

Endoscopie en chirurgie maxillofaciale

G. Toure, J.-P. Meningaud

L'endoscopie a évolué dans son histoire d'une phase diagnostique à une phase thérapeutique. Depuis la première cholécystectomie sous endoscopie en 1987, elle a connu un grand essor dans plusieurs spécialités chirurgicales. L'intérêt de l'endoscopie en chirurgie maxillofaciale réside dans de meilleures suites opératoires et une plus grande facilité d'accès aux régions profondes de la face avec une bonne visibilité par magnification des structures. La maîtrise des voies et méthodes classiques est un préalable. Elle nécessite un apprentissage, un matériel adapté et des indications bien choisies. Une bonne connaissance anatomique est indispensable afin de limiter les complications. Parmi les complications, il faut noter les parésies ou paresthésies suivant une exérèse tumorale, cutanée frontale ou temporale, la déchirure ou l'avulsion d'un conduit salivaire, mais l'innocuité est habituelle en pathologie salivaire. L'articulation temporomandibulaire a été un des sièges préférentiels d'utilisation de l'endoscopie. En pathologie osseuse traumatique, malformative ou tumorale l'utilisation à bon escient de l'endoscope peut être une aide supplémentaire. L'endoscopie sera d'autant plus utilisée en chirurgie maxillofaciale qu'elle sera facilement disponible, offrira un confort chirurgical, des résultats esthétiques et des suites opératoires meilleures qu'une méthode classique.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Endoscopie ; Chirurgie maxillofaciale ; Tumeurs cutanées ; Tumeurs sous-cutanées ; Sialendoscopie ; Fracture du condyle mandibulaire ; Fracture orbitaire ; Articulation temporomandibulaire



Plan

■ Introduction	1
■ Historique	1
■ Matériel	2
Matériel pour vidéoassistance	2
Instruments chirurgicaux	3
■ Indications	3
Pathologie non traumatique	3
Pathologie traumatique	8
■ Conclusion	12

■ Introduction

L'intérêt des techniques endoscopiques repose sur l'amélioration des suites opératoires. Une chirurgie mini-invasive n'est justifiée que si elle est fiable, avec des suites opératoires simples et une morbidité plus faible que celle des voies d'abord classiques. Elle doit s'accompagner d'une convalescence courte avec peu de douleurs, de cicatrices discrètes et aucun préjudice fonctionnel.

Malgré ses avantages, la chirurgie endoscopique n'a pas encore connu, en chirurgie maxillofaciale, l'essor qu'elle a obtenu dans d'autres spécialités. Cela tient probablement au fait que les voies d'abord classiques tiennent obligatoirement compte du retentissement esthétique. La chirurgie maxillofaciale classique est déjà une chirurgie mini-invasive dans la plupart de ses indications. Or, la chirurgie assistée par endoscopie doit

impérativement avoir des avantages évidents pour inciter à l'apprentissage et à l'acquisition du matériel. Le propos de cet article est précisément de les montrer.

■ Historique

L'histoire de l'endoscopie (scruter de l'intérieur : *skopein-endo*) remonte au spéculum rectal d'Hippocrate (460-375 avant J.-C.) en passant par le spéculum vaginal découvert dans les ruines de Pompéi ou le spéculum nasal de Léonard de Vinci. Abbas Al-Zahrawi dit Abulkassis (936-1013), médecin hispano-arabe, utilisait la lumière du soleil réfléchi sur un miroir pour examiner le col utérin ou extraire des calculs par voie vaginale.

Giulio Cesare Aranzio (1530-1589), dit Arantius, médecin et embryologiste italien est considéré comme un des pionniers de l'endoscopie. Il décrit, dans son ouvrage paru en 1564, la captation de rayons horizontaux du soleil à travers une fente faite dans le volet d'une chambre obscure. Il amplifie le flux lumineux en intercalant une bouteille remplie d'eau et jouant le rôle d'une lentille biconvexe afin d'améliorer l'examen de l'intérieur de l'oreille ou du nez ^[1].

En 1807, Bozzini (1775-1809), médecin italien vivant en Allemagne, effectue une endoscopie grâce à un réflecteur de lumière. La source lumineuse est une bougie de cire associée à un système de miroirs et de lentilles.

En 1865, Desormeaux présente un cystoscope dont la source lumineuse était une lampe à alcool. Adolf Kussmaul (1822-1902) effectua des essais de gastroscopie. Les travaux d'Edison et l'utilisation du principe de télescope à la fin du XIX^e siècle vont être la base de l'endoscopie moderne.

L'examen de la cavité abdominale par scopie est proposé et réalisé au début du xx^e siècle. L'évolution s'effectue progressivement de l'expérimentation animale (Kelling, en 1901), à l'examen des cavités péritonéales, pleurales et péricardiques (Jacobeus, 1910), au diagnostic de métastases péritonéales (Bernheim, 1911) et à l'exécution de gestes à visée diagnostique. Des biopsies hépatiques furent effectuées en 1937 par Ruddock. Jusque dans les années 1950, de Kussmaul à Ruddock, l'endoscopie était un outil médical. Il devint chirurgical avec l'amélioration de l'instrumentation et l'intérêt pour une chirurgie mini-invasive [1, 2].

Semm participe au développement de la chirurgie endoscopique en adoptant un système d'insufflation intra-abdominale et d'irrigation [3]. La vidéocaméra, dans le milieu des années 1980, a permis une interactivité avec l'équipe et a favorisé la formation des praticiens. La première cholécystectomie fut effectuée en 1987 par Mouret [4].

En chirurgie cervicofaciale, dès 1984, Teimourian et Kroll appliquent l'endoscopie à la chirurgie sous-cutanée [5]. Dans les années 1990, la chirurgie endoscopique connaît un engouement dans le cadre de la chirurgie de rajeunissement facial avec Vasconez (1992) et Ramirez (1994). C'est en chirurgie esthétique, notamment dans le rajeunissement de la partie supérieure de la face, que l'utilisation de l'endoscopie débute réellement en chirurgie maxillofaciale. Depuis les années 1990, l'utilisation de l'endoscopie s'est étendue à tous les domaines de la spécialité.

■ Matériel

La chirurgie maxillofaciale fait plus souvent appel à la vidéoassistance qu'à la chirurgie endoscopique pure. Elle utilise le plus fréquemment une courte voie d'abord classique pour introduire le matériel endoscopique afin d'améliorer la visualisation et d'orienter le geste.

Matériel pour vidéoassistance

Le matériel comprend :

- un endoscope (Fig. 1, 2) ;
- une vidéocaméra endoscopique ;
- une source de lumière froide ;
- un écran pour visualiser les images (moniteur) (Fig. 1) ;
- éventuellement un système d'enregistrement des images et une imprimante.

Endoscope

Un endoscope se caractérise par son diamètre, sa longueur, son angulation et sa rigidité.

En stomatologie et chirurgie maxillofaciale, les endoscopes sont le plus souvent rigides. Il existe néanmoins des endoscopes semi-rigides de petit diamètre (1,1 mm) destinés à la sialendoscopie. La lumière nécessaire est d'autant plus importante que le diamètre de l'endoscope est petit. Un endoscope de 4 ou 5 mm de diamètre convient en général.



Figure 1. Endoscope de 4 mm de diamètre angulé à 30° avec sa chemise.



Figure 2. Au premier plan, endoscope de 4 mm de diamètre angulé à 30° avec sa chemise. Au second plan, colonne vidéo avec moniteur, système d'enregistrement et lumière froide.

La longueur est variable, 10 cm pour l'arthroscopie de l'articulation temporomandibulaire et environ 20 cm pour le reste de la face et du cou.

L'angle de vision par rapport à l'axe de l'endoscope est l'angulation qui peut être de 0°, de 30°, de 60° ou de 90°. L'endoscope le plus communément utilisé est celui dont l'angulation est de 30°.

Source de lumière

Parmi les différentes sources de lumière, la lumière au Xénon a notre préférence. Il s'agit d'une lumière blanche avec une bonne restitution à la sortie de l'endoscope et utilisable quel que soit le diamètre de l'endoscope. Le système d'éclairage comprend une source lumineuse et un câble de fibres optiques, stérilisable, allant de la source à l'endoscope. La puissance du système d'éclairage varie de 175 à 300 W ; la durée de vie de l'ampoule est d'environ 500 heures. Le câble est fragile. Ses fibres peuvent se casser lors des manipulations chirurgicales ou du nettoyage. Il faut éviter de ranger le câble de façon trop serrée et surtout ne jamais le plier. Il est conseillé de mettre en marche la source lumineuse au niveau le plus faible puis d'augmenter progressivement l'intensité.

Caméra

De nombreux types existent sur le marché. Ils sont caractérisés par la gamme de couleurs et la résolution. Les prix sont très variables. La caméra est d'un côté reliée directement au moniteur d'enregistrement vidéo ou à l'unité de contrôle de la caméra et de l'autre côté à l'endoscope. La caméra peut être intégrée à l'endoscope.

Contrairement au câble de lumière froide, la stérilisation n'est pas possible, sauf pour les tout derniers modèles, au niveau de la caméra et de son câble, une protection à usage unique est donc utilisée. À chaque nouvelle intervention, une mise au point et un étalonnage des couleurs par « la balance des blancs » sont nécessaires.

Écran

Un écran est nécessaire pour visualiser les images (moniteur). Il s'agit d'un écran de télévision qui peut avoir d'autres usages que l'endoscopie maxillofaciale. Un enregistreur vidéo et une imprimante peuvent y être raccordés.

Système d'enregistrement

Un système d'enregistrement et une imprimante sont facultatifs, mais utiles pour la documentation, l'analyse et l'enseignement. L'idéal est de disposer d'un système dont la commande se situe sur la caméra. L'opérateur est alors autonome pour l'actionner à sa guise.

Instruments chirurgicaux

Les instruments chirurgicaux comprennent :

- les *rétracteurs* : le rétracteur peut être associé à un système d'irrigation-aspiration, il crée la cavité opératoire située dans un plan de décollement des tissus. Le rétracteur peut être à gaine ou à lame ;
- le *matériel d'hémostase* : il fait appel à une pince monopolaire ou bipolaire ou des ciseaux coagulants ou laser ;
- l'*irrigation-aspiration* est essentielle pour une bonne visualisation ;
- les *instruments de dissection* sont conventionnels ou, de plus en plus, adaptés à certaines interventions en chirurgie maxillofaciale.

■ Indications

Les indications traitées ici, sans être exhaustives, sont les plus fréquentes. Il existe d'une part des interventions réglées en chirurgie assistée par endoscopie. Ce sont celles que nous allons examiner. Il existe aussi des situations fortuites où la possibilité d'avoir recours à l'outil endoscopique peut constituer un avantage décisif. Par exemple, si une dent de sagesse est luxée dans le sinus maxillaire ou la fosse ptérygomaxillaire, l'accès à du matériel endoscopique est apprécié.

Pathologie non traumatique

Tumeurs cutanées et sous-cutanées de la face

Les tumeurs cutanées ou sous-cutanées de la face ont été parmi les premières indications chirurgicales (Fig. 3 à 5). En effet, une cicatrice faciale visible, inesthétique à la suite de l'exérèse d'une tumeur bénigne est une véritable préoccupation



Figure 3. Lipome frontal chez une jeune femme.

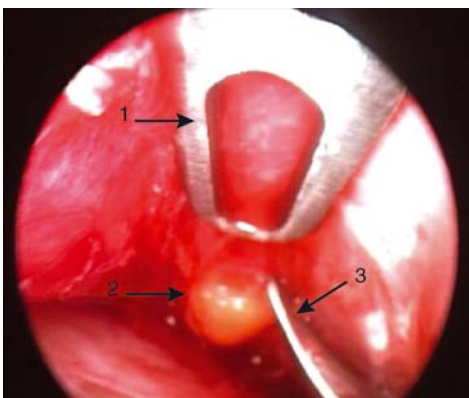


Figure 4. Ablation endoscopique du lipome. 1. Rétracteur ; 2. lipome ; 3. ciseaux endoscopiques.



Figure 5. Résultat après ablation endoscopique d'un lipome.

pour la plupart des patients. L'inquiétude est d'autant plus importante que la peau est fine ou qu'il y a un risque de cicatrice hypertrophique ou chéloïde. La chirurgie endoscopique, en permettant un accès adéquat à la tumeur par une incision à distance dans le cuir chevelu, résout les problèmes cosmétiques liés à la cicatrice.

Kystes dermoïdes

Les kystes dermoïdes sont de siège dermique. Ils ont la consistance de nodules fermes et indolores. Ils se forment au niveau des régions des fentes embryonnaires. Ils sont constitués par des inclusions tissulaires d'origine ectoblastique. Ils présentent une paroi malpighienne kératinisante avec des annexes pilosébacées. L'extrémité céphalique est le siège le plus fréquent des kystes dermoïdes. Leurs sièges de prédilection se situent au niveau des sourcils ou de la région latérocervicale. Ils existent dès la naissance, mais c'est l'augmentation de leur volume ou un épisode infectieux qui attirent l'attention. Cette tumeur bénigne à croissance lente peut poser différents problèmes, esthétiques, par son siège et son volume, thérapeutiques, par son rapport avec un rameau temporal du nerf facial, et diagnostiques. Cette tumeur encapsulée, mobile, indolore, souvent au-dessus du canthus externe est à distinguer d'une tumeur des glandes lacrymales, d'un kyste sébacé, d'une méningocèle, d'un lymphome, d'un tératome, d'un kyste branchial ou d'un lymphangiome. Le traitement classique est une voie d'abord directe et une exérèse. L'accessibilité de cette tumeur par voie endoscopique par une courte incision dans le cuir chevelu, résolvant les problèmes cicatriciels, a conduit différents auteurs à opter pour la chirurgie endoscopique [6-8].

Technique. L'opération se déroule sous anesthésie générale ou locale en fonction de l'âge du patient ou de la taille de la lésion.

Burstein décrit, chez l'enfant, l'exérèse de 27 kystes dermoïdes. L'incision était située dans les cheveux, l'endoscope était rigide, de 5 mm de diamètre et de 30° d'angulation [9].

Guerrissi décrit, à propos d'une série de 18 patients, l'exérèse de kystes dermoïdes frontozygomatiques par une incision de 15 mm en arrière de la ligne d'implantation des cheveux sous anesthésie locale. Il utilise un endoscope de 20 cm, angulé à 0° et dont le diamètre est de 4 mm [10].

Une attention particulière est attachée au repérage des nerfs supraorbitaires ou supratrochléaires et des rameaux temporaux et frontaux du nerf facial ; l'aspiration du contenu kystique facilite la dissection.

Discussion concernant le choix de la méthode opératoire. Concernant la voie d'abord endoscopique, les avantages rapportés sont :

- une cicatrice cachée ;
- une meilleure visualisation des structures anatomiques permettant théoriquement de ne pas léser les structures nerveuses et vasculaires et d'éviter les parésies, paresthésies et dysesthésies frontales et temporales ;
- une hémostase plus pointilleuse ;
- un meilleur contrôle du caractère total de l'exérèse grâce à la magnification de la tumeur ;

- une faible morbidité avec une diminution importante de la douleur postopératoire.

Les inconvénients rapportés sont :

- le coût du matériel adapté ;
- la courbe d'apprentissage ;
- la durée d'installation du matériel et d'exécution des gestes qui se raccourcit notablement avec l'habitude ; le temps consacré varie de 1 demi-heure à 2 heures.

En chirurgie endoscopique, les complications d'une voie classique peuvent être retrouvées, notamment l'hématome et l'infection secondaire de l'hématome. La nécrose cutanée par brûlure lors de l'hémostase a été décrite. La parésie frontale transitoire atteint 20 % dans certaines séries [11]. En fait, la méthode endoscopique offre le bénéfice d'un meilleur résultat esthétique, mais elle présente l'inconvénient, pour l'instant, d'un taux plus élevé de complications nerveuses, d'où l'intérêt d'une bonne connaissance de l'anatomie régionale et d'un bon apprentissage.

En cas d'extension endocrânienne, une voie endonasale peut s'avérer nécessaire, mais le bilan préopératoire doit permettre un diagnostic précis et ne pas méconnaître une encéphalocèle.

La voie d'abord directe classique a l'avantage de la rapidité d'exécution et avec un résultat esthétique acceptable selon les critères de nombreuses personnes. En effet, selon Gur [12], dans 96 % des cas, la cicatrice n'est pas remarquée par l'entourage familial lorsqu'il ignore l'histoire médicale de l'enfant. Mais, outre la cicatrice, d'autres complications ont été décrites, telles des lésions du muscle releveur de la paupière, de la glande lacrymale et du tendon du muscle oblique supérieur. Les voies d'abord larges au niveau du cuir chevelu sont hémorragiques, parfois responsables d'alopecies, de dysesthésies ou d'hypoesthésies et d'un séjour hospitalier plus long.

“ Point fort

Il importe que le patient puisse être correctement informé, de façon qu'il puisse choisir la voie d'abord en fonction de ses propres critères.

Lipomes

Le lipome est une tumeur bénigne formée d'adipocytes, mobile, indolore, sous-cutanée de taille variable, sans siège de prédilection ; au niveau de la face, le motif essentiel de la consultation est esthétique. L'endoscopie trouve sa justification dans l'absence de cicatrice visible. L'explication de la technique est donnée au patient, de même que l'information sur une possible conversion en une voie d'abord classique.

Technique. La technique est proche de celle de l'exérèse des kystes frontaux. L'incision siège en arrière de la ligne d'implantation des cheveux ; l'exérèse est totale et peut se réaliser sous anesthésie locale avec un endoscope de 4 mm de diamètre, de 0° ou de 30°.

Les zones d'incision et de décollement sont injectées avec de la Xylocaïne® 1 % adrénalinée. L'incision dans le cuir chevelu est parallèle à l'axe des follicules pileux afin d'éviter une alopecie. L'incision varie de 5 mm à 15 mm en fonction du lipome à extraire. Le décollement se fait jusqu'au lipome. Il est sous-périosté afin de passer dans un plan peu hémorragique, d'éviter les rameaux du nerf facial et de se retrouver rapidement à l'aplomb du lipome. Le périoste est ouvert en regard du lipome et est abordé par sa face profonde. L'exérèse totale de la lésion se fait en suivant le plan de clivage du lipome. Des précautions sont prises afin d'éviter de léser les nerfs supraorbitaire et supratrochléaire. Après vérification de l'hémostase et de l'absence de masse résiduelle, un lavage est effectué avec une solution antiseptique. Les voies d'abord peuvent être suturées



Figure 6. Ostéome du front visualisé par endoscopie.



Figure 7. Ostectomie modelante d'un ostéome du front par endoscopie.

par un ou deux points de Vicryl® rapide 3/0 ou tout simplement par des agrafes. Un pansement compressif de 48 à 72 heures permet de diminuer l'œdème postopératoire.

Discussion sur les avantages et inconvénients. Les avantages sont :

- une technique sûre, simple, avec une magnification du champ opératoire ;
- une morbidité faible ;
- l'absence de cicatrice visible.

Les inconvénients sont :

- la durée opératoire liée à la courbe d'apprentissage et au temps d'installation du matériel. Avec un peu d'expérience, le temps d'occupation de salle est en moyenne de 45 minutes ;
- la nécessité d'un matériel spécifique et son coût ;
- la suspicion d'une tumeur maligne, qui est une contre-indication.

L'exérèse des lipomes semble présenter beaucoup moins de complications que celle des kystes dermoïdes [11], mais cela doit être nuancé par la faiblesse des effectifs [7]. L'endoscopie est une alternative intéressante pour les fronts lisses, les peaux fines, les femmes jeunes et les peaux à risques de cicatrices hypertrophiques ou chéloïdes.

Ostéomes

L'ostéome est une tumeur bénigne constituée d'os dense (Fig. 6, 7). En chirurgie maxillofaciale, il siège avec prédilection au niveau du front et de l'angle mandibulaire. Leur survenue chez l'enfant fait redouter une forme héréditaire, le syndrome de Gardner qui associe des ostéomes multiples du squelette, une polypose colique (risque de transformation maligne), des anomalies dentaires et des lésions des parties molles (fibrome et lipome sous-cutanés, tumeur desmoïde, kyste épidermique) [13].

Technique. Les premiers cas d'exérèse d'ostéome par voie endoscopique ont été effectués par Onishi en 1995 [16]. La technique a beaucoup de similitudes avec celle concernant les lipomes frontaux.

L'endoscope est le même que celui utilisé pour les lipomes. La voie d'abord comprend trois incisions en arrière de la ligne d'implantation des cheveux. Le décollement est sous-périosté. Une râpe ou une fraise peuvent être utilisées. Nous utilisons une fraise boule 8 pans numéro 12 sur une pièce à main. Le refroidissement est assuré par une irrigation de sérum physiologique à travers l'endoscope. Les débris sont évacués à travers l'incision la plus déclive. Les plus importants sont récupérés pour l'analyse histologique. Le champ opératoire est mieux visualisé et l'endoscope n'est pas couvert par des débris tissulaires. La fermeture cutanée est faite par un point (ou une agrafe) sans drainage. La durée moyenne de l'intervention et du temps d'installation est en moyenne de 30 minutes. Le confort chirurgical est réel, le bénéfice esthétique se traduit par l'absence de cicatrice frontale.

Autres masses ou tumeurs

Hématomes sous-cutanés. L'hématome sous-cutané facial peut être aspiré par voie endoscopique. En cas de surinfection, un lavage est effectué avec un antiseptique.

Malformations vasculaires. Dans certaines formes bénignes, l'excision ou la cautérisation peut être effectuée par voie endoscopique.

Neurofibromes. Ce sont des tumeurs bénignes d'origine nerveuse, retrouvées dans la neurofibromatose de Recklinghausen. L'exérèse par voie endoscopique est possible lorsque la lésion est de petite taille. Les hypoesthésies postopératoires sont liées aux sièges supraorbitaires ou supratrochléaires de la lésion. En l'état actuel de nos connaissances, les neurofibromes plexiformes étendus sont quasiment impossibles à réséquer sous endoscopie du fait de leur potentiel hémorragique.

Esthésioneuroblastome. C'est un neuroblastome olfactif qui constitue 3 % des tumeurs nasales. L'extension est, habituellement, intracrânienne. La voie d'abord classique est transfaciale et crânienne. L'utilisation de l'endoscopie a permis d'obtenir une bonne exposition, une exérèse dans des conditions satisfaisantes [14].

Glande submandibulaire

La chirurgie de la région submandibulaire est courante. Elle est motivée par une pathologie tumorale ou lithiasique. Parmi les risques de la submandibulectomie par voie cutanée cervicale figurent la lésion du rameau marginal du nerf facial et les cicatrices inesthétiques. Ces complications sont évitées par la voie endobuccale. La submandibulectomie par voie endoscopique endobuccale a été décrite en 2001 par Guerrissi [15]. C'est une technique relativement difficile, surtout si le patient a connu des épisodes inflammatoires. Le risque pour le nerf lingual n'est pas négligeable. L'alternative repose sur la submandibulectomie par voie classique (mais réduite) assistée par endoscopie. Cette technique ne fait que minimiser les risques, mais elle est beaucoup plus facile à mettre en œuvre.

Technique [16]

Un endoscope de 4 mm de diamètre, d'une longueur de 18 cm angulé à 30° est utilisé. Les ciseaux, rugines, pinces, instruments de coagulation, pince monopolaire et crochet coagulants employés sont les mêmes que pour le lifting endoscopique. Sous anesthésie générale, en décubitus dorsal, le cou est placé en hyperextension, en rotation du côté opposé au site d'incision. Le siège de l'incision, marqué par une encre, se trouve dans un pli du cou à deux travers de doigt sous le rebord mandibulaire. L'incision mesure 1,5 cm en moyenne. Elle est effectuée après infiltration à la Xylocaïne® adrénalinée. Quand le muscle platysma est atteint, une courte incision permet l'introduction de ciseaux et le décollement du platysma par rapport aux plans profonds. À travers le même orifice, l'endoscope et les instruments sont introduits. La dissection est

extracapsulaire ou intracapsulaire. Pour une excision extracapsulaire, des ciseaux et des pinces à coaguler conçus à cet effet sont utilisés. La ligature de la veine faciale est effectuée. La glande est libérée progressivement de ses attaches vasculaires, du plan profond, jusqu'au bord postérieur du muscle mylohyoïdien, le nerf lingual est séparé du pôle supérieur de la glande submandibulaire et du conduit submandibulaire qui est disséqué et décroisé du nerf lingual. Une traction sur la glande facilite sa libération. Une hémostase soigneuse est effectuée. Le nerf hypoglosse est identifié sur la face médiale de la loge submandibulaire et sous le nerf lingual. La voie extracapsulaire doit être utilisée dans les indications tumorales. Elle est un peu plus hémorragique. La voie endocapsulaire est beaucoup plus facile. La glande est rapidement libérée par discision.

La voie endoscopique améliore les suites opératoires, elle diminue notamment les risques de complications vasculonerveuses. Le grossissement fourni par le matériel endoscopique et l'excellente visibilité fournie par la lumière froide augmentent la précision du geste chirurgical. L'incision cutanée pratiquée permet de diminuer la taille de la cicatrice. Le résultat esthétique est cependant à nuancer par rapport à une voie classique, car il existe une cicatrice (même mineure) dont l'évolution pathologique ne peut être exclue.

Les troubles de l'hémostase, l'obésité, les terrains fragiles, la suspicion d'une tumeur ou de risques de saignements diffus, une pathologie glandulaire inflammatoire chronique doivent inciter à la prudence, voire contre-indiquer la chirurgie endoscopique.

Sialendoscopie [17-21]

La pathologie lithiasique des glandes salivaires est très fréquente. Le traitement chirurgical va de l'exérèse du calcul à celle de toute la glande. La sialendoscopie diagnostique est de plus en plus utilisée depuis 1990 [17]. La lithotritie intracorporelle hydroélectrolytique lui a été associée. La sialendoscopie interventionnelle permet l'ablation du calcul grâce à des paniers, éventuellement après fragmentation par lithotritie ou laser. Le laser Holmium a la préférence des opérateurs. Il doit cibler le centre du calcul pour réduire les risques de brûlure. Les techniques de sialendoscopie interventionnelles ont été utilisées dans un premier temps, dans les cas d'échec de taille où une ablation directe n'était pas possible. Actuellement, elles sont utilisées d'emblée pour le diagnostic et le traitement de la pathologie obstructive.

Technique

Sous anesthésie locale potentialisée, une injection de Xylocaïne® adrénalinée autour de la papille en sous-muqueux est effectuée de même qu'une irrigation continue avec un mélange de sérum physiologique et d'anesthésique. L'objectif est d'obtenir une turgescence de la papille et de faciliter son repérage. Une antibioprophylaxie est pratiquée, de même qu'une corticothérapie de 48 heures. La dilatation de la papille est effectuée par des sondes salivaires de diamètre croissant ; une papillotomie de quelques millimètres peut être pratiquée en cas de nécessité. Si cette papillotomie favorise l'introduction du sialendoscope, elle diminue la pression de l'irrigation par fuite de liquide et rend la navigation intracanalairale plus difficile. Il faut essayer de l'éviter. Elle peut aussi être nécessaire à la fin de l'examen pour extirper un calcul trop gros.

Un sialendoscope semi-rigide est utilisé dont le calibre est, de préférence, inférieur à 2 mm. Après une première phase diagnostique, l'intervention est faite à l'aide d'un endoscope avec canal opérateur destiné au ballonnet de dilatation, au panier ou à la sonde forceps. Toute l'opération est effectuée sous contrôle permanent de la vue avec délicatesse sans perforer la paroi canalaire. Pour un calcul de plus de 5 mm de diamètre, une fragmentation in situ préalable est utilisée. S'il fait moins de 4 mm de diamètre, le calcul est extrait à l'aide d'une sonde panier ou au forceps préhenseur. Après un lavage abondant, un contrôle du site opératoire assure l'absence de calcul résiduel.

Dans certains cas, un stent [21] peut être posé en fin d'intervention sur l'orifice du canal pendant 2 semaines pour éviter la sténose postopératoire par œdème, sténose cicatricielle et permettre l'élimination de résidus lithiasiques.

La sialendoscopie présente un grand intérêt diagnostique pour les calculs radiotransparents, l'appréciation topographique précise de l'obstacle et l'identification de la nature de cet obstacle : bouchon muqueux ou purulent, tissu fibreux, sténose ou irrégularité canalaire, vasodilatation ou érythème de la paroi. Un traitement local peut être conduit, telle une dilatation par ballonnet. Cependant, celle-ci devient plus difficile à utiliser quand les canaux sont très fins ou lorsque les bifurcations canalaire sont trop abruptes. La sialendoscopie est utilisable aussi bien pour la glande submandibulaire que pour la glande parotide. Les calculs au niveau de cette dernière sont volontiers multiples et de petite taille. La sialendoscopie est inutile pour les calculs trop antérieurs extirpables par une simple papillotomie. Elle n'est pas indiquée quand le calcul est trop volumineux et que la glande n'est plus fonctionnelle. Comme pour toute la chirurgie endoscopique, la maîtrise de la chirurgie classique est un préalable.

Les complications retrouvées sont : la déchirure, voire l'avulsion du conduit parotidien ou submandibulaire, l'échec de la manœuvre soit parce que la navigation jusqu'au calcul a été impossible soit parce que celui-ci n'a pas pu être retiré, et la nécrose superficielle de la muqueuse [22]. Quand l'indication est bien posée, la sialendoscopie offre de nombreux avantages tant par la précision du diagnostic que l'innocuité habituelle du traitement.

“ Points importants

- Le patient doit être informé de l'éventualité d'une voie classique.
- La technique endoscopique n'est à utiliser que par les praticiens qui maîtrisent les techniques classiques.
- La contre-indication est la tumeur maligne.
- Un apprentissage avec travaux pratiques sur modèles animaux est nécessaire.
- Les avantages sont : éclairage parfait, magnification du site opératoire, caractère didactique.
- Les inconvénients sont : courbe d'apprentissage, matériel adapté, coût, durée.
- La sialendoscopie diagnostique et thérapeutique devient la méthode de référence.

Mandibule non traumatique

Chirurgie du condyle [23]

Nous prendrons l'exemple d'une résection condylienne avec greffe chondrocostale. Les indications sont multiples : la résorption condylienne d'étiologie non déterminée, le cal vicieux, les séquelles d'infection articulaire ou de traumatisme, les maladies inflammatoires chroniques rhumatismales.

Les points de repère sont dessinés sur la peau. Une incision sous-angulomandibulaire d'environ 15 mm est effectuée. Le masséter est incisé à la pointe coagulante. La dissection est sous-périostée, une cavité optique est créée. Un endoscope type Hopkins de 2,7 mm angulé à 30° est positionné de façon parallèle au bord postérieur du ramus. Les repères osseux sont identifiés : bords postérieur et antérieur du ramus, l'incisure mandibulaire (échancrure sigmoïde), le processus coronoïde, le col du condyle et le condyle articulaire. Un rétracteur est placé dans l'incisure mandibulaire pour maintenir la cavité de visualisation. Le système d'irrigation-aspiration est intégré à l'endoscope. Un fil d'acier tracteur est placé à l'angle de la

mandibule pour l'abaisser. L'ostéotomie est effectuée de l'incisure mandibulaire au bord postérieur du ramus. Le condyle articulaire est libéré, ce qui permet d'examiner la face condylienne du disque. Le greffon est placé dans la fosse mandibulaire, et fixé à la mandibule par une ou deux miniplaques de 2 mm d'épaisseur et des vis de 12 à 14 mm de longueur. Les vis sont placées par l'incision sous-angulomandibulaire ou plus facilement à l'aide d'un trocart percutané.

L'endoscopie évite la voie prétragienne de la technique classique qui n'est pas dépourvue de risques esthétiques et fonctionnels par lésion du nerf facial. L'endoscopie trouve ici une application judicieuse. Outre le caractère didactique de l'enregistrement des images, elle permet un accès confortable à une région où la voie classique est longue et laborieuse.

Chirurgie du processus coronoïde [24]

L'hypertrophie du processus coronoïde est une affection rare dont le traitement est chirurgical. La survenue d'hématome postopératoire favorise la fibrose et provoque, à nouveau, une limitation de l'ouverture buccale. L'assistance endoscopique permet une résection totale du processus coronoïde par deux incisions temporales ou par voie endobuccale en évitant la morbidité de la voie coronale ou les limites de la voie endobuccale classique.

Endoscopie et chirurgie orthognathique

L'assistance endoscopique en chirurgie orthognathique s'est adressée, dans un premier temps, aux gestes effectués en aveugle telle la disjonction ptérygomaxillaire avant de s'étendre à d'autres temps opératoires. Selon, Sakai, la disjonction ptérygomaxillaire dans une intervention type Le Fort 1 assistée par voie endoscopique donne une vision agrandie du champ opératoire, la voie d'abord est réduite, la perte de sang est faible, inférieure à 50 ml [25]. Le temps d'utilisation de l'endoscope est estimé à environ 15 minutes. C'est une technique sûre et peu agressive.

Pour effectuer l'ensemble de l'ostéotomie type Le Fort 1 par voie endoscopique, quatre incisions verticales sont pratiquées dans le vestibule en paranasal et en arrière [26, 27]. Le périoste est décollé. Les muqueuses nasales et buccales sont respectées. La fracture par abaissement est effectuée sans dommage pour les pédicules palatins. L'endoscope visualise l'ensemble de l'ostéotomie y compris la disjonction ptérygomaxillaire. Un ostéotome droit de 4 mm est utilisé pour les parois antrales, médiales, latérales et le septum nasal. Un ostéotome courbe est utilisé pour la disjonction ptérygomaxillaire. Les pédicules palatins sont visualisés, respectés, libérés sous contrôle visuel. La fracture abaissement est effectuée sous contrôle visuel. La régularité des différentes surfaces de contact est vérifiée, les interférences sont supprimées. Tous les gestes sont effectués avec sécurité et les résultats sont contrôlés avant l'ostéosynthèse.

Cette technique réunit les avantages d'une voie d'abord limitée avec une meilleure visualisation du champ opératoire. Les gestes à l'aveugle sont réduits, voire supprimés. Avec l'endoscopie, la visualisation assure le respect des muqueuses et des pédicules palatins. Le saignement est diminué. L'œdème postopératoire est diminué de façon notable. La durée de l'intervention, selon Rohner [26, 27], chez les deux premiers patients qu'il avait opérés, était d'environ 90 minutes.

Chirurgie du ramus mandibulaire

L'ostéotomie verticale de la branche montante, d'indication particulière, est possible par voie endoscopique [28, 29].

Les repères osseux sont marqués au niveau de la peau. Une incision cutanée d'environ 15 mm est pratiquée sous l'angle mandibulaire, une dissection est pratiquée jusqu'au muscle masséter qui est incisé à la pointe coagulante. Le périoste est incisé et la dissection sous-périostée crée la cavité opératoire. Un endoscope de type Hopkins (2,7 mm angulé à 30°) y est introduit. L'ostéotomie est effectuée de l'incisure mandibulaire à l'angle avec une scie. La sangle ptérygomandibulaire peut être partiellement détachée afin de faciliter la mobilisation des

fragments. Après une fixation maxillomandibulaire, l'ostéosynthèse est effectuée par des vis de 2 mm et de 12 à 14 mm de longueur. Les vis sont placées par la voie d'abord ou par un trocart percutané. En cas d'hypertrophie condylienne, une condylectomie est associée.

Troulis décrit une série où la durée moyenne par côté était de 37 minutes, les résultats fonctionnels et esthétiques étaient satisfaisants. Sur 14 patients, on notait un cas d'hypoesthésie labiomentonnière et une cicatrice inesthétique. La durée moyenne d'hospitalisation était de 24 heures. La voie endobuccale peut également être utilisée, mais le confort technique est moindre.

En chirurgie orthognatique, l'endoscopie peut être utilisée durant toute l'intervention ou comme aide ponctuelle afin d'améliorer la visibilité du champ opératoire ou la précision du geste.

Chirurgie de remodelage osseux

L'endoscopie permet, dans le remodelage osseux à visée esthétique, d'obtenir des cicatrices discrètes et à distance du site opératoire.

Les ostéoplasties concernent souvent la mandibule et l'os zygomatique (malaire). En 1997, Honda [30] a publié une série de cinq cas où l'une, de résection de l'angle mandibulaire, avait été effectuée dans le cadre d'hypertrophie bilatérale du masséter. L'endoscopie offre une visualisation directe et agrandie du site opératoire.

Dans le cadre de la féminisation du visage, par exemple chez un transsexuel, le fraisage de l'angle mandibulaire ou du bord basilaire est difficile par voie endobuccale sans assistance endoscopique et le risque pour le nerf mentonnier est bien réel. Réciproquement, la voie cutanée laisse une cicatrice qui n'est pas souhaitable. L'assistance endoscopique trouve également une indication dans certaines asymétries faciales par hypertrophie unilatérale congénitale.

Un endoscope rigide de 4 mm angulé à 30° est utilisé. Une incision vestibulaire permet le décollement du périoste mandibulaire où la caméra est introduite jusqu'au bord basilaire, un fraisage est effectué sous le contrôle de la vue. Par une contre-incision cutanée punctiforme, la fraise est portée au contact de l'os.

Pour l'ostéoplastie du menton, l'endoscope minimise la taille de l'incision vestibulaire et diminue les tractions sur les parties molles et donc l'œdème, la douleur et les risques d'hypoesthésie labiomentonnière, mais la position superficielle et la possibilité d'exposer correctement le menton par voie vestibulaire font que l'avantage est moindre que sur d'autres régions mandibulaires.

Distraction osseuse

La distraction ostéogénique permet un allongement osseux. Les premières distractions ont porté sur les membres (Codivilla en 1905, Abott en 1927, Ilizarov, 1950). Dans les années 1990, les distracteurs ostéogéniques sont introduits dans la pratique clinique en chirurgie maxillofaciale. La miniaturisation et l'amélioration du dispositif ont permis leur mise en place endobuccale.

En 2001, Hierl utilise l'endoscope pour contrôler le positionnement des deux fragments obtenus après ostéotomie dans l'espace, minimisant ainsi le déperistage [31].

Pathologie non traumatique de l'orbite

L'orbite a été l'une des premières topographies à bénéficier de la chirurgie endoscopique [32] et ses indications se sont progressivement développées à ce niveau. Dans le traitement de l'orbitopathie dysthyroïdienne, elle est devenue la technique de référence pour certaines équipes.

Tumeurs de l'orbite

Les tumeurs de l'orbite sont orbitofrontales, intraorbitaires, ou au niveau de l'apex. L'endoscopie permet de contrôler les

différentes étapes d'exérèse ou de biopsies des tumeurs orbitofrontales. Les tumeurs orbitofrontales peuvent être circonscrites, d'exérèse facile, ou s'étendre et adhérer à la dure-mère, le contrôle endoscopique est alors utile pour une exérèse ou un curetage précis et minutieux. Il peut s'agir de granulomes ou d'extension intraorbitaire d'ostéomes ethmoïdofrontaux. L'exérèse sous endoscope de ces ostéomes permet le respect des muscles oculomoteurs. Un endoscope rigide, angulé à 70° peut être utilisé.

Concernant les tumeurs intraorbitaires, leur exérèse sous assistance endoscopique permet de respecter les structures vasculonerveuses et musculaires. Les lésions de l'apex sont intra- ou extracôniques ou avec un prolongement endocrânien d'accès difficile. L'endoscopie améliore la visibilité, permet de localiser avec plus de précision la lésion, d'effectuer une biopsie ou de planifier l'association de différentes voies d'abord. Une approche orbitaire peut être associée à une voie endonasale.

L'exentération peut être effectuée avec une assistance endoscopique. Deux voies d'abord sont préconisées : cutanée dans une ride palpébrale et transnasale pour le contrôle. Elle est réalisée en environ trois quarts d'heure avec préservation de la péricorbite, ce qui permet l'épidermisation en quelques semaines. La durée de l'intervention est en général, inférieure à celle d'une intervention classique.

Orbite basedowienne

Dans l'hyperthyroïdie basedowienne, la moitié des patients présentent des manifestations oculo-orbitaires. La réaction auto-immune dans la maladie de Basedow entraîne une infiltration œdémateuse avec neuropathie compressive au niveau de l'apex. L'exophtalmie, la kératopathie, voire l'ulcère de cornée, la diplopie par myopathie oculomotrice, la compression du nerf optique sont possibles. Quand le traitement médical échoue, une décompression chirurgicale est proposée.

Les trois étapes de la décompression par voie endonasale sont les suivantes : d'abord une ethmoïdectomie après résection du cornet moyen et méatotomie moyenne élargie, ensuite une résection de la paroi interne et du plancher de l'orbite en préservant le nerf infraorbitaire, enfin une incision de la péricorbite avec hernie graisseuse. Les résultats ainsi obtenus sont identiques à une voie latérale ou transantrale par Caldwell-Luc, avec parfois des cas d'aggravation de la diplopie [33]. Certains ont proposé la réalisation des gestes opératoires chez un patient éveillé avec contrôle de la vision et le contrôle instantané des résultats [34].

Pour limiter le risque de diplopie postopératoire, la voie endoscopique permet de conserver un fragment osseux inféromédial ou de suspendre horizontalement la péricorbite pour éviter le prolapsus musculaire. Quand l'effondrement des parois inférieure et médiale ne suffit pas, une orbitotomie latérale complémentaire peut s'imposer. L'abord endonasal peut être combiné à une autre voie, cutanée ou muqueuse. La voie transconjonctivale permet une visualisation des parois médiale et inférieure. L'alternative repose sur la voie palpébrale supérieure ou inférieure.

Schaefer [35], sur une série de 72 décompressions orbitaires, retenait les indications suivantes :

- une baisse rapide de l'acuité visuelle avec compression confirmée à l'IRM ;
- une ophtalmoplégie résistante à la corticothérapie ;
- une atteinte de la cornée non liée à un problème palpébral ;
- une anomalie du champ visuel ;
- une dyschromatopsie ou une anomalie du fond d'œil.

Sous anesthésie générale, une vasoconstriction nasale est effectuée. Puis il est procédé à une méatotomie élargie, une ethmoïdectomie endonasale complétée en cas de décompression du nerf optique par une sphénoïdectomie. La paroi médiale est réséquée en totalité sous contrôle endoscopique en avant du sphénoïde en arrière de l'os lacrymal. Une décompression du nerf optique peut être associée sous contrôle endoscopique avant incision de la péricorbite afin d'éviter la gêne causée par l'issue de tissu adipeux.

Une incision conjonctivale inférieure est ensuite effectuée, une dissection permet de respecter le septum. Au contact osseux, l'incision du périoste permet d'exposer, d'avant en arrière, la paroi inférieure de l'orbite en dedans du nerf infraorbitaire. La résection progressive de la paroi inférieure à la pince de Kérisson se limite en arrière au même niveau que le sinus maxillaire et rejoint la résection endonasale. Un pont osseux entre les parois inférieure et médiale permet de supporter le globe oculaire et réduit ainsi les risques de diplopie.

La quantité moyenne de saignement est de 50 ml. L'amélioration est non seulement esthétique, mais fonctionnelle. Deux complications transitoires ont été notées : la fuite de liquide cérébrospinal et l'épistaxis postopératoire. La durée moyenne du séjour hospitalier est de 24 heures.

Cette technique assure un confort technique réel avec visualisation de l'apex orbitaire, de la paroi médiale, l'orbitotomie ou l'orbitectomie est de réalisation plus précise avec moins de complications qu'une voie classique : absence d'hypoesthésie infraorbitaire, de sinusite maxillaire car une méatotomie élargie est réalisée dans le même temps opératoire. Elle se fait sans cicatrice cutanée.

Pathologie traumatique

La traumatologie constitue une part importante de la pratique maxillofaciale. L'objectif de la chirurgie endoscopique est d'améliorer la visibilité de certains sites fracturaires, d'en améliorer l'accès, d'en diminuer la morbidité.

Fractures de la paroi antérieure du sinus frontal

La fracture de la paroi antérieure du sinus frontal peut être isolée ou associée à celle de la paroi postérieure ou d'autres structures craniofaciales.

La déformation inesthétique entraînée par l'enfoncement isolé de la paroi antérieure constitue l'indication chirurgicale la plus fréquente. En cas d'association avec une fracture déplacée de la paroi postérieure du sinus frontal, une « crâniatisation » du sinus frontal ou un procédé d'exclusion-comblement sont discutés. Nous n'abordons ici que les fractures isolées de la paroi antérieure.

La voie d'abord classique est coronale. Elle permet un accès large et un traitement efficace sous le contrôle de la vue. Mais cette voie présente une morbidité liée à l'hémorragie, à la douleur postopératoire, aux risques de paresthésies, de lésion du rameau temporal du nerf facial, d'alopécie cicatricielle, et d'élargissement de la cicatrice. Elle nécessite la mise en place d'un système de drainage sanguin avec comme corollaire une durée de séjour hospitalier de plusieurs jours. L'endoscopie trouve ainsi une indication réelle dans la réparation de la paroi antérieure du sinus frontal lorsqu'elle est isolée. Deux courtes incisions sont pratiquées dans le cuir chevelu avec parfois une contre-incision punctiforme en regard de la fracture.

Deux périodes distinctes sont à considérer, le cadre de l'urgence avec ses suites immédiates et la période de séquelles.

Dans une première phase

Après un bilan clinique et radiologique, une hiérarchisation des lésions est effectuée. Une fracture enfoncement de la paroi antérieure du sinus frontal est classiquement traitée par voie translésionnelle s'il existe une plaie en regard, sinon par voie coronale. Actuellement, un procédé mini-invasif peut être proposé. Deux incisions, médiane et paramédiane du côté de la fracture, sont pratiquées en arrière de la ligne d'implantation des cheveux. Parfois, une troisième incision du cuir chevelu doit être associée de même qu'une incision de 1 cm sous l'extrémité inféromédiale du sourcil (incision de Lynch).

La dissection sous-périostée est effectuée par les instruments introduits par l'incision latérale. Elle est contrôlée par un endoscope rigide de 4 mm, angulé à 30°, introduit par l'incision médiane. La muqueuse contuse est curetée, la perméabilité du canal nasolacrimal est vérifiée, les fragments sont réduits puis

synthésés. La reconstruction anatomique est vérifiée avant la suture des voies d'abord, sans mise en place de système de drainage. La survenue d'une hypoesthésie transitoire du front est possible.

En fonction de l'expérience des opérateurs, il est souhaitable de réserver dans un premier temps la technique mini-invasive aux fractures isolées de la paroi antérieure, aux fractures non comminutives, aux fractures peu déplacées pour lesquelles le bénéfice de la voie coronale est discutable. Mais dans ces derniers cas, l'abstention peut aussi être proposée avec une évaluation ultérieure. Car l'intervention réalisée en secondaire est beaucoup plus facile. En effet, l'effacement de l'enfoncement par un comblement au ciment à base d'hydroxyapatite est une alternative à l'ostéosynthèse par microplaques.

Prise en charge ultérieure

La prise en charge 3 mois après le traumatisme permet d'analyser une déformation stabilisée sans œdème et d'évaluer le retentissement esthétique réel. La dépression peut se combler partiellement ou totalement et ne pas être gênante pour le patient sur le plan cosmétique. L'assistance endoscopique permet de régulariser une esquille osseuse ou de réaliser un comblement. Pour le comblement de la dépression, il existe plusieurs solutions :

- un greffon osseux prélevé sur une ligne oblique externe mandibulaire par exemple ;
- une plaque résorbable (type Actisorb®) pouvant servir de membrane de régénération osseuse ;
- un ciment non résorbable ou un ciment à base d'hydroxyapatite.

Au stade séquentaire, par vidéoassistance, les résultats esthétiques sont tout aussi satisfaisants, avec une morbidité beaucoup plus faible que par voie coronale. L'intervention est beaucoup plus rapide qu'au stade aigu, toujours inférieure à 1 heure.

Fractures de l'os zygomatique (os malaire) et de l'arcade zygomatique

Les fractures de l'os zygomatique et de l'arcade zygomatique peuvent bénéficier d'une réduction sans incision quand elles ne présentent pas de risques de déplacement secondaires. Une fracture multifragmentaire peut nécessiter une ou plusieurs voies d'abord, notamment la voie coronale ou hémicoronale avec sa morbidité propre. La voie coronale ou hémicoronale peut être évitée grâce à une assistance endoscopique. L'endoscopie permet la visualisation de la bonne réduction de l'ensemble de l'arcade zygomatique.

Un endoscope de 4 mm angulé à 30° est utilisé. Une infiltration à la Xylocaïne® adrénalinée est réalisée. Une ou deux incisions de 0,5 cm, selon les auteurs, sont effectuées au niveau du scalp temporo-pariétal. Le fascia temporal profond est suivi jusqu'à l'arcade zygomatique. Après réduction de la fracture, l'ostéosynthèse est réalisée ; elle est facilitée par l'usage d'un trocart et d'une contre-incision en regard de la fracture si la plaque est fixée sur la face latérale de l'arcade zygomatique. La fixation de la plaque sur le bord supérieur de l'arcade zygomatique est possible sans contre-incision. L'intervention se termine par l'hémostase et le lavage. Les incisions sont fermées en deux plans. La contention de l'arcade zygomatique peut aussi se faire grâce à un polymère adhésif.

L'endoscopie facilite le contrôle de l'alignement de l'arcade zygomatique, qu'il s'agisse d'une fracture de l'os zygomatique seule ou d'une fracture associée à une fracture de l'arcade zygomatique, mais, malgré une morbidité plus faible que la voie classique, des parésies frontales transitoires ont été observées.

Fractures de l'orbite

L'orbite, située dans une région carrefour, est impliquée dans le traumatisme de la plupart des os de la face. Nous limitons nos propos aux fractures de la paroi inférieure (plancher) et de la paroi médiale de l'orbite.

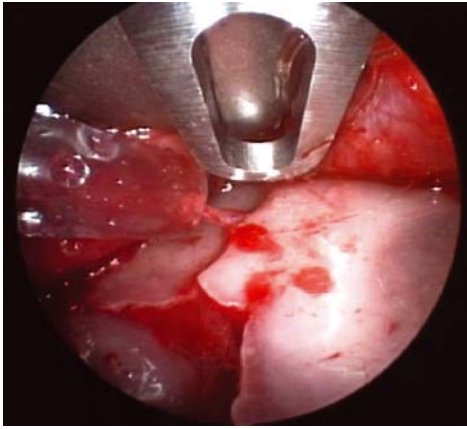


Figure 8. Fracture du plancher de l'orbite.

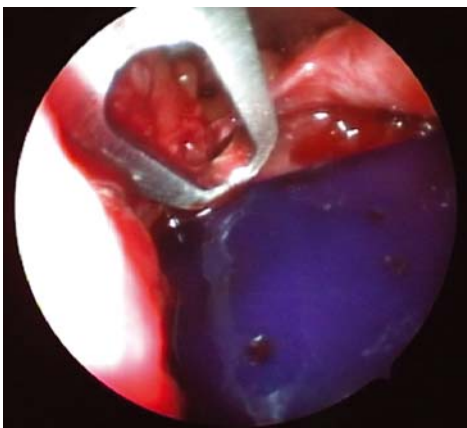


Figure 9. Mise en place d'une plaque de polydioxanone (PDS) par voie endoscopique pour une fracture du plancher de l'orbite.

Fracture du plancher orbitaire (Fig. 8, 9)

Dans les fractures de la paroi inférieure de l'orbite, on distingue les fractures en *blow-out* et en *trap-door*. Ces dernières se caractérisent par un clapet osseux qui comprime la hernie du contenu orbitaire, ce type de fracture est assimilable à une hernie étranglée.

L'exploration et le traitement de la fracture du plancher orbitaire ont été proposés par voies transantrale, conjonctivale et palpébrale (sous-ciliaire, sous-tarsale, sous-palpébrale). L'endoscopie facilite la voie transantrale ; les manipulations et les pressions exercées sur l'œil sont limitées.

Technique. Le matériel utilisé comprend un endoscope rigide de 4 mm avec une angulation de 30° de 18 cm de long, des éleveurs et rétracteurs à 30° et 55° pour la dissection muqueuse et une source de lumière froide. Quelle que soit la voie choisie, l'intervention est réalisée sous anesthésie générale.

Si une voie transantrale (Caldwell-Luc) est choisie, elle est effectuée par une fenêtre osseuse de 2 cm de base sur 1 cm de hauteur à 5 mm des apex dentaires de la fosse canine à l'aide d'un ostéotome ou d'une fraise. Le volet osseux peut être remplacé. L'utilisation de la voie transantrale est déconseillée pour la mise en place de greffons osseux et est contre-indiquée en cas d'infection sinusienne surtout quand un implant doit être posé. Dans le cadre de l'urgence, le diagnostic différentiel entre un hémosinus et une infection n'est pas aisé.

Si une voie transconjonctivale est choisie, elle est effectuée après infiltration à la Xylocaïne® au niveau du fornix conjonctival. Après incision muqueuse, dissection, incision périostée et décollement sous-périosté qui permet de voir ou de prendre appui sur les limites de la fracture, l'endoscope est introduit. Après exploration endoscopique, réduction du contenu orbitaire

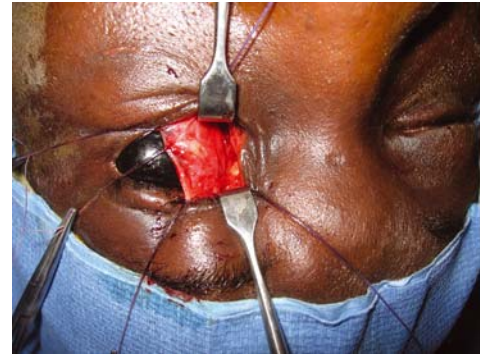


Figure 10. Voie d'abord rétrocaronculaire pour les fractures de la paroi interne de l'orbite.



Figure 11. Contrôle scanographique de la position de l'implant après mise en place endoscopique pour une fracture de la paroi interne de l'orbite.

hernié, la réparation de la paroi inférieure est effectuée par la mise en place d'un implant. Le périoste qui a été incisé est repositionné avec un ou deux points ou sans suture, la conjonctive n'est pas suturée, une pommade à base d'antibiotique et de corticoïdes (Sterdex®) est appliquée au niveau du fornix conjonctival inférieur.

Les voies palpébrales cutanées n'offrent aucun avantage et présentent l'inconvénient d'une cicatrice cutanée et d'une durée opératoire un peu plus longue.

Principaux avantages. Les résultats fonctionnels et esthétiques sont très satisfaisants. Les principaux avantages sont :

- le contrôle anatomique de la réparation par greffe osseuse ou par implant ;
- une meilleure visualisation du foyer de fracture, surtout les limites postérieures ;
- l'adaptation de la lame de PDS (polydioxanone) ou autre implant à la perte de substance et à sa géométrie qui est appréciée de visu ;
- les manipulations et les pressions exercées sur le globe oculaire qui sont faibles, ce qui autorise une intervention rapide sans attendre une diminution, voire une disparition de l'œdème ;
- l'absence de cicatrice cutanée par voie transconjonctivale ou transantrale ;
- les avantages didactiques avec une documentation par film ou par photos.

Les fractures de la paroi inférieure de l'orbite permettent une bonne initiation à l'endoscopie dont l'avantage sur la voie transconjonctivale classique (sans endoscope) est une meilleure visualisation de la fracture surtout quand celle-ci est postérieure.

Fractures de la paroi médiale de l'orbite (Fig. 10, 11)

La paroi médiale de l'orbite est formée en arrière par un os papyracé, la lame orbitaire de l'orbite, et en avant par l'os

lacrymal [36]. Les fractures de la paroi médiale de l'orbite sont fréquentes, isolées ou associées à d'autres lésions orbitaires. Leur diagnostic a beaucoup bénéficié des progrès de l'imagerie. Ces fractures siègent le plus souvent au niveau de la lame papyracée. Les indications sont : une perte de substance de plus de 2 cm² ou plus de 50 % de la surface, une enophtalmie avec un retentissement esthétique, des troubles visuels avec limitation des mouvements oculaires et la présence d'une esquille osseuse potentiellement vulnérante.

Les voies d'abord classiques comprennent les voies conjonctivale, canthale médiale, sourcilière et coronale. Les voies d'abord endoscopiques sont également multiples :

- la voie canthale médiale : elle ressemble beaucoup à la voie rétrocaronculaire décrite ci-dessous avec l'inconvénient d'une cicatrice cutanée qui a tendance à former une bride. Elle est peu extensible pour la mise en place de greffons de grande taille ;
- la voie endonasale avec ethmoïdectomie. Cette voie peut être utilisée pour la pose d'un ballonnet après réduction de la fracture, pendant 1 à 3 semaines afin d'en assurer la contention. Une greffe osseuse peut également être placée par cette voie de même qu'une lame d'implant maintenue par un méchage. La présence d'un ballonnet est inconfortable de même que le méchage prolongé et n'est pas exempte de risques infectieux ou de conséquences sociales. L'ethmoïdectomie expose à des lésions des muscles oculomoteurs à la fuite du liquide cébrospinal et à l'hémorragie. Le nerf optique par son trajet à la sortie du canal optique est médial et nécessite une attention particulière. La voie endonasale seule ne permet pas la mise en place de greffon sans une autre voie associée ;
- la voie rétrocaronculaire : après la mise en place d'une protection cornéenne, la voie rétrocaronculaire utilise une incision conjonctivale médiale de 1 cm en arrière de la caroncule, le périoste est incisé et décollé, une hémostase soigneuse est effectuée, notamment des vaisseaux ethmoïdaux. Après exploration de la fracture, la réparation est faite par un matériau de synthèse ou par un greffon autologue.

L'aide de l'endoscopie assure une visualisation satisfaisante des contours de la fracture surtout en arrière, un contrôle de la réduction du contenu orbitaire hernié et le bon positionnement de l'implant.

Compression du nerf optique

La compression du nerf optique est une complication redoutable des traumatismes orbitaires. Les lésions du nerf optique sont variables : contusion, diffusion hémorragique dans le nerf, plaie par une esquille osseuse, voire section. Un geste chirurgical s'impose quand une compression mécanique est objectivée à l'imagerie. L'accès difficile au lieu de la compression fait toute la pertinence de l'assistance endoscopique. La voie d'abord peut être endonasale ou transconjonctivale, séparément ou associées.

Par voie endoscopique endonasale, une ethmoïdectomie antérieure puis postérieure est effectuée, puis une résection de la paroi latérale du sinus sphénoïdal est nécessaire. Il faut éviter tout traumatisme de l'artère carotide interne.

Par voie rétrocaronculaire, l'accès au canal optique peut se faire après effondrement postérieur du quart postérieur de la paroi médiale en avant de l'anneau tendineux commun (de Zinn), la périorbite est laissée, si possible intacte, pour éviter une gêne par la hernie graisseuse et éviter une enophtalmie postopératoire.

Après exposition de l'apex orbitaire, le canal est libéré de tout fragment osseux puis agrandi par un fraisage doux, progressif et prudent. Il s'agit de méthodes mini-invasives avec un traumatisme opératoire faible sans cicatrice cutanée ni craniotomie. Les résultats fonctionnels sont identiques aux techniques classiques, mais avec une morbidité plus faible.

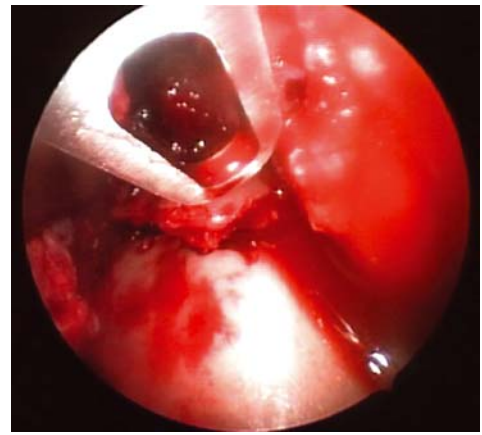


Figure 12. Bord endoscopique d'une fracture sous-condylienne.

Chirurgie mini-invasive et fractures de la mandibule

Les fractures de la mandibule sont fréquentes, la voie endobuccale classique est satisfaisante pour les fractures du corpus. L'accès chirurgical à la région du condyle est moins aisé, l'assistance endoscopique y trouve un intérêt.

Fractures non articulaires de la région condylienne (fractures sous-condyliennes basses)

L'immobilisation et la contention peuvent se faire par vis à compression (Eckelt), par des plaques, ou par fils d'acier. Différentes voies d'abord ont été proposées dont la voie rétroparotidienne, la voie sous-angulomandibulaire, la voie prétragienne étendue ou non à la région cervicale, la voie transparotidienne. Ces voies ne permettent pas toujours un confort chirurgical avec réduction et contention aisées. Elles présentent des risques vasculaires et nerveux. Ces inconvénients ont fait proposer l'assistance endoscopique.

Plusieurs techniques ont été décrites.

Voie d'abord endobuccale [37, 38]. L'intervention a lieu sous anesthésie générale avec intubation nasotrachéale. Après pose d'arcs maxillaires et mandibulaires, une incision muqueuse est faite en regard du ramus. Une dissection sous-périostée expose la fracture et permet d'introduire un endoscope rigide de 4 mm angulé à 30°. Une contre-incision cutanée en regard de la fracture permet de visser la miniplaque. La réduction et l'ostéosynthèse sont faites avec ou sans blocage intermaxillaire transitoire. La pose des vis commence par le fragment cranial en bouche ouverte, puis, après fixation maxillomandibulaire, les vis caudales sont mises à l'aide du trocart transcutané. Les différentes étapes de l'intervention se font sous le contrôle de l'endoscope introduit par voie orale. La morbidité postopératoire est faible.

Courte voie d'abord sous-angulomandibulaire. Après fixation maxillomandibulaire, par une incision sous-angulomandibulaire de 1,5 cm, un abord direct et une dissection sous-périostée sont réalisés. Un fil d'acier inséré au niveau de l'angle permet d'exercer une traction sur le ramus lors des manœuvres de réduction. La dissection sous-périostée est réalisée sous contrôle endoscopique. Dans la cavité optique sous-périostée, l'endoscope, le rétracteur et le système d'irrigation qui permet le lavage et l'aspiration sont introduits. Par l'intermédiaire d'une pince, le fragment condylien est saisi et une traction exercée sur le fragment inférieur afin de réduire la fracture. La plaque est mise en place à l'aide d'un système préhenseur de plaques et les vis posées au moyen d'un trocart transjugal en commençant par le fragment supérieur (Fig. 12, 13). L'ensemble des manipulations est réalisé sous contrôle endoscopique. La fixation maxillomandibulaire est levée en fin d'intervention et la stabilité de l'articulé dentaire est vérifiée.

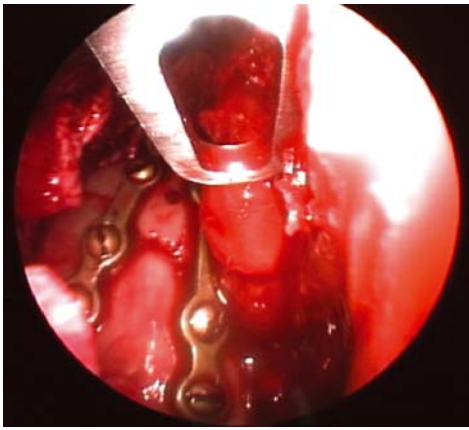


Figure 13. Contrôle endoscopique de l'ostéosynthèse d'une fracture sous-condylienne.

Des variations techniques existent comme :

- l'utilisation de forets et de tournevis angulés qui évite la contre-incision en regard de la fracture ;
- une voie endobuccale associée à une voie sous-angulo-mandibulaire ;
- l'abaissement du fragment inférieur par appui sur les molaires inférieures ;
- la fixation maxillo-mandibulaire postopératoire ou non.

La durée de l'intervention est très variable. Avec l'habitude, elle est en moyenne de 1 heure, mais peut aller jusqu'à 6 heures avec parfois une conversion nécessaire en voie classique. La méthode mini-invasive permet une contention rigide avec moins de risques pour le nerf facial. La morbidité est faible, la rançon cicatricielle est négligeable, les résultats fonctionnels sont satisfaisants. L'œdème postopératoire est modéré, la durée du séjour hospitalier est brève et la reprise de l'activité professionnelle est précoce. La contention satisfaisante permet un déblocage rapide, parfois même en fin d'intervention. La technique est difficile, mais l'amélioration du matériel et l'apprentissage précoce, pendant le cursus, avec intégration de l'endoscopie dans l'arsenal thérapeutique sont bénéfiques [28, 29, 39].

Fractures articulaires : fractures du processus condyloire (tête ou condyle articulaire et col)

Le traitement de ces fractures est controversé. Il peut résulter du traitement conservateur fonctionnel des déformations morphologiques et des dysfonctions articulaires. Le traitement chirurgical, lorsqu'il est indiqué, grâce à une restitution anatomique permet la rééducation dans des conditions favorables. Cependant, les voies classiques présentent un risque pour le nerf facial et nécessitent une incision cutanée suffisamment large pour accéder à la fracture. L'assistance endoscopique minimise sinon évite les cicatrices et le traumatisme nerveux [40-42].

La voie d'abord est endobuccale seule ou associée à une voie cutanée sous-angulo-mandibulaire ou prétragienne ou la combinaison de deux voies cutanées. Un endoscope de 4 mm angulé à 30° est introduit par voie endobuccale ou sous-angulo-mandibulaire. Quand la voie endobuccale est utilisée seule, la réduction est maintenue à l'aide d'un trocart percutané qui permet l'ostéosynthèse par plaque vissée. Quand deux voies cutanées sont utilisées, une incision prétragienne de 10 mm et une incision sous-angulo-mandibulaire de 20-25 mm sont faites. La réduction peut être maintenue par une broche de Kirschner de 1,5 mm, introduite par voie angulo-mandibulaire, pendant l'ostéosynthèse par plaque vissée. La pose des vis commence sur le fragment condylien. La réduction est vérifiée puis la deuxième vis est posée sur le fragment inférieur afin de stabiliser la réduction. Enfin, les autres vis sont posées. Un trocart transcutané est souvent utile quand les forets et les tournevis angulés ne donnent pas satisfaction. Le maintien de la fixation

maxillo-mandibulaire en fin d'intervention et sa durée en postopératoire dépendent du type de fracture et de la qualité de l'ostéosynthèse. Dans les fractures comminutives et très hautes, l'ostéosynthèse s'avère difficile, voire impossible [41].

Malgré les précautions, une parésie transitoire du nerf facial peut survenir. La durée moyenne de l'intervention a été estimée à 150 minutes. Les résultats fonctionnels et morphologiques sont satisfaisants. La surveillance vérifie la stabilité du montage, l'absence de résorption osseuse condylienne, l'absence de dysfonction temporo-mandibulaire, l'existence d'une ouverture buccale supérieure à 40 mm sans latérodéviation. L'aide endoscopique réduit les risques de lésion du nerf facial et les cicatrices cutanées faciales.

Traumatismes de l'articulation temporo-mandibulaire

Les traumatismes de l'articulation temporo-mandibulaire sont fréquents. Ils sont souvent négligés, voire ignorés lors des fractures de la mandibule ou d'autres lésions faciales. Ces traumatismes peuvent se manifester par une douleur de l'articulation temporo-mandibulaire et une limitation transitoire de l'ouverture buccale. L'arthroscopie peut retrouver des éléments évocateurs telle une hémarthrose, une irrégularité du disque ou une ecchymose synoviale. L'évaluation du disque et des structures articulaires est rarement décrite pourtant leur rôle dans le fonctionnement de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM) est important.

Arthroscopie temporo-mandibulaire [43, 44]

L'articulation temporo-mandibulaire est une articulation synoviale, la seule articulation mobile de la face dont le fonctionnement est lié à l'état occlusal. Onishi publie un des premiers articles sur l'arthroscopie de l'articulation temporo-mandibulaire en 1975 [43].

Le dysfonctionnement de l'ATM est caractérisé par des bruits articulaires, une douleur avec limitation de l'ouverture buccale et parfois des luxations. Le traitement nécessite un bilan étiologique, l'instauration ou la restauration d'un état occlusal satisfaisant. Différentes méthodes thérapeutiques sont associées : kinésithérapie, myorelaxants, toxine botulique, etc. L'arthroscopie concerne les formes articulaires de l'ATM sur lesquelles le traitement dit conservateur n'a pas d'effet favorable.

L'arthroscopie est proposée dans un but diagnostique et thérapeutique. Elle permet une bonne visualisation de la cavité articulaire et un inventaire des lésions causales ou réactionnelles.

Un arthroscope de petit diamètre est utilisé (inférieur ou égal à 2 mm), avec une vision à 10°, 30°, 70° ou 90° avec un fort grossissement.

L'arthroscope est introduit dans un trocart-guide à environ 2 mm en dessous d'une ligne joignant le canthus externe au tragus et 1 cm en avant de celui-ci. L'irrigation articulaire continue est associée à un système de drainage. L'examen articulaire est associé à des mouvements de la mandibule, on réalise ainsi une exploration statique et dynamique. L'état des surfaces articulaires, la mobilité du disque, les réactions synoviales, l'existence de corps étranger sont appréciés (Fig. 14).

Sous arthroscopie, différents gestes sont réalisables comme le lavage articulaire, la libération des adhérences, la coagulation rétrodiscale électrique ou au laser, l'injection de corticoïdes ou de substance sclérosante. Le micromoteur permet l'éminencectomie temporale dans les luxations récidivantes invalidantes.

Le compartiment inférieur n'est pas exploré en pratique clinique habituelle.

Les complications sont rares. En peropératoire, il s'agit de la douleur, ou du saignement qui rendent l'examen difficile. En postopératoire, une irrégularité des surfaces articulaires, des lésions des branches temporales du nerf facial, des lésions otologiques peuvent être observées. L'arthrite postopératoire est à redouter.

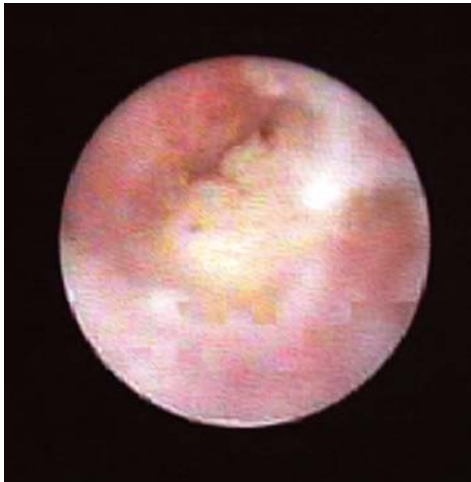


Figure 14. Chondromatose synoviale traitée par endoscopie.

Autres indications

L'endoscopie peut s'appliquer à un large éventail d'actes de chirurgie avec des avantages plus ou moins évidents. La liste des indications n'est pas exhaustive :

- l'évidement celluloganglionnaire du cou (étude expérimentale) ;
- la thyroïdectomie par méthode mini-invasive assistée par vidéo : une étude reposant sur 250 thyroïdectomies a montré la fiabilité et la sécurité de la technique et par conséquent la possibilité de l'introduire dans le programme de formation des chirurgiens [45] ;
- prélèvements de lambeaux : le prélèvement assisté par endoscopie du lambeau de fascia temporopariétal pour reconstruction d'oreille [46] se caractérise par une courte incision (18-25 mm), l'absence d'alopécie, un saignement moindre et une taille équivalente à celle d'un prélèvement classique ;
- pathologie dentaire et tumeur mandibulaire :
 - avulsion de dent de sagesse ectopique ou avulsion de dent projetée dans la fosse infratemporale ;
 - exérèse de tumeur ou kyste se prolongeant dans les processus coronoïde ou condyalaire, l'aide endoscopique permet de mieux visualiser les limites de l'exérèse et de vérifier l'existence de reliquats tissulaires [47] ;
- dacryorhinostomies [48] ;
- parotidectomies [49] ;
- myoplasties temporales de réanimation dans les paralysies faciales ou suspension par du matériel alloplastique [50] ;
- rhinoseptoplastie endoscopique [51] ;
- fermeture des pertes de substance du cuir chevelu par un décollement large sans lambeau [52] ;
- mise en place d'expandeurs [53].

Conclusion

La chirurgie maxillofaciale est une spécialité où la préoccupation esthétique est omniprésente. Les voies d'abord classiques en ont toujours tenu compte. La chirurgie mini-invasive assistée par endoscopie et vidéo a pour objectif d'améliorer encore le résultat esthétique, de faciliter l'accès aux zones profondes ou exigües de la face, de minimiser les cicatrices et la morbidité. Pour que cet outil se développe, il faut que la chirurgie assistée par endoscopie présente des avantages évidents :

- par sa facilité et sa rapidité d'exécution, avec des matériels adaptés à la sphère maxillofaciale ;
- par la durée des interventions chirurgicales ;
- la diminution du coût du matériel.

Un matériel de bonne qualité et un apprentissage pendant la formation des chirurgiens vont favoriser le développement de la chirurgie mini-invasive en stomatologie chirurgie maxillofaciale.

■ Références

- [1] Ruddock JC. Peritoneoscopy. *Surg Gynecol Obstet* 1937;**65**:623-39.
- [2] Vasconez LO, Gamboa-Bobadilla. History of endoscopy surgery. In: Ramirez O, Daniel RK, editors. *Endoscopic plastic surgery*. New York: Springer-Verlag; 1995.
- [3] Semm K. Laparoscopy in gynecology. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 1967;**27**:1029-42.
- [4] Polychronidis A, Laftsidis P, Bounovas A, Simopoulos C. Twenty years of laparoscopic cholecystectomy: Philippe Mouret--March 17, 1987. *JLS* 2008;**12**:109-11.
- [5] Teimourian B, Kroll SS. Subcutaneous endoscopy in suction lipectomy. *Plast Reconstr Surg* 1984;**74**:708-11.
- [6] Onishi K, Maruyama Y, Sawaizumi M. Endoscopic excision of forehead osteoma. *J Craniofac Surg* 1995;**6**:516-8.
- [7] Cronin ED, Ruiz-Razura A, Livingston CK, Katzen JT. Endoscopic approach for the resection of forehead masses. *Plast Reconstr Surg* 2000;**105**:2459-63.
- [8] Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Rigolet A, Bertrand JC. Endoscopic excision of forehead lipomas. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;**35**:951-3.
- [9] Burstein FD, Cohen SR, Huang MH, Sims CA. Applications of endoscopic surgery in pediatric patients. *Plast Reconstr Surg* 1998;**102**:1446-51.
- [10] Guerrissi JO. Endoscopic excision of frontozygomatic dermoid cysts. *J Craniofac Surg* 2004;**15**:618-22.
- [11] Steele MH, Suskind DL, Moses M, Kluka E, Liu DC. Orbitofacial masses in children: an endoscopic approach. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;**128**:409-13.
- [12] Gur E, Drielsma R, Thomson HG. Angular dermoid cysts in the endoscopic era: retrospective analysis of aesthetic results using the direct, classic method. *Plast Reconstr Surg* 2004;**113**:1324-9.
- [13] Touré G. Intérêts des signes maxillofaciaux dans le diagnostic du syndrome de Gardner. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2004;**105**:177-81.
- [14] Liu JK, O'Neill B, Orlandi RR, Moscatello AL, Couldwell WT. Endoscopic-assisted craniofacial resection of esthesioneuroblastoma: minimizing facial incisions--technical note and report of 3 cases. *Minim Invasive Neurosurg* 2003;**46**:310-5.
- [15] Guerrissi JO, Taborda G. Endoscopic excision of the submandibular gland by an intraoral approach. *J Craniofac Surg* 2001;**12**:299-303.
- [16] Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Bertrand JC. Endoscope-assisted submandibular sialoadenectomy: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;**64**:1366-70.
- [17] Katz P. Un nouveau mode d'exploration des glandes salivaires : la fibroscopie. *Inf Dent* 1990;**72**:785-6.
- [18] Katz P. Nouvelle thérapeutique des lithiases salivaires. *Inf Dent* 1991;**73**:3975-9.
- [19] Marchal F, Becker M, Dulguerov P, Lehmann W. Interventional sialendoscopy. *Laryngoscope* 2000;**110**:318-20.
- [20] Marchal F. Interventional sialendoscopy. *N Engl J Med* 1999;**341**:1242-3.
- [21] Chu DW, Chow TL, Lim BH, Kwok SP. Endoscopic management of submandibular sialolithiasis. *Surg Endosc* 2003;**17**:876-9.
- [22] Walvekar RR, Razfar A, Carrau RL. Sialendoscopy and associated complications: a preliminary experience. *Laryngoscope* 2008;**118**:776-9.
- [23] Troulis MJ, Kaban LB. Endoscopic vertical ramus osteotomy: early clinical results. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**:824-8.
- [24] Mavili E, Akyurek M, Kayikcioglu A. Endoscopically assisted removal of unilateral coronoid process hyperplasia. *Ann Plast Surg* 1999;**42**:211-6.
- [25] Sakai Y, Kobayashi S, Sekiguchi J, Ohmori K. New method of endoscopic pterygomaxillary disjunction for a Le Fort Type I osteotomy. *J Craniofac Surg* 1996;**7**:111-6.
- [26] Rohner D, Yeow VK. Endoscopic approaches to maxillary orthognathic surgery. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2006;**14**:51-5.
- [27] Rohner D, Yeow V, Hammer B. Endoscopically assisted Le Fort I osteotomy. *J Craniofac Surg* 2001;**29**:360-5.
- [28] Troulis MJ, Kaban LB. Endoscopic vertical ramus osteotomy: early clinical results. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;**62**:824-8.
- [29] Troulis MJ, Kaban LB. Endoscopic approach to the ramus/condyle unit: clinical applications. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;**59**:503-9.

- [30] Honda T, Sasaki K, Takeuchi M, Nozaki M. Endoscope-assisted intraoral approach for masseteric hypertrophy. *Ann Plast Surg* 1997;**38**:9-14.
- [31] Hierl T, Hemprich A. Endoscopically assisted intraoral mandibular distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001;**30**:339-41.
- [32] Norris JL, Cleasby GW. Endoscopic orbital surgery. *Am J Ophthalmol* 1981;**91**:249-52.
- [33] Michel O, Bresgen K. Endoscopically-controlled endonasal orbital decompression in malignant exophthalmos. *Laryngorhinootologie* 1991;**70**:656-62.
- [34] Metson R, Shore JW, Gliklich RE, Dallow RL. Endoscopic orbital decompression under local anesthesia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;**113**:661-7.
- [35] Schaefer SD, Soliemanzadeh P, Della Rocca DA, Yoo GP, Maher EA, Milite JP. Endoscopic and transconjunctival orbital decompression for thyroid-related orbital apex compression. *Laryngoscope* 2003;**113**:508-13.
- [36] Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Bertrand JC. Endoscope-assisted repair of medial orbital wall fractures using a retrocaruncular approach. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;**65**:1039-43.
- [37] Schon R, Fakler O, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Five-year experience with the transoral endoscopically assisted treatment of displaced condylar mandible fractures. *Plast Reconstr Surg* 2005;**116**:44-50.
- [38] Jacobovic J, Lee C, Trabulsky PP. Endoscopic repair of mandibular subcondylar fractures. *Plast Reconstr Surg* 1998;**101**:437-41.
- [39] Kellman RM. Endoscopically assisted repair of subcondylar fractures of the mandible: an evolving technique. *Arch Facial Plast Surg* 2003;**5**:244-50.
- [40] Lauer G, Schmelzeisen R. Endoscope-assisted fixation of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;**57**:36-9 (discussion 39-40).
- [41] Lee C, Stiebel M, Young DM. Cranial nerve VII region of the traumatized facial skeleton: optimizing fracture repair with the endoscope. *J Trauma* 2000;**48**:423-31 (discussion 431-2).
- [42] Honda T, Nozaki M, Isono N, Sasaki K. Endoscope-assisted facial fracture repair. *World J Surg* 2001;**25**:1075-83.
- [43] Onishi M. Arthroscopy of the temporomandibular joint. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 1975;**42**:207-13.
- [44] Chossegros C, Guyot L, Richard O, Cheynet F, Rouge P, Mantout B, et al. Arthroscopie de l'articulation temporomandibulaire. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2005;**106**:216-29.
- [45] Vaysberg M, Steward DL. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy. *Laryngoscope* 2008;**118**:786-9.
- [46] Helling ER, Okoro S. Endoscope-assisted temporoparietal fascia harvest for auricular reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2008;**121**:1598-605.
- [47] Kerawala CJ. Endoscopically-guided core biopsy of the condylar head. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;**46**:306-7.
- [48] Cunningham MJ. Endoscopic management of pediatric nasolacrimal anomalies. *Otolaryngol Clin North Am* 2006;**39**:1059-74.
- [49] Lin SD, Tsai CC, Lai CS, Lee SS, Chang KP. Endoscope-assisted parotidectomy for benign parotid tumors. *Ann Plast Surg* 2000;**45**:269-73.
- [50] Contreras-Garcia R, Martins PD, Braga-Silva J. Endoscopic approach for lengthening the temporalis muscle. *Plast Reconstr Surg* 2003;**112**:192-8.
- [51] Hochberg J, Faria-Correa MA, Ramadam H. Development of an instrument for endoscopic nasal surgery. *Clin Plast Surg* 1995;**22**:781-4.
- [52] Miller PJ, Grinberg D, Zimble M. Extended applications for endoscopic forehead surgery. *Arch Facial Plast Surg* 1999;**1**:316-9.
- [53] Burstein FD, Cohen SR, Huang MH, Sims CA. Applications of endoscopic surgery in pediatric patients. *Plast Reconstr Surg* 1998;**102**:1446-51.

Pour en savoir plus

www.dutec.info

G. Toure.

Service de chirurgie maxillo-faciale-stomatologie, hôpital de Villeneuve-Saint-Georges, 40, allée de la Source, 94195 Villeneuve-Saint-Georges cedex, France.

J.-P. Meningaud (jean-paul.meningaud@hmn.aphp.fr).

Université Paris 12, Faculté de médecine, IFR10, 94000 Créteil, France AP-HP, Groupe Henri Mondor-Albert Chenevier, Service de chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, 94000 Créteil, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : Toure G., Meningaud J.-P. Endoscopie en chirurgie maxillofaciale. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine buccale, 28-510-X-10, 2009.

Disponibles sur www.em-consulte.com



Arbres décisionnels



Iconographies supplémentaires



Vidéos / Animations



Documents légaux



Information au patient



Informations supplémentaires



Auto-évaluations



Au quotidien