliore en effet le jour que l'on a en dedans de la carotide interne. Il est ainsi possible de libérer totalement le canal carotidien et de repousser la carotide interne vers l'avant ou légèrement vers l'extérieur. L'artère carotico-tympanique est coagulée à quelque distance de la paroi carotidienne.

En poussant légèrement la carotide interne vers l'arrière, on peut

également identifier, en fraisant à la demande, toute la partie du clivus qu'il est nécessaire d'enlever pour maîtriser l'extension tumorale en avant de l'ACI.

La bascule délicate de la carotide interne, tantôt vers l'avant, tantôt vers l'arrière, permet d'accéder à sa face interne afin d'en détacher les débris tumoraux.

En fraisant le clivus, il faut veiller à identifier le canal condylien antérieur contenant le nerf hypoglosse. Il faut aussi tarir le saignement venant du sinus pétreux inférieur qui suit la fissure pétro-occipitale. Pour gagner du jour sur la totalité du clivus, il peut être nécessaire de réséquer le condyle mandibulaire. Pour gagner du jour sur le sinus sphénoïdal, il faut supprimer le processus ptérygoïde et faire ainsi une voie de type C.

Dans les cas les plus étendus, il faut veiller à la carotide interne opposée, qui a pu être dénudée par la tumeur au niveau de la paroi du sinus sphénoïdal.

III-8) CONDUITE A TENIR VIS-A-VIS DU NERF FACIAL

En principe, la voie infra-temporale B a été imaginée pour des lésions antérieures par rapport au nerf facial et celui-ci n'a pas à être déplacé. En fait certaines propagations tumorales postérieures (cholestéatomes intra-pétreux) peuvent nécessiter des techniques particulières au niveau du nerf facial.

La plus modeste est l'abord inter-sinuso-facial sous-labyrinthique, ou translabyrinthique si la fonction labyrinthique a été détruite. Le nerf facial reste en place dans un tubule osseux extrêmement fin, ce qui préserve totalement sa fonction.

Dans d'autres cas, un déroutement partiel est nécessaire comme dans une voie infra-temporale A, lorsque l'extension tumorale file en dedans du nerf facial jusqu'au contact du golfe et du sinus sigmoïde. Les 2ème et 3ème portions du nerf facial sont transposées en avant

Si les lésions dépassent vers le haut le plan du conduit auditif interne et de la première portion labyrinthique du nerf facial, un déroutement complet doit être envisagé, tel que W. HOUSE l'avait décrit dans les voies transcochléaires. Il faut savoir que le déroutement total du facial s'accompagne toujours d'une paralysie totale postopératoire et donc de séquelles notables lors de la récupération.

Pour la chirurgie de certains chordomes particulièrement massifs,

comportant une extension inférieure pouvant atteindre la deuxième vertèbre cervicale, FISCH n'hésite pas à recommander la section du facial à la partie moyenne de sa troisième portion. Le coude et la 2ème portion du facial sont placés en transposition antérieure et réunis à la partie sectionnée par une greffe de nerf sural de 2 cm de long. L'ensemble est recouvert par un lambeau de muscle temporal soigneusement suturé. On gagne ainsi un jour considérable pour les tumeurs les plus volumineuses au prix d'une paralysie faciale postopératoire suivie d'une récupération (grade III au mieux) apparaissant cliniquement à partir du 4ème ou 6ème mois.

III-9) PARTICULARITES DE LA FERMETURE

La trompe d'Eustache cartilagineuse est fermée par une suture résorbable transfixiante. L'arche zygomatique est fixée en place au fil d'acier grâce aux orifices percés au début de l'intervention. La cavité est remplie de graisse abdominale sur laquelle le muscle temporal est retourné; le muscle est suturé en arrière au sterno-cléido-mastoïdien. La peau est fermée en 3 plans sans drainage.

III-10) CONCLUSIONS

La voie infra-temporale B est sans doute la plus simple des voies infratemporales. Son efficacité tient à l'abaissement du condyle et au fraisage de la fosse mandibulaire et de la grande aile du sphénoïde. Pour donner plus de jour, le condyle peut être réséqué.

Cette voie aborde le clivus et les lésions situées dans l'angle compris entre la portion verticale et la portion horizontale de la carotide interne intra-pétreuse.

IV/ LA VOIE INFRA-TEMPORALE C (Fig 62)

IV-1) CARACTERES PARTICULIERS DE L'INCISION

La partie sus-auriculaire de l'incision cutanée s'étend en avant et en haut jusqu'à l'extrémité supéro-externe du sourcil. Une incision coronale est utilisée si la tumeur atteint la fosse cérébrale antérieure ou la partie antérieure de l'orbite.

IV-2) REPERAGE ET PREPARATION DU NERF FACIAL RETRO ET INTRA-PAROTIDIEN

Ils sont identiques à la voie B mais la branche frontale du nerf facial doit être suivie le plus loin possible. U. FISCH conseille de laisser un peu de tissu parotidien autour du tronc du nerf facial rétro-parotidien, pour éviter une traction excessive lors de la mise en place de l'écarteur.

IV-3) DISSECTION ET BASCULE VERS LE BAS DU ZYGOMA (Fig 66)

Le zygoma est sectionné plus loin en avant que la voie B, au contact de l'apophyse orbitaire du malaire. Deux trous sont percés pour pouvoir la remettre en place en fin d'intervention. La paroi externe de l'orbite peut être déposée dans certains cas.

IV-4) BASCULE INFERIEURE DU MUSCLE TEMPORAL

La technique est la même que pour la voie B.

IV-5) TAILLE DE LA CAVITE ET SUPPRESSION DU CONDUIT, DU TYMPAN ET DES OSSELETS

La technique est la même que pour la voie B: les deuxième et troisième portions du nerf facial, la portion verticale de la carotide interne et le golfe de la jugulaire interne sont identifiés par transparence.

IV-6) DEGAGEMENT DE LA FOSSE INFRA-TEMPORALE

La fosse mandibulaire et le plancher de la fosse cérébrale moyenne sont supprimés à la fraise coupante puis diamantée. Il ne faut pas oublier que

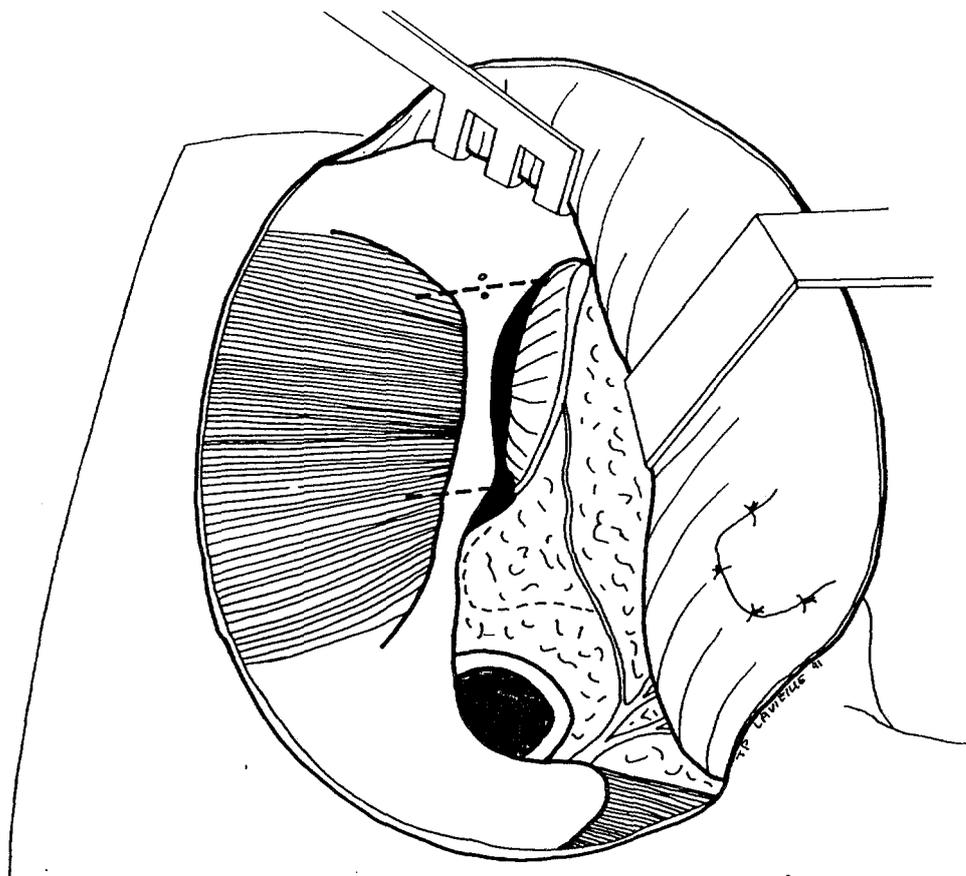


Figure 66: VIT C: section zygomatique

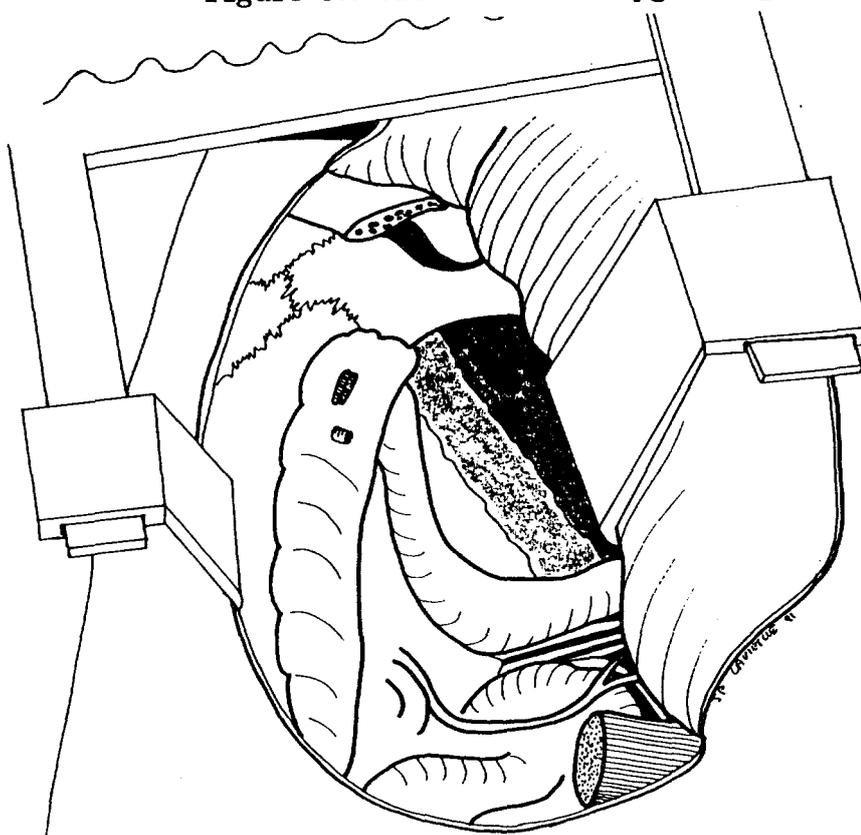


Figure 67: VIT C: abord de l'apophyse ptérygoïde

c'est la suppression de cet os qui donne l'espace nécessaire. Les ligaments et le ménisque de l'articulation temporo-mandibulaire sont réséqués. Le condyle est alors abaissé à l'aide de l'écarteur de voie infra-temporale, comme dans la voie B

IV-7) ABORD DE LA PORTION HORIZONTALE DE LA CAROTIDE INTERNE (Fig 67)

L'artère méningée moyenne est coagulée et sectionnée. Le nerf mandibulaire est sectionné, après avoir coagulé les petites veines et l'artère petite méningée qui l'entourent. La trompe osseuse, puis l'origine de la trompe cartilagineuse, balisent le trajet de la portion horizontale de la carotide interne, située le long de la paroi interne de la trompe. L'ACI est suivie jusqu'au trou déchiré antérieur.

IV-8) DISSECTION INFRA-TEMPORALE

Les ligaments de la fissure pétro-occipitale sont disséqués, ainsi que les parties molles de la base de la grande aile du sphénoïde, de la lame latérale de l'apophyse ptérygoïde et du clivus. Cette dissection peut être faite aux ciseaux ou à la fraise, car ce tissu est extrêmement solide. Avant de tailler dans la masse des muscles ptérygoïdiens, il faut coaguler à la pince bipolaire les branches de l'artère maxillaire interne et les veines des plexus ptérygoïdiens.

La base de l'apophyse ptérygoïde est supprimée à la fraise. Son aile interne forme la partie postérieure de la fosse nasale. Le nerf vidien est inférieur et antérieur par rapport au nerf maxillaire (nerf maxillaire supérieur) (Fig 68). La paroi latérale du sinus sphénoïde est encadrée par le nerf maxillaire en haut et le nerf vidien en bas. Le nerf vidien repère aussi la limite supérieure de la paroi latérale du cavum. Il est alors possible de détacher la paroi externe du cavum entre le nerf vidien en haut, les nerfs palatins en avant et la loge amygdalienne en bas (Fig 69). Vers le haut, on peut atteindre le sinus sphénoïdal. Cependant pour gagner du jour vers le haut, il faut supprimer la dernière pellicule osseuse couvrant la dure-mère du plancher de la fosse cérébrale moyenne et relever le lobe temporal par voie extra-durale. On peut ainsi accéder à la région

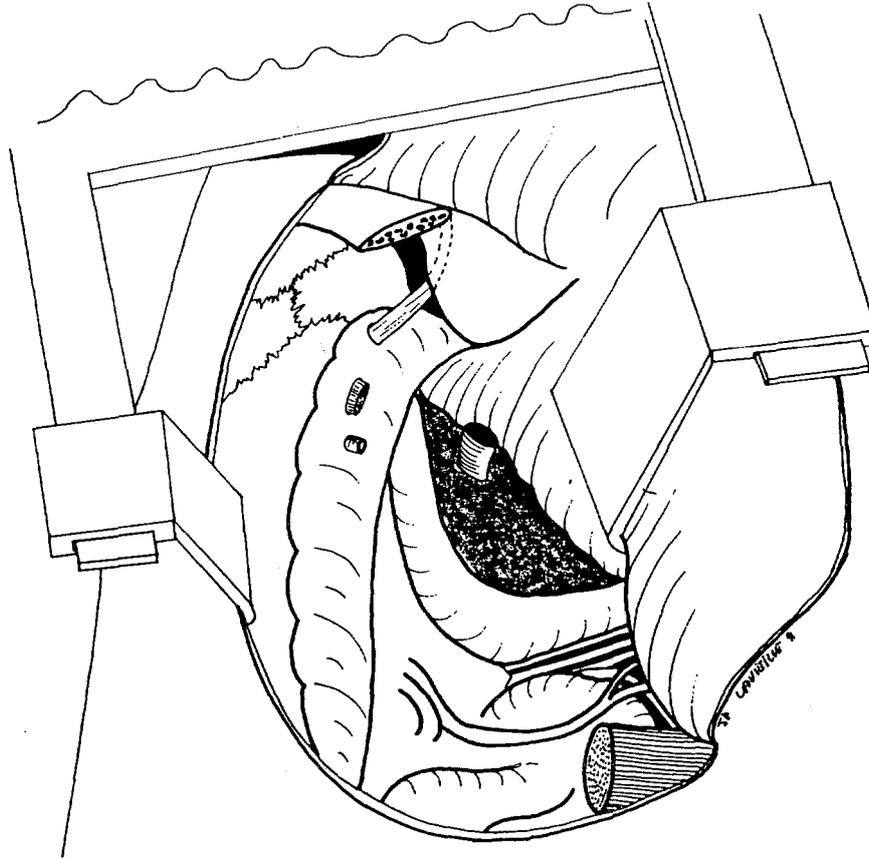


Figure 68: VIT C: abord du V2

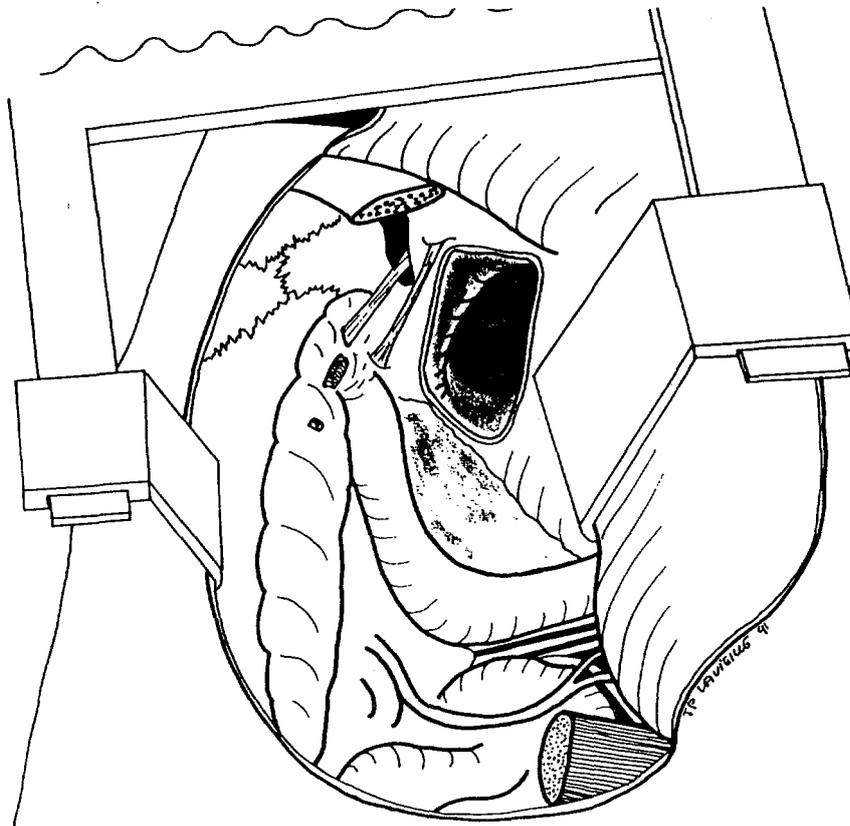


Figure 69: VIT C: abord du nerf vidien et ouverture de la paroi

para-sellaire et à la partie basse du sinus caverneux pour en détacher une tumeur non invasive. Il n'est pas possible d'aller plus avant dans le sinus caverneux, en particulier à cause de la présence des nerfs oculomoteurs.

Si une hémorragie se produit à partir du sinus caverneux, elle est souvent impressionnante mais rapidement tarie par compression à l'aide de chirurgiel ou de greffes musculaires libres. Il faut se rappeler que le plancher du sinus sphénoïdal doit être conservé afin de garder un soutien inférieur pour stopper le saignement.

IV-9) PARTICULARITES DE LA FERMETURE

Le muscle temporal est basculé dans la fosse infra-temporale. Il est possible de l'attirer jusque dans le sinus sphénoïdal. La pression qu'il exerce sur les vaisseaux du sinus caverneux et de la méninge est suffisante pour stopper le saignement résiduel et même les fuites de LCR, à condition que le plancher du sinus sphénoïdal soit conservé. La suppression d'une partie de l'écaille temporale, de la mastoïde et de toute l'oreille moyenne facilite l'affaissement des tissus de couverture et réduit d'autant la cavité à combler. Néanmoins, il peut être nécessaire d'apporter un lambeau musculo-périosté rétro-auriculaire et/ou un lambeau de sterno-cléido-mastoïdien. Selon FISCH, l'ouverture des cavités pharyngées contre-indique en principe l'apport de graisse abdominale. En fait, cette graisse abdominale, qui sert maintenant à fermer les voies combinées hautes pour les tumeurs de l'ethmoïde, résiste remarquablement. Elle peut donc être employée dans cette indication. Si le pavillon tubaire n'a pas été supprimé, il faut suturer l'ostium pharyngé de la trompe avec un fil résorbable.

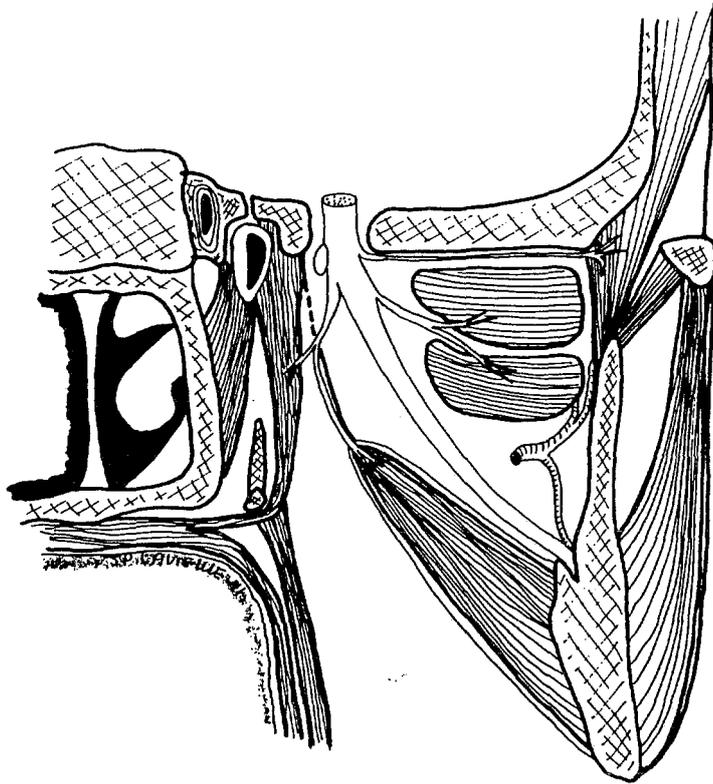
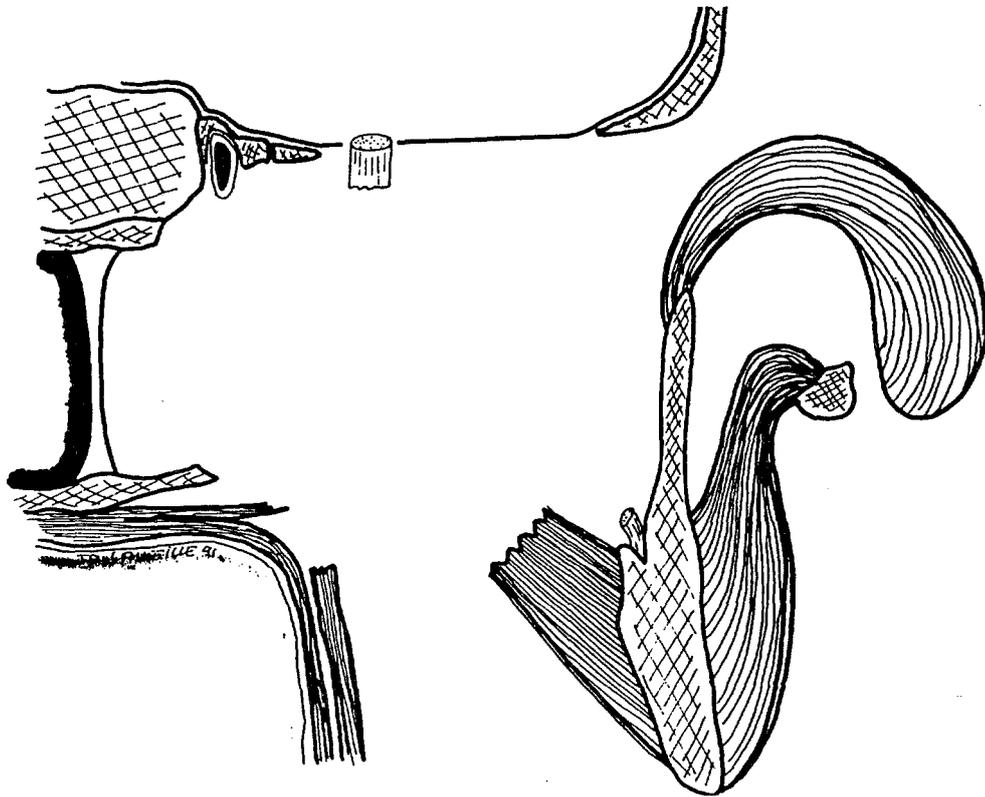


Figure 70: VIT C: a) FIT pré-opératoire



b) FIT post-opératoire

IV-10) CONCLUSIONS (Figs 70 a et b)

La voie infra-temporale C est très antérieure. Comme pour la voie B, l'abaissement du condyle et le fraisage de la fosse mandibulaire et de la grande aile du sphénoïde donnent le jour nécessaire. Il s'y ajoute la suppression de la base de l'apophyse ptérygoïde, et éventuellement l'ouverture de la paroi externe de l'orbite et du nasopharynx.

Cette voie permet de maîtriser les lésions de la fosse infra-temporale, de la trompe d'Eustache et de la base du crâne sus-jacente pouvant s'étendre au pôle postérieur de l'orbite, à la paroi latérale du naso-pharynx, au sinus sphénoïdal et au clivus, et enfin à la portion inférieure du sinus caverneux. Cette voie est limitée en arrière par la carotide interne verticale intra-pétreuse et va en avant jusqu'au sinus maxillaire à travers le massif ptérygoïdien. Le facial n'est pas dérouté, seule sa branche frontale est abaissée.

V/ DIFFICULTES PARTICULIERES ET LEURS SOLUTIONS

V-1) LA CAROTIDE INTERNE

Toute dissection de la carotide interne intra-pétreuse doit être couverte par un abord cervical et la pose d'un lac non traumatisant sur la partie cervicale haute de cette artère.

V-1-a) Réparation d'un arrachement de l'artère carotico-tympanique

L'hémorragie est tarie en serrant de façon atraumatique le lac de sécurité ou simplement en comprimant la carotide interne à l'aide de micro-tampons montés sur pince. De toute façon, une telle compression doit être exercée en aval de la déchirure sur la portion horizontale de la carotide interne. Il est ainsi possible de passer une bourse en nylon 5.0 et de fermer l'orifice artériel.

V-1-b) Réparation d'une large déchirure de la carotide interne

La seule solution est alors de serrer le lac et d'observer le reflux artériel provenant du bout distal.

Si celui-ci est abondant, signant un bon polygone de Willis, il suffit de faire une ligature de la carotide interne de part et d'autre de la déchirure. Si le reflux est peu abondant ou nul, il faut réaliser des compressions intermittentes par micro-tampon monté et fermer par un surjet simple au nylon 5.0.

V-1-c) Très large déchirure de la carotide interne

Seule une greffe de saphène sur un shunt vasculaire en polythène peut être réalisée. Ce shunt sert de tuteur à la veine et est enlevé en fin d'intervention.

V-1-d) Déchirure trop distale de la carotide interne près du trou déchiré antérieur, réparation impossible

Si la propagation tumorale était telle que l'on pouvait redouter cette complication, il eut mieux valu pratiquer une occlusion artérielle par

ballonnet à titre pré-opératoire.

Si l'accident survient au cours de l'intervention, il faut espérer que l'angiographie pré-opératoire a montré une bonne perméabilité du polygone de Willis. On peut alors lier la carotide interne dans le cou, la ponctionner au niveau de son coude et y introduire un cathéter à ballonnet, qui n'est pas engagé à plus de 3 cm de peur d'atteindre la naissance de l'artère ophtalmique (3).

On remplit le ballonnet avec un produit de contraste pour vérifier sa place radiologiquement. De l'héparine est injectée au dessus du ballonnet. La déchirure de la carotide interne est suturée ou bien le ballonnet est abandonné en place.

V-2) LE SINUS TRANSVERSE

L'importance de la propagation tumorale dans la lumière veineuse peut nécessiter quelques techniques particulières.

V-2-a) Au niveau du sinus latéral

Nous avons vu que, si un bourgeon tumoral remonte dans le sinus latéral au-dessus du point de ligature, il est recommandé de préparer la double ligature et de ne la serrer qu'après avoir extrait le bourgeon tumoral de la lumière veineuse.

V-2-b) Extension au sinus transverse

Un bouchon musculaire est préparé. Le sinus est ouvert et le bourgeon tumoral est extrait de la lumière veineuse. Le bouchon musculaire est enfoncé dans la partie proximale du sinus et suturé à la paroi sinusienne avec du nylon 5.0.

V-3) LE NERF FACIAL

Si le nerf facial est infiltré par une tumeur glomique, par ailleurs parfaitement contrôlée, plusieurs procédures sont possibles. En revanche, s'il s'agit d'une tumeur maligne, seule la résection avec greffe est possible.

V-3-a) Résection segmentaire de la gaine du nerf facial

En fin d'intervention, sur le nerf facial placé en transposition antérieure, la gaine (épinèvre) est enlevée en laissant le périnèvre sur les fascicules nerveux.

V-3-b) Résection et greffe

Si la tumeur infiltre les fascicules nerveux, une résection franche du nerf facial est pratiquée et une greffe simple ou double du nerf auriculaire postérieur est suturée au nylon 10.0 et collée avec de la colle biologique. On peut protéger les sutures par une membrane de collagène collée avec un peu de colle biologique. En ce cas, U. FISCH conseille de lier les branches moyennes zygomatiques et buccales du nerf facial près de leur origine afin de limiter les syncinésies de la portion moyenne de la face.

V-3-c) Infiltration massive de la totalité du nerf facial intrapétreux

En ce cas, le nerf sural doit être utilisé depuis le conduit auditif interne jusqu'au tronc rétro-parotidien; il est préférable de le placer en transposition antérieure dans un lit parotidien, de façon à lui assurer une meilleure vascularisation, une meilleure protection et une situation à distance d'une révision chirurgicale ultérieure.

Au niveau du conduit auditif interne, un support en collagène ou en dure-mère lyophilisée permet de maintenir bout à bout l'anastomose entre le VII et la greffe sans introduire de colle entre les extrémités nerveuses mais seulement entre la face externe des nerfs et leur support. L'anastomose distale est faite au nylon 10.0. Les branches médianes du facial périphérique sont également liées.

V-3-d) Anastomose hypoglosso-faciale ou trigémino-faciale

Dans certains cas, seule une anastomose hypoglosso-faciale peut être envisagée.

Losque ni le nerf facial ni le grand hypoglosse ne peuvent être préservés, on peut tenter une anastomose trigémino-faciale.

La branche motrice du nerf mandibulaire (sa partie antérieure) est discrètement séparée et orientée vers le haut. U. FISCH conseille de passer la greffe de nerf sural à travers le muscle temporal stabilisé et en

surface de l'apophyse orbitaire externe pour descendre ensuite dans la parotide. Ainsi la greffe est à distance des mouvements du condyle mandibulaire. Elle est suturée à ses deux extrémités en utilisant du nylon 10.0 protégé par une membrane de collagène, elle-même fixée avec de la colle de fibrine.

V-4) LES NERFS MIXTES

La possibilité de suturer le IX est décrite par U. FISCH. La section du nerf est nécessaire pour exposer certains chordomes volumineux. Les extrémités nerveuses peuvent être suturées en fin d'intervention. La procédure est la même: nylon 10.0, protection par une lame de collagène et colle.

Le nerf glosso-pharyngien est souvent sacrifié dans la chirurgie des tumeurs glomiques, car il est profondément envahi par la tumeur. Cependant, si son bout proximal peut être repéré lorsqu'on a enlevé une propagation tumorale dans l'angle ponto-cérébelleux, il est possible de le suturer ou de le greffer au bout distal.

V-5) LE NERF MANDIBULAIRE

Le déficit provoqué par la section du nerf mandibulaire récupère en partie en 6 à 12 mois selon U. FISCH.

V-6) LE NERF MOTEUR OCULAIRE EXTERNE

Situé au niveau de la jonction de l'apex pétreux et du sphénoïde et courant à la partie externe du sinus caverneux, il est le premier élément exposé quand on détache une tumeur comprimant le sinus caverneux. Il doit être soigneusement repéré et protégé par la technique d'exérèse qui consiste en une traction douce et non une dissection.

V-7) LA DURE-MERE

Dans les voies A et B, l'étanchéité peut être obtenue par fermeture de la trompe osseuse dans le premier cas, par suture de la trompe cartilagineuse dans le deuxième. Néanmoins, les brèches importantes de la dure-mère doivent être réparées comme nous l'avons vu en utilisant en particulier des greffes de fascia ou de fascia et de muscle qui peuvent être suturées

en place pour fermer les grandes pertes de substance dure-mériennes. On peut utiliser aussi de la dure-mère lyophilisée glissée en dedans de la dure-mère et collée.

En revanche, dans les voies C toute perte de substance dure-mérienne doit être réparée car l'étanchéité vers les fosses nasales est impossible à assurer à partir du moment où la paroi externe du rhino-pharynx a été supprimée. Il faut donc réparer avec soin toute brèche dure-mérienne par du péricrâne, du fascia temporal, de la dure-mère lyophilisée ou peut être mieux par une lame de graisse abdominale, qui devient là particulièrement utile même si elle n'est pas protégée.

Tout fuite de LCR nécessite dès sa constatation l'installation d'un drainage lombaire efficace (300 cc/24 h.) avec surveillance cyto-chimique quotidienne.

SERIE CLINIQUE

SERIE CLINIQUE

Les indications des voies infra-temporales sont rares. Nous présentons 10 cas de type A, 2 cas de type B et 4 cas de type C, opérés entre 1975 et 1991.

Cette présentation clinique ne constitue en rien une étude exhaustive de la casuistique grenobloise sur ce sujet. Elle a seulement pour but d'illustrer le travail anatomo-chirurgical entrepris.

I/ ETUDE DE LA POPULATION

Les 16 cas présentés se répartissent comme suit:

- Sex-ratio: 9 femmes - 7 hommes
- Age moyen: 48 ans [21 - 77]
- Latence moyenne avant la lère consultation: 8 mois [2-120 mois]
- Nature histologique:
 - * Parangangliomes: 4 cas subdivisés en
 - C1 Del: 1 cas
 - C1 Dil: 1 cas
 - C2 : 1 cas
 - C3 : 1 cas

Ces quatre tumeurs ont été réséquées par 4 type A.

- * Cholestéatomes : 3 cas (2 type A, 1 type B)
- * Chondrosarcomes : 2 cas (1 type A, 1 type B)
- * Méningiomes: 3 cas (1 type A, 2 type C)
- * Chordome: 1 cas (1 type C)
- * Plasmocytomes: 1 cas (1 type A)
- * Hémangio-péri-cytome malin: 1 cas (1 type C)
- * Pseudo-tumeur du clivus (méningocèle): 1 cas (type A)

II/ PRESENTATION DES CAS

OBSERVATION N°1:

Gilbert LA., 55 ans, consulte pour polype et macération du CAE droit datant de 3 mois.

. L'examen clinique retrouve à l'otoscopie une tumeur battante framboisée et un lacis vasculaire sur la paroi postérieure du CAE. L'audiométrie objective une perte en plateau de perception de 40dB, bilatérale. La tympanométrie montre une courbe battante. Le reste de l'examen est normal.

. Le scanner retrouve une masse localisée:

- à la caisse du tympan vers l'apex, dénudant le coude de l'ACI, s'étendant en dedans de sa portion horizontale,
- à la fosse infra-temporale et au foramen jugulaire
- aux trouées sous-labyrinthiques, au contact du CAI, de la cochlée et du CSC postérieur.

. L'IRM montre les mêmes images, hypodense en T1, hyperdense en T2.

. L'angiographie retrouve le tronc postérieur de la pharyngienne ascendante comme pédicule principal. Il s'y associe les artères occipitale, auriculaire postérieure et une petite branche de la cérébelleuse moyenne. Le temps veineux retrouve un sinus latéral thrombosé et un battant de cloche tumoral dans la VJI.

. L'embolisation obture la pharyngienne ascendante et l'auriculaire postérieure.

. Une VIT de type A (25/8/87) permet l'exérèse totale d'une tumeur tympano-jugulaire classée C3, sans atteinte nerveuse autre qu'une parésie faciale post-opératoire de 20% (testing à 1 an: 92%).

. Le contrôle à 3 ans ne montre pas de récurrence ni de complications à long terme.

OBSERVATION N°2:

Varalides GA., 60 ans, consulte deux mois après un épisode de surdité brusque avec vertiges, acouphènes et c phal s..

. L'otoscopie retrouve à droite une tumeur battante rougeâtre, uniforme.

. L'examen clinique révèle un nystagmus gauche et une marche aveugle déviée à droite.

. L'audiométrie révèle une cophose droite.

. Le scanner retrouve un FJ droit lysé et très agrandi. L' pine jugulaire a disparu. La lésion se localise à:

- l'espace rétro-stylien
- au FJ, la face postérieure du rocher
- la portion ascendante de l'ACI
- la caisse du tympan et la 3 me portion du facial.

. Une VIT de type A (23/2/90) permet l'exérèse totale d'une tumeur glomique C1D1 avec des poss es d'HTA lors des manipulations tumorales.

L'élévation des catécholamines et dérivés méthoxylés observée en pré et post-opératoire laisse penser que nous avons affaire à une tumeur glomique sécrétante. Mais un traitement au MODOPAR* ne permet pas de conclure formellement chez cette patiente, traitée pour une maladie de Parkinson.

. Le contrôle à 1 an montre une PF séquellaire de grade II de HOUSE sans autre atteinte. Les catécholamines sont normales (le MODOPAR* a été supprimé).

OBSERVATION N° 3:

Claudine BA., 33 ans, consulte 17 mois après un premier épisode de surdité, vertige et acouphènes pulsatiles.

. L'examen retrouve une tumeur rouge, pulsatile du CAE droit. Il s'y associe des vertiges rotatoires et une instabilité augmentés aux étternuements. La manoeuvre de Vasalva déclenche un nystagmus gauche.

. Le scanner révèle une lésion atteignant:

- l'ACI verticale et le FJ dans ses deux segments avec une lyse de la fosse jugulaire,

- les espaces infra-labyrinthiques et l'hypo-tympanum jusqu'à la cochlée.

. L'IRM montre une lésion hyperdense en T1 et T2 et en précise les dimensions: longueur 32 mm, diamètre antéro-postérieur 18 mm, diamètre transverse 19mm.

. L'angiographie montre l'artère pharyngienne ascendante comme pédicule principal. Les trois autres compartiments sont alimentés par les artères auriculaire postérieure, occipitale et carotico-tympanique. Le golfe est obstrué: Il existe un battant de cloche du golfe à la VJI.

. L'embolisation est efficace sur trois pédicules. L'artère carotico-tympanique se remet par contre en charge après l'embolisation.

. Une VIT de type A (30/10/90) permet l'exérèse totale d'une lésion C2 avec le sacrifice du IX et l'exclusion du SPI et de la veine condylienne antérieure. Une PF de 20% est notée à 1 mois.

. Le contrôle à 9 mois révèle la disparition d'un signe du rideau post-opératoire. Il n'existe plus de PF.

OBSERVATION N°4:

Alice RO., 65 ans, consulte pour paralysie récurrentielle gauche depuis 5 ans (bilan thyroïdien négatif), acouphènes puis vertiges et quelques pertes de connaissance.

. L'examen retrouve des acouphènes objectifs, une tumeur bombant dans l'hypotympanum et une atteinte des nerfs crâniens IX, X, XI externe gauches.

. Le scanner révèle une lésion rehaussée par le contraste, occupant les parties molles pré- et latéro-rachidiennes, l'angle ponto-cérébelleux, l'hypotympanum. Le FJ est grignoté, l'ACI ascendante est englobée. Il existe un prolongement tumoral dans la VJI et le sinus sigmoïde, qui sont thrombosés.

. L'angiographie montre que les artères pharyngienne ascendante et auriculaire postérieure sont les pédicules principaux; la vascularisation provient également des artères maxillaire interne et carotico-tympanique.

. L'embolisation du tronc postérieur de la pharyngienne ascendante réduit la vascularisation de 50% et fait stopper la voix bitonale de la malade.

. Une VIT de type A (14/6/88) permet l'exérèse totale d'une tumeur glomique ClDil au prix d'une paralysie faciale à 12% en post-opératoire et d'une atteinte du IX permanente.

. Le contrôle clinique et IRM à 2 ans montre un testing facial à 100% (grade I), un déficit du IX persistant et une cophose. L'IRM est normale.

OBSERVATION N° 5:

Marie-Claude MO. consulte pour vertiges et spasme hémi-facial, évoluant depuis 6 mois, 10 ans après un évidement gauche.

. L'examen montre une cavité suintante très remaniée et un signe de SOUQUES.

. L'audiométrie montre une cophose gauche.

. Le scanner révèle un cholestéatome intrapétreux, infra-labyrinthique, atteignant le CAI, détruisant la cochlée et le labyrinthe. Le cholestéatome englobe les 3 portions du VII, le dôme de la VJI, et l'ACI jusqu'à l'isthme de la trompe d'Eustache.

. Une VIT de type A (27/8/85) permet l'exérèse totale du cholestéatome, au prix du sacrifice de la première portion du facial et d'une greffe termino-terminale au niveau du fond du CAI. La dure-mère était atteinte sur la face postérieure et inférieure du rocher et dans le CAI, ainsi que le dôme de la jugulaire.

. Le contrôle à 3 ans ainsi que l'IRM de contrôle ne montrent pas de récurrence. Une PF à 40% de motricité a motivé une chirurgie palpébrale avec de bons résultats.

OBSERVATION N° 6:

Aristide SA. 77 ans consulte 6 mois après un évidement gauche réalisé pour cholestéatome. Une PF régressive et une cophase avaient compliqué les suites opératoires.

. L'examen objective une cavité d'évidement avec un mur du facial non abaissé, et des polypes en fond de caisse.

. Les tomographies montrent une lyse totale du rocher gauche.

. Le scanner révèle un cholestéatome atteignant la dure-mère de la face postérieure du rocher détruisant le bloc labyrinthique (séquestres). Le cholestéatome envahit le clivus jusqu'à la selle turcique et l'espace infra-temporal en dedans de l'ACI, sans dépasser la ligne médiane.

. Une VIT de type A (22/2/84) permet l'exérèse totale du cholestéatome. En cours d'intervention, l'agrandissement de la voie d'abord en voie trans-otique a été nécessaire, guidé en fait par la dissection du cholestéatome qui avait réalisé la voie trans-otique au cours de son évolution. Au 2ème mois post-opératoire, une PF à 42% était notée.

. Le contrôle à 16 mois montrait une disparition complète de la PF, pas d'atteinte des nerfs mixtes.

OBSERVATION N° 7:

Marine AG, âgée de 30 ans. présentait une otite séro-muqueuse droite depuis 2 ans, avec hypoacousie.

. L'examen révèle un tympan droit bombant, un spasme hémifacial et une surdité de transmission.

. Le scanner retrouve une lésion occupant tout l'APC, refoulant le V, érodant le condyle occipital, envahissant tout le rocher, le basi-sphénoïde et atteignant le trou ovale.

. L'IRM montre la lésion avec un hypersignal en T2.

. L'angiographie montre une sténose sous-pétreuse de l'ACI et une obstruction du golfe.

. Une VIT de type A est pratiquée. Elle permet la résection totale d'un chondrosarcome grâce à la transformation de l'abord en voie trans-cochléaire pour libérer l'ACI englobée jusqu'au TDA, le CAI et la face postérieure du rocher. La paralysie faciale post-opératoire est de 20%. On note une atteinte régressive du IX et X. Les suites sont marquées par des fausses routes et une kératite ponctuée superficielle régressive.

. L'immunohistochimie confirme le diagnostic (50).

. Une radiothérapie 55Gy est pratiquée sans complication.

. Le contrôle à 31 mois ne montre pas de récurrence. La mobilité faciale est à 96%. Il n'y a pas d'atteinte des nerfs mixtes. Il persiste un spasme hémifacial. Une révision chirurgicale est pratiquée, mettant seulement en évidence du tissu fibreux.

OBSERVATION N° 8:

Antoine BAR. 53 ans, consulte en Septembre 1973 pour des acouphènes et une baisse d'acuité auditive à gauche. Une otite séro-muqueuse était contrôlée, en Décembre. Des vertiges sont apparus en Janvier 1974. (latence clinique: 7 mois).

. L'examen montrait une déviation de la marche aveugle à gauche. La biologie objectivait une hyperleucocytose à 11400GB.

. L'audiométrie révélait une cophose gauche.

. Les tomographies des CAI s'avéraient normales. Ce patient est vu en 1978 dans le service pour douleur de l'hémiface gauche avec otalgies, un signe de SOUQUES et un CAE très polypoïde, saignant facilement. Les tomographies montrent alors une lyse du FJ, de la partie externe du CAI, de la moitié inférieure du vestibule et du 1er tour de la cochlée. La 3ème portion du nerf facial est dans la tumeur. Le V carotido-jugulaire a disparu.

. L'angiographie est normale.

. Une VIT de type A est pratiquée, réalisant l'exérèse partielle de la tumeur qui dénude l'ACI ascendante, qui infiltre le IX et la dure-mère de la face postérieure du rocher vers le bas. La suppression du golfe et du sinus latéral permet d'achever l'exérèse près de l'artère vertébrale. L'exérèse reste partielle en avant et en dedans de la trompe. (PF post-opératoire: 20%).

. L'anatomo-pathologie répond: plasmocytome.

. Une radiothérapie au Cobalt 46 Gy permet de contrôler la tumeur.

. Une gammopathie monoclonale est dépistée, mais le bilan ne permet pas de la rattacher à un myélome.

Le contrôle à 4 ans, clinique et scanographique ne montre pas de récurrence, pas de PF, plus d'atteinte des nerfs mixtes. Le malade décèdera de l'évolution d'un cancer colique.

OBSERVATION N° 9:

Hélène DE., âgée de 55 ans, présentait depuis 4 mois une surdité gauche modérée avec tympan remanié. Une exploration de caisse pratiquée avec biopsies hésitait entre une otite fibroadhésive et une dysplasie fibreuse.

- . L'examen montrait une masse blanc rosé des 4/5 inférieurs du tympan et une marche aveugle déviée à droite
- . L'audiométrie révélait une surdité de transmission de 30dB.
- . Le scanner: lésions prenant le contraste, sans lyse ni condensation.
- . L'IRM montrait une lésion durale ou extradurale comblant l'APC en bas et en avant, compatible avec le diagnostic de méningiome.
- . L'angiographie montrait seulement une surélévation de la veine pétreuse.
- . Une VIT de type A permettait l'exérèse d'un méningiome épithélial localisé à la face postérieure du rocher, de l'apophyse basilaire et le FJ à la caisse par les trouées sous-labyrinthiques. L'exérèse est partielle au niveau du FJ, où les nerfs mixtes sont englobés dans la tumeur. La suppression du labyrinthe postérieur permet l'abord de l'APC et l'exérèse de la lésion. Dans les suites immédiates, il existe une PF à 10%, une dysphonie, des troubles de la déglutition et du XI.
- . Le contrôle à 2 ans montre une PF de grade III, une dysphonie persistante modérée et un signe du rideau. La mobilité du voile est normale. Le scanner de contrôle est normal.

OBSERVATION N° 10:

Clémence VI., 52 ans, consulte 9 mois après deux épisodes de méningite à pneumocoque et de rhinorrhée cérébro-spinale.

. L'examen est strictement normal.

. L'audiométrie est normale.

. Le scanner objective à gauche une lésion hypodense siégeant dans l'apex, la moitié inférieure du clivus. Elle atteint le FJ et le condyle occipital.

On note l'ostéolyse de la scissure pétro-occipitale, du canal condylien, de l'apex pétreux et de la pars nervosa du FJ.

. L'IRM montre la lésion hypodense en T1, hypodense en T2. Le signal est voisin de celui du LCR. Le diagnostic de cholestéatome est évoqué.

. L'angiographie est normale.

. Une VIT de type A permet la cure d'une méningocèle du clivus au prix de l'exclusion du sinus latéral et du SPI. La paralysie faciale est à 12% à la 24ème heure et 52% à 6 mois.

. Le contrôle à 2 ans montre une PF de grade II sans autre signe neurologique. A posteriori, un premier scanner montrait une petite lame aérienne dans le ventricule latéral gauche. Une oblitération de l'oreille moyenne pour prévenir le passage du LCR par la trompe aurait sans doute suffi.

OBSERVATION N° 11:

Bernard PE., 34 ans, était porteur d'une surdité de transmission avec tympan cicatriciel après chirurgie otologique à l'âge de 11 ans. Il consulte 6 ans après exérèse par abord de la fosse cérébrale moyenne d'un cholestéatome intra-pétreux.

. L'examen montre un signe de SOUQUES, un VI gauche.

. Le scanner révèle un cholestéatome envahissant l'apex, le clivus. Il s'étend du golfe, qu'il refoule, jusqu'au ganglion de Gasser. Il envahit l'hypotympanum et toutes les cavités postérieures, en atteignant la face inférieure du CAI et en englobant l'ACI en avant.

. Une VIT de type B permet l'exérèse totale mais montre l'atteinte de la dure-mère dans l'APC, se clivant de la matrice cholestéatomateuse. Le déroutement des 3 portions de l'ACI en dehors est nécessaire pour parfaire l'exérèse. Il n'existe pas de déficit nerveux en post-opératoire sauf un V2.

. Le contrôle à 18 mois ne montre pas de récurrence scannographique.

L'examen clinique retrouve un signe de SOUQUES apparu secondairement, et une hypoesthésie du territoire du V2 sans kératite.

OBSERVATION N° 12:

Gilbert CHA., 38 ans, consulte un an après le début progressif d'une ophtalmoplégie gauche.

. L'examen révèle seulement une hypoesthésie du VI gauche frustre, associée à un VI gauche.

. Le scanner montre une lacune prenant tout l'apex et la jonction pétro-sphénoïdale, de la paroi interne de l'ACI à la face profonde de la cochlée et la face inférieure et latérale de la selle turcique, dans le sinus caverneux.

. Une voie sus-pétreuse permet la biopsie de la tumeur: chordome ou chondrosarcome de faible grade.

. Une VIT de type A permet le contrôle du FJ et de la portion ascendante de l'ACI. L'extension de la voie d'abord par la cochlée permet de contrôler la tumeur à la face interne de la cochlée, puis un abord de type B permet le déroutement de l'ACI dans ses trois portions. L'exérèse est alors subtotale. La poursuite de l'abord vers l'avant (type C) permet d'atteindre le 1/3 postérieur du sinus caverneux et la face antérieure du clivus pour compléter l'exérèse jusqu'en dessous et en dedans du 2ème coude de l'ACI. Une PF post-opératoire à 1 mois sera notée à 20%. Le diagnostic final sera celui de chondrosarcome de faible grade.

. Une radiothérapie complémentaire (60 Gy-photons) sera délivrée.

. Le contrôle à 6 ans et 1/2 permet de ne noter aucun déficit neurologique. La PF a totalement régressé. Le scanner et l'IRM sont normaux.

OBSERVATION N°13:

Paola PIC., 53 ans, avait été opérée deux fois d'un méningiome en plaque du ptériorion gauche 9 ans et 4 ans auparavant.

. L'examen clinique montre une cécité unilatérale gauche, associée à une hypoesthésie du V1 et une cophose gauche

. Le scanner objective une densification et un épaississement du corps, de la grande aile et de la petite aile du sphénoïde. Après injection, on met bien en évidence l'extension à la fosse temporale ainsi qu'un envahissement sphénoïdo-orbitaire et de la FIT.

. L'angiographie montre une sténose du siphon carotidien intra-caverneux qui alimente la tumeur, nourrie également par la maxillaire interne.

. Une VIT de type C est pratiquée: elle met en évidence le méningiome lobulé, occupant toute la FIT, sans lyse des ptérygoïdes. La section du V3 au dessus et au dessous de la tumeur permet son exérèse. La ptérygoïde et le V2 constituaient les limites tumorales. Un temps neuro-chirurgical permet l'exérèse de la dure-mère méningiomateuse, adhérente au lobe temporal. Vers la ligne médiane, l'exérèse est complète au niveau des branches du trijumeau et du sinus caverneux. Les suites opératoires sont simples, seulement marquées par un oedème cérébral temporal cédant sous corticoïdes.

. Le contrôle à 2 mois ne montre pas de séquelle de la dernière intervention hormis le V3.

OBSERVATION N° 14:

William BUT., 21 ans, présentait une obstruction nasale isolée depuis 2 ans, récemment associée à des céphalées.

. L'examen retrouve une masse tumorale visible dans la fosse nasale droite. En rhinoscopie postérieure, celle-ci obstrue la choane et fait évoquer un fibrome naso-pharyngien.

. Le scanner révèle: une tumeur à limites nettes, prenant modérément le contraste après injection. Elle occupe le cavum, la partie postérieure des fosses nasales, le sinus maxillaire droit et la partie inférieure du sinus sphénoïdal. L'apophyse ptérygoïde droite est lysée, le clivus est hétérogène à droite.

. L'angiographie retrouve seulement une discrète participation de la pharyngienne ascendante droite, remettant en question le diagnostic histologique.

. Une voie para-latéro-nasale (PLN) permet l'exérèse de la tumeur, incomplète au niveau de la paroi postérieure du cavum.

. L'histologie retient comme diagnostic un chordome.

. Une reprise par PLN, 6 mois plus tard est indiquée pour récurrence postérieure au niveau du rostrum, du sinus sphénoïdal gauche et de la lame basilaire. Les recoups histologiques sont négatives.

. Un scanner, 1 an plus tard, objective une récurrence dans la FIT droite, s'étendant au foramen ovale et aux muscles pré-vertébraux.

. Une VIT de type C est effectuée 2 ans après la 2ème PLN. Elle réalise l'exérèse de la tumeur de la FIT, avec le V3 envahi. La section du V2 en avant du sinus caverneux permet l'ablation de la tumeur du fond de la fosse ptérygo-palatine. L'ouverture du sinus sphénoïdal complète l'exérèse jusqu'à la dure-mère du clivus en arrière. L'exérèse passe en zone saine au niveau du foramen ovale (recoups négatives). Après suppression du prolongement intra-dural, l'étanchéité est assurée par une plastie dure-mérienne collée et un comblement par le muscle temporal et de la graisse abdominale collée.

. Le contrôle scannographique au 4ème mois est normal, l'examen clinique retrouve un déficit du rameau frontal du VII, une anesthésie du V2 et V3, et une discrète latéro-déviat ion mandibulaire à l'ouverture buccale.

OBSERVATION N°15:

René POZ., 33 ans, consulte pour une otalgie gauche évoluant progressivement depuis 1 an.

. L'examen retrouve un trismus, un bombement du pavillon tubaire gauche, une hypoesthésie V2 et V3 associée à des névralgies faciales et des céphalées. L'otoscopie montre une lésion angiomateuse du CAE.

. L'audiométrie objective un scotome sur le 4000.

. Le scanner montre une lésion occupant le cavum à gauche, obstruant l'orifice tubaire et la fossette de Rosenmüller. Le FJ gauche est augmenté de volume par rapport à son homologue, ses contours sont normaux.

. L'artériographie révèle un blush de la paroi postéro-latérale du cavum, s'étendant en arrière vers la TE et le CAE. Les artères petite méningée, ptérygo-palatine et auriculaire postérieure sont les pédicules principaux.

. Une VIT de type C permet l'exérèse apparemment totale d'un hémangiopéricytome malin sans complication particulière. Un protocole de radiochimiothérapie est mis en route.

. L'évolution est marquée par l'apparition de métastases pulmonaires 1 an 1/2 plus tard et cutanée temporale 2 ans plus tard, suivie du décès du patient par évolution des lésions pulmonaires 2 ans 1/2 après la chirurgie.

OBSERVATION N° 16:

Suzanne FAY., âgée de 63 ans, avait été opérée par voie neuro-chirurgicale d'un méningiome en plaque de type épithélial de la petite aile du sphénoïde gauche, en 1968. Depuis 1981, elle présente progressivement une exophtalmie avec chémosis et un refoulement du zygoma en dehors.

. A l'examen, on retrouve un bombement de la paroi pharyngée au niveau de l'orifice tubaire. Il existe une très faible vision résiduelle à gauche, une otite séro-muqueuse et quelques névralgies du V3.

. Le scanner objective une volumineuse récurrence envahissant les fosses cérébrales moyenne, temporale, infra-temporale et le cône orbitaire. L'ATM forme la limite postérieure et la fosse ptérygo-palatine la limite antérieure.

. Une VIT de type C permet l'exérèse totale du méningiome au niveau de la FIT, avec exérèse des muscles de la loge et des restes osseux de la ptérygoïde. La tumeur infiltre le plafond osseux de la fosse ptérygo-palatine.

Le temps neuro-chirurgical retrouve une dure-mère infiltrée et adhérente au cortex temporal. L'exérèse reste incomplète au niveau de la fissure orbitaire supérieure, du sinus caverneux et du cortex temporal.

. Le contrôle scannographique retrouve, 3 mois après, un reliquat tumoral dans l'apex orbitaire, le sinus sphénoïdal et vers le bas en direction de la FIT.

. Le contrôle à 1 an ne retrouve qu'un oedème jugal et une petite bascule mandibulaire en ouverture. Il n'y a pas d'hypoesthésie faciale. La vision est légèrement améliorée, l'exophtalmie a largement régressé.

DISCUSSION

DISCUSSION

Les indications de chaque voie infra-temporale doivent être soigneusement pesées, car chacune d'entre elles se trouve en balance avec d'autres voies d'abord de la base du crâne, soit plus limitées, soit offrant une exposition plus large, mais présentant un risque de séquelles plus lourdes. Nous proposerons nos indications des voies infra-temporales, en fonction de l'accès qu'elles procurent, par rapport aux autres voies d'abord latérales.

LA VOIE INFRA-TEMPORALE DE TYPE A expose largement le FJ et le début du canal carotidien, au prix d'une surdité de transmission et d'une parésie faciale généralement modérée et régressive (observations n  1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 et 10).

. Anatomiquement, les limites de cette voie A seront vers le haut, le labyrinthe d'une part, le CAI et la lère portion du VII d'autre part. Un jour plus important peut être gagné en détruisant la cochlée et l'ampoule du CSC postérieur. S'il faut dérouter la lère portion du VII, les séquelles motrices faciales seront bien plus importantes (observation n  9). Ce déroulement total du facial est caractéristique de la voie transcochléaire (Fig 71) (14). Si l'extension tumorale atteint ces structures, l'agrandissement en voie trans-cochléaire r glera le problème (Fig 71) (14). La préparation de la voie A permettra d'ailleurs facilement cet agrandissement. L'exérèse d'un prolongement tumoral intradural pourra être alors pratiqué dans le même temps pour les tumeurs classées Di1 ou Di2. Par contre, les séquelles faciales seront beaucoup plus accusées et la cophose obligatoire (observation n  9).

. La limite antérieure de la voie A est carotidienne. Si la lésion atteint la portion horizontale de l'ACI, l'abord sera complété en voie B, en remplaçant le VII en arrière. L'extension de l'incision en avant, l'exposition de la FIT ne posent pas de problème particulier. L'exposition de l'ACI sera d'autant plus sûre que sa portion ascendante était déjà repérée et disséquée et l'origine de la TE parfaitement visible.

. La voie infra-temporale de JACKSON et GLASSCOCK, plus économique, ne prévoit pas la résection de la stylo ide ni du tympanal (49). Le conduit osseux reste en place. Le VII est dérouté seulement dans sa

3ème portion et n'est pas transposé en permanence dans un néo-canal qui le protège pendant l'intervention (Fig 72). Cette voie semble donc ne pas permettre un contrôle suffisant de l'ACI à son entrée dans son canal. Nous en avons vu l'importance précédemment, et JACKSON lui-même insiste sur la nécessité d'exposer l'ACI intra-pétreux sur la moitié de sa circonférence au moins et de pouvoir la mobiliser pour poser un clamps si nécessaire (48). Par ailleurs, l'exérèse de la lésion semble difficile en cas d'extension vers le haut ou d'un golfe haut situé. JACKSON propose alors un abord infra-temporal étendu, qui correspond en fait aux voies infra-temporales A et B associées, comme nous l'avons vu plus haut.

. La voie rétro-faciale offre un jour encore plus limité (Fig. 73). Bien codifiée et intéressante dans les petites tumeurs, nous la réserverons aux tumeurs intra-mastoïdiennes infra-labyrinthiques (stade B) dont l'extension a été parfaitement définie par la radiologie. Ces limites sont les suivantes, le labyrinthe en haut, le sinus latéral et le golfe en arrière et en bas, la dure-mère de la FCP en dedans. Vers l'avant, l'extension de la lésion (cholestéatome ou tumeur glomique) commande la dissection, théoriquement possible jusqu'à l'ACI. L'extension de cet abord est possible en voie trans-otique modifiée de FISCH dont l'intérêt est de préserver l'aqueduc de Fallope, et donc de diminuer l'incidence des paralysies faciales post-opératoires. Par contre, l'abord du golfe reste précaire et un déroutement est souvent entrepris, réalisant la voie infra-temporale "a minima" de JACKSON ET GLASSCOCK (15, 65).

. On peut résumer les indications de la VIT A de la manière suivante:

Dans les tumeurs glomiques:

* Stade C: - C1: VIT A

- C2: VIT B

- C3: . VIT A étendue en type B,

. ou transcochléaire associée à une VIT B

(voie transcochléaire élargie), selon l'état auditif et l'extension tumorale.

* Stade D1 ou D2:

- VIT A avec exérèse d'un prolongement tumoral dans l'angle ponto-cérébelleux inférieur à 2 cm.

- Coagulation et surveillance des extensions plus volumineuses

- Exérèse seconde éventuelle par voie sous-occipitale (U. FISCH)

- D'autres auteurs proposent une exérèse en un temps en employant la

voie transcochléaire élargie qui procure un jour plus important vers le haut.

Dans les neurinomes des nerfs mixtes:

* Stade A, la voie sous-occipitale est théoriquement idéale. On lui associera une VIT A si le neurinome atteint la berge externe du FJ.

* Stade B, C: VIT A

* Stade D: VIT A et voie sous-occipitale. La voie trans-cochléaire est à réserver aux volumineuses extensions dans l'angle ponto-cérébelleux, l'audition étant généralement respectée dans cette indication.

Dans les cholestéatomes infra-labyrinthiques étendus:

L'abord de type A permet de bien contrôler le dôme de la jugulaire et le VII si cela est nécessaire. Le reste de la résection suivra la dissection spontanée faite par le cholestéatome, réalisant souvent une voie trans-otique ou trans-cochléaire (observation n° 6).

LA VOIE INFRA-TEMPORALE DE TYPE B permet l'accès au clivus et à l'apex. Nous avons vu que le compartiment médian était bien accessible par cette voie. D'indication rare, le choix de celle-ci pour les lésions de l'apex prête moins à controverse que pour les lésions clivales, les chordomes en particulier.

- Les cholestéatomes: Compte tenu du caractère avasculaire du cholestéatome, cette voie B peut sans aucun doute être adaptée, parfois en la complétant en arrière par une voie rétro-faciale pour éviter de dérouter le nerf.

- Les chordomes: La résection totale d'un chordome reste difficile quelle que soit la voie d'abord. PANJE préconise une voie trans-palatine-médio-faciale (71). Pourtant l'exposition ne paraît pas supérieure à celle permise par la voie infra-temporale B et le contrôle de l'ACI semble précaire. Le contrôle du sinus caverneux n'est pas amélioré. Quant au canal condylien, sa position au plus profond de cette voie d'abord rend sa chirurgie pour le moins difficile.

La voie trans-orale sous-labio-rhino-septale offre un jour latéral trop limité.

CRUMLEY propose un abord trans-ptérygo-maxillaire ou trans-antral (19). Cet abord antéro-latéral permet lui aussi pour son auteur l'accès au clivus et au canal condylien. Le contrôle de l'ACI reste là aussi précaire et le contrôle des extensions latérales de la tumeur semble plus délicat que par la voie B de FISCH, qui offre une exposition plus large (Fig 74).

Pour les chordomes ou les tumeurs clivales strictement médianes, la taille de la lésion et sa localisation en hauteur gouvernent le choix de la voie d'abord, volontiers antérieure.

Par contre pour les tumeurs du clivus latéralisées, la voie infra-temporale de type B paraît bien adaptée aux impératifs de sécurité vis-à-vis de l'ACI et de résection totale. Dans les tumeurs de l'apex, la voie B offre un jour excellent. De plus son extension en arrière par une voie de type A, ou en avant (type C) ne pose pas de problème. Notre observation n°12 est exemplaire à cet égard. Les voies d'abord précitées n'auraient sans doute pas offert l'exposition nécessaire. La voie trans-cochléaire élargie est alors en balance avec la voie infra-temporale B. L'extension tumorale postérieure, intra-durale ou au contraire antérieure, guidera le choix d'une de ces deux voies d'abord.

La revue des différentes voies d'abord de l'apex faite par D. FRANKLIN en 1989 confirme le choix de notre équipe, de privilégier les voies infra-temporales B ou transcochléaire dans cette localisation (16, 32). De plus un intérêt supplémentaire des voies latérales est de rendre possible un geste intra-dural, le risque septique est réduit par rapport aux voies antérieures.

LA VOIE INFRA-TEMPORALE DE TYPE C offre un abord latéral large de l'ACI ascendante, aux fosses nasales et au sinus maxillaire en avant. Elle est donc bien adaptée aux lésions étendues de la FIT, de la région tubaire ou de la région para-sellaire. Ses limites sont en fait principalement externes et on lui préférera une pétrectomie plus ou moins étendue dans les lésions malignes parotidiennes ou du CAE.

* En avant l'association avec un abord para-latéro-nasal est possible, permettant l'exérèse de lésions évoluant depuis les fosses nasales. Plus haut, l'abord postérieur de l'orbite est suffisant pour contrôler une extension à ce niveau.

* En dedans, le sinus caverneux est peu accessible à cause des nerfs oculomoteurs. On ne peut en détacher que les tumeurs décollables facilement (observation n°12). L'abord de la fosse cérébrale moyenne sera neuro-chirurgical comme dans notre observation n°14.

* Récemment, d'autres voies d'abord latérales de la FIT permettant

un abord endocrânien ont été décrites par SAMII, SEKHAR et ZANARET (88). Elles diffèrent de la voie infra-temporale C par une incision pré-auriculaire, une résection du coroné et fréquemment du condyle. Le muscle temporal est récliné vers le haut (Fig 75). Plusieurs détails de ces techniques prêtent à discussion:

- La trompe osseuse n'est pas contrôlée et la caisse n'est pas exclue en fin d'intervention. Un suivi à long terme semble nécessaire pour apprécier l'évolution de la caisse et la possibilité d'une extension tumorale intra- ou péri-tubaire.

- L'abord pré-auriculaire ne permet pas le contrôle initial de l'ACI et du ganglion géniculé, alors même que cette voie se propose de visualiser l'ACI intra-pétreuse, le ganglion de Gasser et le sinus caverneux. Le repérage de la TE, balise de l'ACI, paraît plus difficile par cet abord strictement externe.

- Le clivus antérieur semble plus difficile à contrôler par cette voie et l'ACI ne peut être déroutée. Enfin, l'incision "bloque" l'extension de la voie d'abord en arrière selon une VIT de type B et oblige à pratiquer un abord en Y de pétrectomie

* Cet abord paraît donc bien indiqué pour les lésions hautes, supratubaires, de la fosse infra-temporale et de la base de la fosse cérébrale moyenne. La voie antérieure de FISCH paraît plus adaptée pour les lésions plus étendues, vers la pyramide pétreuse ou la ligne médiane, comme le démontre HERZOG pour des lésions comme les crânio-pharyngiomes ou les kystes de la poche de Rathke (45).

Par ailleurs, si le muscle temporal reste un excellent matériau de comblement de la cavité opératoire, la graisse abdominale est parfaitement complémentaire du muscle. L'emploi de colle biologique d'origine humaine, ne présentant pas de risque allergique, renforce nettement l'étanchéité du comblement si la paroi pharyngée est réséquée. Ceci devient indispensable en cas de résection de la dure-mère ou d'emploi de dure-mère lyophilisée pour la reconstruction, comme dans notre observation n°14.

Figure 71: Voie trans-cochléaire

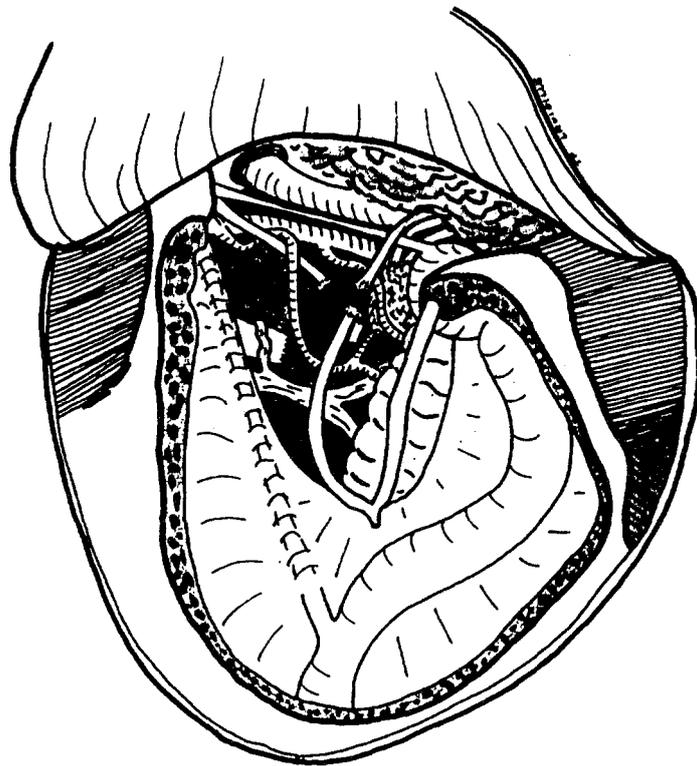
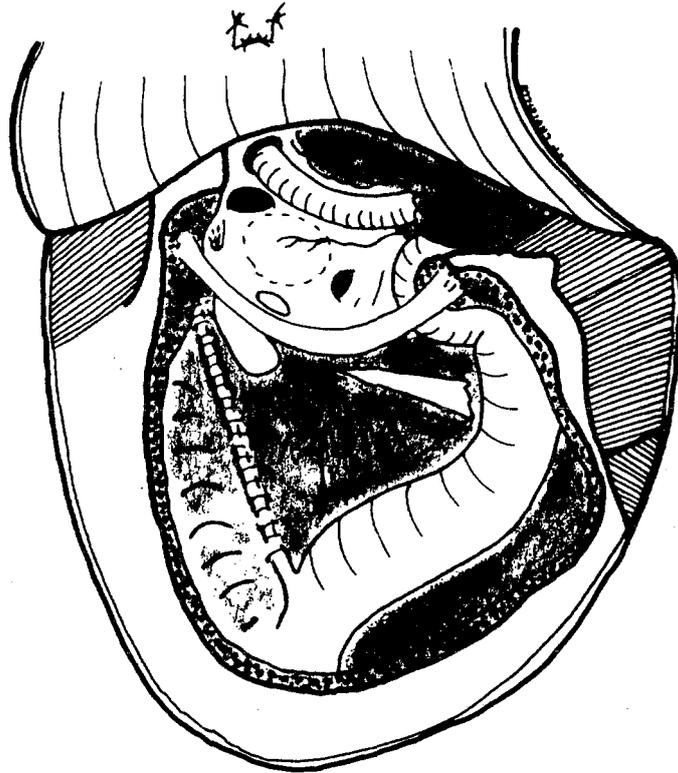


Figure 73: Voie inter-sinuso-faciale ou rétro-faciale

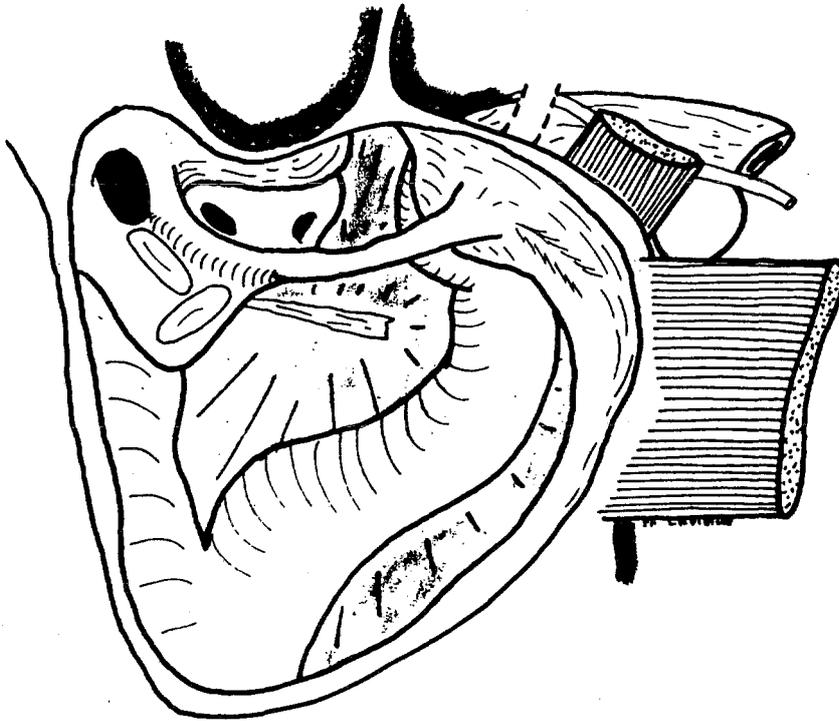
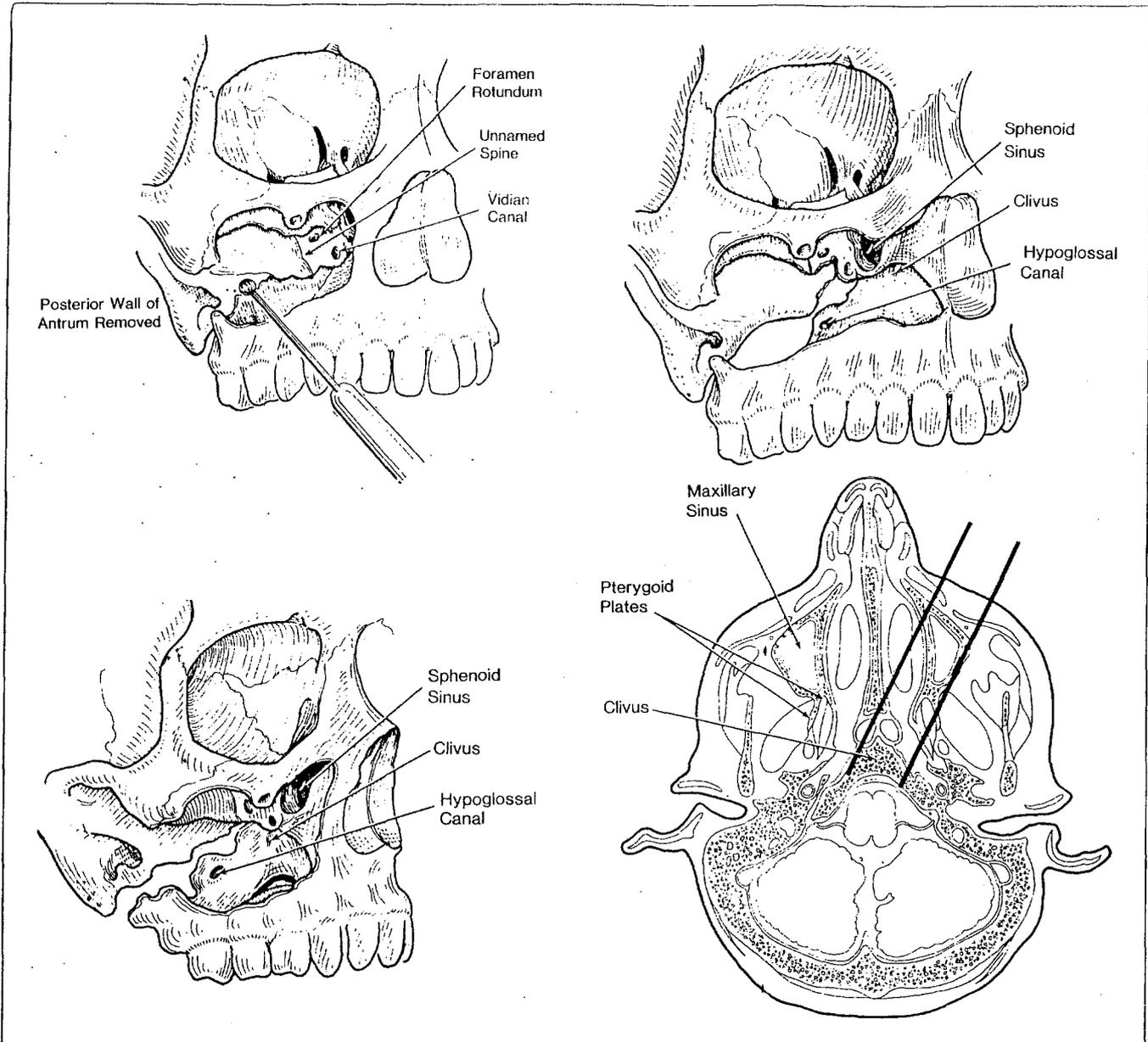
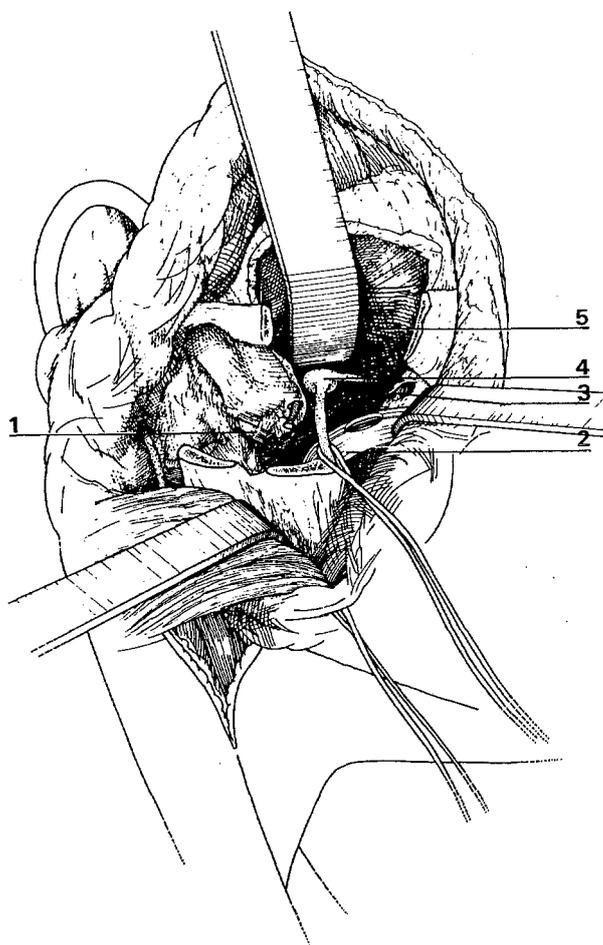


Figure 74: Voie trans-antrale
selon CRUMLEY



—Pterygomaxillotomy approach to clivus and sphenoid sinus. Top left, Midfacial degloving is performed. Lateral and posterior antral walls are removed as are contents of pterygopalatine fossa. Unnamed spine is used as guide to inferior orbital fissure, foramen rotundum, and vidian canal. Top right, Pterygoid muscles retract laterally following pterygoid plate removal. Clivus, hypoglossal canal, and sphenoid sinus are exposed. Pterygoid plates are removed to foramen rotundum and vidian canal (as in top left). Bottom left, Midline and lateral clivus are now accessible. Pterygoid plates have been removed. Sphenoid sinus is medial to vidian canal with clivus shown below sphenoid sinus. Hypoglossal canal is seen laterally. Bottom right, Axial view showing excellent exposure of clivus by pterygomaxillotomy.

Figure 75: Voie latérale pré-auriculaire trans-zygomatique sous-temporale
selon ZANARET



— Abord latéral pré-auriculaire sous temporal : exposition après réalisation des divers temps pré-opératoires.

1. Trompe d'Eustache.
2. Cavum avec sonde naso-trachéale.
3. Orifice tubaire contro-latéral.
4. Ganglion de Gasser.
5. Dure-mère temporale écartée par une lame auto-statique.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

La chirurgie des lésions de la base du crâne est délicate de par la complexité anatomique et histologique de la région. Les risques fonctionnels et vitaux en augmentent la difficulté. Une compréhension parfaite de l'anatomie de la base du crâne et de ses rapports avec les régions avoisinantes est capitale pour mener à bien l'exérèse des lésions qui s'y développent.

L'étude anatomique réalisée permet de définir des repères topographiques importants et de systématiser la base du crâne en trois segments. Une classification anatomo-chirurgicale est ainsi proposée. Elle tient compte de deux éléments fondamentaux de la région: l'artère carotide interne (ACI) et le nerf facial (VII). Les voies infra-temporales de U. FISCH s'articulent autour de ces derniers.

La voie infra-temporale de type A permet l'accès au segment postérieur. Elle expose toute la région infra-labyrinthique, en continuité avec l'espace rétro-stylien. Le barrage du nerf facial est levé par le déroutement de ses 2ème et 3ème portions. L'amélioration technique de ce déroutement permet habituellement d'éviter les paralysies faciales post-opératoires sévères. La clé de l'exposition de ce segment est la résection de la styloïde et de la totalité du tympanal. Un plan fibreux, dont la dissection est impérative, masque le foramen jugulaire, son contour et l'entrée du canal carotidien.

De tous les nerfs mixtes, le nerf glosso-pharyngien est le plus vulnérable, à la fois à l'extension tumorale et à la chirurgie. L'accès au canal condylien antérieur reste malaisé de par le barrage des nerfs mixtes et de la veine jugulaire interne.

Les limites de cet abord sont surtout supérieures avec le bloc vestibulo-cochléaire et la première portion du VII et antérieure avec le coude de l'ACI. Dans certains cas, il faut dérouter aussi la première portion du nerf facial (voie transcochléaire) pour compléter l'exérèse tumorale. Les séquelles faciales seront importantes.

Si des techniques plus conservatrices sont parfois possibles, cet abord infra-temporal doit rester la technique de base de l'éradication des tumeurs de la région, singulièrement des tumeurs glomiques tympano-jugulaires.

La voie infra-temporale de type B expose le segment moyen, le plus médian, avec l'apex pétreux et le clivus. Le jour opératoire est donné par l'abaissement du condyle et le fraisage de la fosse mandibulaire et de l'aile sphénoïdale. Le fraisage du tympanal et de l'épine du sphénoïde expose la trompe d'Eustache, ce qui permet la dissection et parfois le déroutement en dehors de l'ACI. Ceci ouvre l'angle qui existe entre les deux portions de l'ACI et donne accès à l'apex et au clivus en restant le plus perpendiculaire possible à l'ACI. Cet abord médian reste toutefois limité et le fraisage de la cochlée permet d'accroître l'exposition du clivus.

La voie infra-temporale de type B permet une exérèse des tumeurs de la ligne médiane plus étendue que la voie trans-orale trans-palatine, limitée latéralement vers l'apex et en haut sur le clivus supérieur.

La voie trans-antrale apparaît également plus limitée latéralement que la voie infra-temporale B au niveau de l'ACI. De plus la voie de U. FISCH, permet un geste dure-mérien voire intra-dural, inaccessible aux 2 précédentes. Ces dernières possèdent enfin des risques septiques supérieurs.

La voie infra-temporale de type C, la plus antérieure, permet l'accès à la fosse infra-temporale, à la région tubaire, au cavum, à la région para-sellaire et au sphénoïde. L'épine du sphénoïde, la trompe d'Eustache, l'apophyse ptérygoïde et le nerf vidien constituent les repères principaux. Les limites de la dissection seront essentiellement le sinus caverneux avec son contenu nerveux et la portion verticale de l'ACI en arrière. Le contrôle de l'ACI intra-pétreuse et l'étendue de l'abord, le font préférer aux abords antérieurs plus limités et plus risqués latéralement. De plus, la dissection peut aisément se poursuivre dans la fosse cérébrale moyenne ou vers l'orbite.

De récents abords latéraux antérieurs de la base ne présentent pas cette facilité d'associer une exposition large (de l'oreille moyenne au cavum) à un temps neuro-chirurgical. Le comblement de la cavité opératoire par de la graisse et du muscle ne présente pas de risques potentiels septiques. Les séquelles de cet abord sont généralement modérées.

VU et PERMIS D'IMPRIMER

GRENOBLE, le 19 Septembre 1991

Le Doyen

J. FOURNET



Le Président de thèse,



Professeur R. CHARACHON

REFERENCES

REFERENCES

- 1 - ANDRES J.
Voies d'abord chirurgicales vers la base du crâne
Thèse Médecine Bordeaux, 1988
- 2 - ANDREWS J.C, FISCH U, VALAVANIS A, AEPPLI U, MAKEK M.S.
The surgical management of extensive nasopharyngeal
angiofibromas with the infratemporal approach
Laryngoscope, 1989, 99: 429-437
- 3 - ANDREWS J.E, VALAVANIS A, FISCH U.
Management of the internal carotid artery in surgery of
the skull base
Laryngoscope, 1989, 99: 1224-1229
- 4 - ANTOINE P, MOUSSU M, LEBEAU J, FASANO D, RAPHAEL B.
Le muscle temporal et son aponévrose
Ann. Chir. Plast. Esthét., 1984, 29, 3: 227-232
- 5 - ARS B.
La partie tympanale de l'os temporal
Les cahiers d'ORL, 1983, tome XVIII, 6: 444-471
- 6 - BEAUVILLAIN C, CALAIS C, LAUNAY MC, BORDURE P, ZANARET M,
LEGENT F.
Les tumeurs nerveuses de la fosse infra-temporale
Ann. Oto-laryngol., 1991, 108: 107-111
- 7 - BOUCHET A, CUILLERET J.
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle;
la face , la tête et les organes des sens.
Simep, Ed 1980
- 8 - BOULAY M.C,
Etude tomodensitométrique des limites osseuses du trou
déchiré postérieur
Thèse, Médecine Nancy, 1985
- 9- BRACKMANN D.E,
The facial nerve in the infra-temporal approach
Otolaringol. Head and Neck Surgery, 1987, 97: 15-17
- 10- BRIZON J, CASTAING J.
Les feuillets d'anatomie
Maloine Ed. 1953
- 11- BRUNET A.
Evidemment chirurgical de la fosse infra-temporale
Thèse Médecine Amiens, 1984
- 12- CALICHIAMA J-P.
Les formes invasives des fibromes naso-pharyngiens
Thèse médecine, Marseille 1985

- 13- CAMPBELL Jr E.H, VOLK B.M., BURKLUND C.W,
Total resection of the temporal bone for malignancy of the
middle ear
Ann. Surg. 1951, 134: 397-404
- 14- CANNONI M, PECH A, PELLET W, ZANARET M.
Techniques et indications des pétrectomies réglées.
Intérêt de l'association d'une voie trans-cochléaire et
infra-temporale.
Ann. Otolaryngol. Chir. Cervico-Fac., 1985, 102, 1: 31-45
- 15- CHARACHON R, JUNIEN-LAVILLAUIROY C.
Intérêt de la voie intersinusofaciale sous-labyrinthique
Ann. Oto-Laryngol. 1975, 92, 7, 8: 445-449
- 16- CHARACHON R, CROUZET G, VASDEV A, GRATACAP B.
Les tumeurs de l'apex pétreux
u) Neuroradiol., 1988, 15: 186-201.
- 17- CHARACHON R.
Voies d'abords latérales de la base du crâne
Rapport de la Société d'ORL, sous presse 1992
- 18- CRABTREE J.A, BRITTON B.H, PIERCE M.K.
Carcinoma of the external auditory canal
The Laryngoscope, 1976, 86: 405-415.
- 19- CRUMLEY R.L, GUTIN P.H.
Surgical access for clivus chordome
Arch. Otolaryngol. Head and Neck Surg. 1989, 115: 295-300
- 20- DEFRENNES D, BASTIAN D, GEORGE B, TRAN BA HUY P,
Bases anatomiques de l'abord chirurgical du trou déchiré
postérieur
Neurochirurgie, 1985, 31: 352-354.
- 21- DE KERSAINT-GILLY A, SONIER C.B, LEGENT F,
Radioanatomie de la fosse infra-temporale
Ann. Otolaryngol. 1991, 108: 77-81.
- 22- DE VRIES E.J.
A new method to predict safe resection of the internal
carotid artery
Laryngoscope, 1990, 100: 85-88.
- 23- DIDIER D.
Le foramen jugulaire; Anatomie, pathologie et voies
d'abords
Thèse médecine, Marseille, 1985.
- 24- FABRE A.
Revue et étude anatomique des voies d'abord de la fosse
infra-temporale
Thèse médecine, Paris, 1984.
- 25- FARRIOR J.B.
The sublabyrinthine exenteration of the petrous apex
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 1942, 51: 1007-1015.

- 26- FISCH U.
Infratemporal approach for extensive tumors of the
temporal bone and base of skull
Proc. of the 1st Symposium on Neurological surgery of the
ear
Birmingham, Al, USA, 1977.
- 27- FISCH U.
Congénital cholesteatomas of the supralabyrinthine region
Clin. Otolaryngol., 1978, 3: 369-376.
- 28- FISCH U, MATTOX C.
Microsurgery of the skull base
Thieme Ed., 1988
- 29- FISCH U, WOLFENBERGER M.
The infratemporal approach to nasopharyngeal carcinoma
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological
Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds.
1989: 259.
- 30- FONTAINE M.
La voie superexterne d'abord vers les régions profondes de
la face
Thèse médecine, Lille, 1984.
- 31- FRANKLIN D.J, MOORE G.F, FISCH U.
Jugular foramen peripheral nerve sheath tumors
Laryngoscope, 1989, 99/10: 1081-1087.
- 32- FRANKLIN D.J, JENKINS H.A, HOROWITZ B.L, COKER N.J.
Management of petrous apex lesions
Arch. Otolaryngol. Head and Neck Surg.1989, 115: 1121-1125
- 33- FRIEDMAN W.H, KATSANTONIS G.P, COOPER M.H, LEE J.M,
STRELZOW V.V.
Stylohamular dissection: a new method for en bloc
resection of malignancies of the infratemporal fossa
The Laryngoscope, 1981, 91: 1869-1879.
- 34- GARABEDIAN E.N.
Kystes et fistules cervicofaciaux congénitaux
Vigot Ed. 1989.
- 35- GLASSCOCK M.E, HARRIS P.F, NEWSOME G.
Glomus tumors: Diagnosis and treatment
Laryngoscope, 1974, 84: 2006-2032.
- 36- GLASSCOCK M.E, MILLER G.W, DRAKE F.D, KAVEK M.M.
Surgery of the skull base
Laryngoscope, 1978, 88, 6: 905-923.
- 37- GLASSCOCK M.E, SMITH M.F.W, WHITAKER .
Management of aneurysms of the petrous portion of the
internal carotid artery by resection and primary
anastomosis
Laryngoscope, 1983, 93, 11: 1445-1453.

- 38- GODDE-JOLLY D.
Embryologie de l'oeil et de ses annexes
EMC, Ophthalmology, 4-1986-C, 21080 A¹⁰,1-2
- 39- GOLDENBERG R.A.
Surgeon's view of the skull base from the lateral approach
Laryngoscope, 1984, 94, Suppl. 36: 1-21.
- 40- GRAHAM M.D.
The jugular bulb; Its anatomy and clinical considerations
in contemporary otology
Laryngoscope, 1977, 87, 1: 105-125.
- 41- GRAHAM M.D, SATALOFF R.T, WOLF G.T, KEMINK J.L,
MCGILLICUDDY J.E.
Total an bloc resection of the temporal bone and carotid
artery for malignant tumors of the ear and temporal bone
Laryngoscope, 1984, 94, 4: 528-533.
- 42- GUERRIER Y.
La fosse infra-temporale et la fosse ptérygo-palatine
Les cahiers d'ORL, 1985, XX, 9: 655-663.
- 43- GUERRIER Y.
Anatomie chirurgicale de l'os temporal, de l'oreille et de
la base du crâne
La Simarre Ed. 1988.
- 44- GUILD S.R.
A hitherto unrecognized structure, the glomus jugularis in
mass
Anat, 1941, 79, suppl.2: 28
- 45- HERZOG J, MAKEK M, FISCH U.
Lesions of Rathke's duct: another indication for the
infratemporal fossa approach
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological
Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds.
1989: 302
- 46- HOUSE W.F.
Surgical exposure of the internal auditory canal and its
content through the middle fossa
Laryngoscope, 1962, 71: 1363-1385
- 47- HOUSE W.F, GLASSCOCK M.E.
Glomus tympanicum tumors
Arch. Otolaryngol. 1968, 87: 124-128.
- 48- JACKSON C.G, POE D.S, GLASSCOCK III M.E, JOHNSON G.D,
RAGHEB S.
Diagnosis and management of glomus tumors of the temporal
bone
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological
Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds.
1989: 87
- 49- JACKSON C.G, CUEVA R.A, MEDINGER B.A, GLASSCOCK M.E.

- Conservative surgery of glomus jugular tumors: the value of early diagnosis
Laryngoscope, 1990, 100: 1031-1036.
- 50- JANECKA I.P, SEKHAR L.N.
Meningiomas: Head and neck oncological perspectives
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds. 1989: 139
- 51- JENKINS H.A, FISCH U.
Glomus tumors of the temporal region. Technique of surgical resection
Arch. Otolaryngol. 1981, 107: 209-214.
- 52- KATSANTONIS G.P, FRIEDMAN W.H, ROSENBLUM B.N.
The surgical management of advanced malignancies of the parotid gland
Otolaryngol. Head and Neck Surgery, 1989, 101, 6: 633-640.
- 53- KUETON J.E, COOPER M.H,
Microsurgical anatomy of the jugular foramen region
Am. J. of Otology, 1988, 9, 2: 109-112.
- 54- KUMAR A, VALVASSORI G, JAFAR J, MAFEE M.
Skull base lesions: a classification and surgical approach
Laryngoscope, 1986, 96: 252-263.
- 55- LANG J.
Clinical anatomy of the posterior cranial fossa and its foramen
Thieme Ed. 1991.
- 56- LAVIEILLE J-P, GRATACAP B, CHARACHON R.
Bases anatomiques des voies infra-temporales
Réunion du GEMO, Courchevel, 1990.
- 57- LAVIEILLE J-P, GRATACAP B, CHARACHON R.
Les chondrosarcomes de l'apex pétreux
Proc. of Int. Conf. on Long Term Results and Indications in Otology and Otoneurosurgery, Courchevel, 1990.
- 58- LEGENT F, PERLEMUTER L, VANDENBROUCK C.
Cahiers d'anatomie d'ORL
Masson Ed. 1989.
- 59- LEONETTI J.E, BRACKMANN D.E.
Improved preservation of facial nerve function in the infra-temporal approach to the skull base
Otolaryngol. Head and Neck Surgery, 1989, 101, 1:74-78
- 60- LOUVEL O.
Les tumeurs parapharyngées
Thèse médecine, Grenoble, 1989.

- 61- MAGED E.R.
Les carcinomes du nasopharynx: Etude anatomo-clinique et traitement
Thèse médecine, Bordeaux, 1986.
- 62- MAKEK M.S, ANDREWS J.C.
The pathology of juvenile nasopharyngeal angiofibromas
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds. 1989: 229.
- 63- MAKEK M.S, ANDREWS J.C.
The pathology of temporal bone paragangliomas (glomus jugular tumors)
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds. 1989: 49.
- 64- MALCA S.
Le neurinome des nerfs mixtes, forme intracrânienne et du foramen jugulaire
Thèse médecine, Marseille, 1985.
- 65- MARTIN C, PRADES J.M, LAVAGNA P.
Lésions sous-labyrinthiques. Intérêt et limites de la voie sous-faciale
Rev. Soc. Fr. ORL. 1991, 7: 15-24
- 66- MENIER Y.
La fosse infra-temporale: Anatomie, application à l'étude des voies d'abord
Thèse médecine, Nantes, 1985.
- 67- MILLS R.P.
Chordomas of the skull base
v) R. Soc. Med., 1984, 77, 1: 10-16.
- 68- MORET J, DELVERT J.C, LASJAUNIAS P.
La vascularisation de l'appareil auditif: Normal, variantes, tumeurs glomiques
Neuroradiol., 1982, 9: 213-260.
- 69- MOURET P.
Les neurinomes de l'acoustique
Thèse médecine, Grenoble, 1989.
- 70- NAGER G.T.
Meningiomas involving the temporal bone. Clinical and pathological aspect
ChC Thomas Ed., 1964.
- 71- PANJE W.R. et al.
Transpalatal and transoral approach of the clivus
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds. 1989: 117

- 72- PELLET W, CANNONI M, PECH A.
Otoneuro-chirurgie
Springer-Verlag Ed. 1989.
- 73- PERLEMUTTER L, WALIGORA J.
Cahiers d'anatomie
Masson Ed., 1980.
- 74- PRESTA G.
Les tumeurs du rocher étendues à la base du crâne: voies
d'abord chirurgicales
Thèse médecine, Nancy, 1983.
- 75- ROBERT R, LEHUR P.A, BORDURE T, GLEMAIN P, FAURE A,
DE KERSAINT-GILLY A, LEGENT F.
Etude anatomique de la fosse infra-temporale
Ann. Oto-Laryngol., 1990, 108: 69-76.
- 76- SATALOFF R.T, ROBERTS B.R, MYERS D.L, SPIEGEL J.R.
Total temporal bone resection. A radical but life-saving
procedure
AORN Journal, 1988, 48, 5: 932-948.
- 77- SOM P.M, SHUGAR J.M, PARISIERS SC.
A clinical-radiographic classification of skull base
lesions
Laryngoscope, 1979, 89 (7 Pt 1): 1066-1076.
- 78- STAHL A, COTTE G, GUERINEL G.
Embryologie humaine
Armand Colin Ed., 1977, Tome 1 et 2.
- 79- STERKERS J.M, CORLIEU P, VIALA P, RIVIERE F, CHOBOUT J.C.
Les pétrosités actuelles
Ann. Oto-Laryngol., 1986, 103: 515-521.
- 80- STERKERS O, MIRON C, MARTIN N, JULIEN N, DESSARTS I.
Extension à la fosse infra-temporale des tumeurs de la
base du crâne
Ann. Oto-Laryngol., 1991, 108: 83-86.
- 81- STRICKER M.
La chirurgie de la fosse ptérygo-maxillaire
Thèse médecine, Nancy, 1965.
- 82- TESTUT L, LATARJET A.
Traité d'anatomie humaine
Doin Ed. 1930.
- 83- THIEBAUD B.
Anatomie de la fosse infra-temporale
Thèse dentaire, Nancy, 1985.

- 84- VALAVANIS A, FISCH U.
Juvenile nasopharyngeal angiofibromas: Imaging,
classification and embolization
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological
Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds.
1989: 235.
- 85- VALVASSORI G.E, GUZMAN M.
Magnetic Resonance Imaging of the posterior cranial fossa
Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 1988, 97: 594-598.
- 86- WANG Z.M.
Surgical management of recurrence of nasopharyngeal
carcinoma
In FISCH U, VALAVANIS A. and YASARGIL M.G: Neurological
Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds.
1989: 265.
- 87- WIET R.J, YOUNG N.M, RUSSEL E.J, MONSELL E.M, KAZAN R.P.—
Superselective embolization techniques for glomus surgery
of the skull base
In FISCH U, VALAVANIS A. and YARSARGIL M.G: Neurological
Surgery of the Ear and Skull Base, Kugler & Ghedine Eds.
1989: 69.
- 88- ZANARET M, TRIGLIA J.M, GRAS R, BARTOLI J.M, CANNONI M,
PECH A.
Le fibrome naso-pharyngien
Ann. Oto-Laryngol., 1991, 108: 95-102.



HIPPOCRATES.



Qui diis memorem laudes, repetamque fideles
Ingenij doctus, Hippocratisque decus.
Democriti auditor: Phœbea, ô, Coë propago,
Certius an quis te tradidit artis opes?

SERMENT

D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples,
devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité
dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-
dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin
d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y
passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne
servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race,
de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon
patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes
connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs
enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

