

Traumatismes maxillofaciaux

Consensus d'actualisation SFAR 1999

J.-F. Payen¹, G. Bettega²

1 Département d'anesthésie-réanimation,
2 service de chirurgie maxillofaciale,
hôpital Michallon, BP 217, 38043 Grenoble cedex 09, France

POINTS ESSENTIELS

- Les traumatismes maxillofaciaux sont de plus en plus fréquents, et touchent surtout des hommes jeunes victimes d'une agression, d'un accident de la voie publique ou d'une activité sportive.
- Il faut distinguer les formes simples et isolées (fracture des os propres du nez, fracture de la mandibule, fracture de l'orbite) et les formes complexes multilésionnelles (disjonction craniofaciale, fracture du complexe naso-ethmoïdal, fracture de l'étage antérieur de la base du crâne).
- Les formes complexes comportent le risque d'une brèche dure-mérienne et de lésions associées, surtout intracrâniennes et oculaires.
- Le côté spectaculaire des traumatismes maxillofaciaux ne doit pas faire négliger la recherche systématique d'autres lésions potentiellement graves.
- Les urgences chirurgicales maxillofaciales sont représentées par l'hématome de la cloison nasale, les plaies de face, les fractures de la portion dentée mandibulaire, les fractures du plancher orbitaire de type " trap door ".
- L'intubation trachéale d'un traumatisme maxillofacial peut être difficile en raison du contexte de l'urgence et/ou du siège des lésions (œdème des parties molles, fracture de la mandibule).
- L'intubation orotrachéale avec induction à séquence rapide est la méthode de choix en présence d'une détresse vitale en lien ou non avec le traumatisme maxillofacial.
- L'intubation nasotrachéale est possible en chirurgie réparatrice avec blocage intermaxillaire, en présence ou non d'une brèche dure-mérienne.
- Les indications de la trachéotomie en première intention sont rares, réservées au traumatisme balistique et aux formes complexes avec traumatisme crânien grave.
- Le traitement chirurgical réparateur repose essentiellement sur l'abord des foyers de fracture et sur une ostéosynthèse par plaques miniaturisées vissées.

Les traumatismes maxillofaciaux intéressent par définition les structures faciales situées entre la ligne capillaire en haut et la pointe du menton en bas. La diversité des lésions maxillofaciales, leur association à d'autres atteintes en particulier neurochirurgicales, le maintien de la liberté des voies aériennes supérieures (VAS), et la stratégie thérapeutique de ces traumatismes représentent les principales difficultés rencontrées lors de leur prise en charge. L'objectif de cet exposé sera de fournir des éléments de réponse à ces différents points, en dépit d'une littérature assez pauvre ou contradictoire. Débordant le cadre des traumatismes maxillofaciaux, les points suivants ne seront pas abordés : brûlures et morsures de la face, traumatismes dentaires isolés, pathologie infectieuse post-traumatique.

Les traumatismes maxillofaciaux sont de plus en plus fréquents. Dès 1968, on notait une augmentation de 300 % dans la fréquence de survenue des traumatismes faciaux en Belgique sur une période de 10 ans, mais l'incidence globale restait inférieure à 1 % des traumatisés [1]. Vingt années plus tard, ce

chiffre est de 8 % sur 5 600 patients admis aux urgences chirurgicales [2]. Plus de 2 000 traumatismes maxillofaciaux ont été recensés au CHU de Grenoble de 1994 à 1998. Le traumatisme maxillofacial peut être isolé ou s'intégrer dans un polytraumatisme. Ainsi, dans une série de 4 000 patients, 25 % des polytraumatisés ont un traumatisme maxillofacial [3].

La population des traumatisés maxillofaciaux est typiquement représentée par des sujets jeunes (20-30 ans), de sexe masculin, victimes d'une agression, d'un accident de la voie publique ou d'une activité sportive [2] [3] [4].

L'engouement actuel pour les sports de montagne (ski, cyclotourisme, randonnées pédestres, parapente) est responsable d'une augmentation significative des traumatismes maxillofaciaux sur une période d'observation de 13 ans au CHU de Grenoble [5]. Les autres causes, beaucoup moins fréquentes, sont liées aux chutes et aux traumatismes balistiques. L'incidence des traumatismes maxillofaciaux est plus faible chez l'enfant, de l'ordre de 1 % des traumatismes vus avant l'âge de cinq ans [6].

TRAUMATISMES MAXILLOFACIAUX

Une des difficultés de la prise en charge des traumatismes maxillofaciaux est la diversité des lésions. De nombreuses classifications des fractures maxillofaciales et/ou mandibulaires ont été proposées, sans aboutir à un véritable consensus. Dans un souci louable de simplification, des auteurs ont récemment identifié 40 fractures unilatérales et 47 fractures bilatérales pour le massif facial uniquement ! [7]. Il est possible de décrire trois niveaux d'atteinte osseuse : le tiers supérieur comprenant les fractures du sinus frontal, les fractures du toit et des parois des orbites et les fractures naso-ethmoidales, le tiers moyen regroupant les fractures du plancher orbital, les fractures de la pyramide nasale et les fractures maxillomalaires, le tiers inférieur avec les fractures de la mandibule [8]. Cependant, cette description reste assez éloignée de la réalité quotidienne. En pratique, les traumatismes maxillofaciaux se présentent sous deux formes différentes ; il s'agit soit de formes simples, isolées, soit de formes complexes, multilésionnelles, volontiers associées à des lésions extrafaciales.

Formes simples et isolées

Par ordre de fréquence, il s'agit des fractures simples de la pyramide nasale, des fractures de la mandibule et des fractures de l'orbite. Elles correspondent aux deux tiers de la traumatologie maxillofaciale [5]. De diagnostic clinique et radiologique assez simple, le traitement chirurgical de ces lésions n'est, sauf rare exception, jamais une urgence immédiate.

Fractures des os propres du nez

Les structures atteintes sont l'auvent nasal et/ou la cloison ostéo-cartilagineuse. Le diagnostic de ces fractures est le plus souvent clinique : choc sur la pyramide nasale, douleur vive, épistaxis, déformation nasale, déviation de la cloison nasale. Dans la majorité des cas, les fractures des os propres du nez

sont de traitement simple : réduction sous anesthésie générale et contention par méchage endonasal et plâtre. Il existe trois formes plus graves des fractures des os propres du nez : la fracture ouverte, l'épistaxis abondante et l'hématome de cloison. La fracture ouverte du nez impose un parage et une fermeture de la plaie à effectuer en première intention. Dans de très rares cas (délabrement nasal), le traitement des lésions osseuses se fera dans le même temps. L'épistaxis peut être importante, par rupture d'une branche des artères ethmoïdales ou sphéno-palatines. Une épistaxis persistant après méchage antérieur et postérieur doit conduire à une artériographie diagnostique et/ou thérapeutique par embolisation. Enfin, la survenue d'un hématome de la cloison nasale est une urgence thérapeutique (évacuation et méchage compressif), car il peut créer une nécrose aseptique de la cloison.

Fractures de la mandibule

La mandibule est une structure très exposée au cours des traumatismes maxillo-faciaux. La muqueuse gingivale étant adhérente à l'os sous-jacent, toute fracture de la portion dentée de la mandibule est une fracture ouverte. Les fractures mandibulaires sont situées électivement au niveau des zones de faiblesse de l'os : région parasymphysaire, angle mandibulaire, région condylienne. Ces fractures sont provoquées soit par choc direct, soit par choc indirect, latéral ou sous-mental. Le trait de fracture est unique seulement dans 50 % des cas, ce qui veut dire que la recherche d'un autre foyer de fracture mandibulaire doit être systématique. On parle alors de fracture bifocale ou trifocale. L'examen clinique note la présence d'un trouble de l'articulé dentaire, une limitation constante de l'ouverture buccale (normalement 35 mm chez l'adulte), une douleur prétragienne à la pression douce de la région symphysaire. L'orthopantomogramme (cliché panoramique dentaire) est l'examen radiologique de choix, à condition que le patient puisse se tenir assis. En cas d'impossibilité ou de doute, l'exploration radiologique peut être complétée par d'autres incidences (face basse), voire par des coupes en tomographie assistée par ordinateur (TDM) pour l'étude fine des condyles.

Deux types de fractures mandibulaires sont distincts : les fractures de la portion dentée (symphyse et branche horizontale) et les fractures du ramus (angle, coroné, condyle). Les fractures parasymphysaires, les plus fréquentes, siègent au niveau des canines. Bien qu'exceptionnelle, l'obstruction aiguë des VAS par glossoptose est toujours possible au cours des fractures parasymphysaires bilatérales, par détachement du fragment d'insertion des muscles génioglosses et géniohyoïdiens [9]. Les fractures de la branche horizontale se situent souvent en regard d'une dent de sagesse incluse. Parmi les fractures du ramus, les fractures du coroné correspondent à une désinsertion du muscle temporal. L'ouverture de bouche est alors très limitée. Les fractures du condyle sont toujours liées à un traumatisme indirect, par exemple, une chute sur le menton. Cliniquement, il existe un trouble de l'articulé dentaire, une latéro-déviations du côté lésé et un contact molaire prématuré homolatéral. Une otorragie par lésion du tympanal est possible. Il faut pouvoir distinguer la fracture capitale et sous-condylienne haute, qui est intra-articulaire, de la fracture sous-condylienne basse, extra-articulaire.

Le traitement des fractures mandibulaires repose sur une réduction anatomique par blocage intermaxillaire, puis une synthèse par plaques miniaturisées vissées, et mise en place d'un blocage aux élastiques ou bien déblocage en fin d'intervention. Le blocage intermaxillaire comme seule méthode thérapeutique est devenu exceptionnel. Les fractures isolées du condyle relèvent simplement d'une rééducation prolongée, afin d'éviter les séquelles fonctionnelles et l'apparition d'une ankylose temporo-mandibulaire.

Fractures de l'orbite

Les fractures de l'orbite les plus fréquentes sont celles du malaire et du plancher orbitaire. Les fractures du malaire correspondent à des disjonctions au niveau de l'une des quatre attaches de cet os : la jonction frontomalaire en haut, l'arcade zygomatique en dehors, le cintre maxillomalaire en bas, le rebord orbitaire en dedans. L'examen clinique note des ecchymoses palpébrales, un effacement de la pommette, une limitation de l'ouverture buccale, une diplopie dans le regard vers le haut. Le diagnostic est confirmé sur une incidence radiologique de Waters ou de Blondeau.

Les fractures isolées du plancher orbitaire constituent une entité à part. Seul le plan d'interposition entre le sinus maxillaire et l'orbite est rompu alors que le cadre orbitaire reste intact. Deux formes anatomiques sont identifiables : le " blow-out ", où l'effondrement du plancher orbitaire offre une fuite sinusienne aux tissus périorbitaires ; la " trap door ", avec création d'un clapet dans le plancher osseux pouvant coincer une partie du contenu orbitaire. Équivalent d'une hernie étranglée, cette forme est une urgence fonctionnelle. La symptomatologie se résume à une contusion orbitaire et à une diplopie dans le regard vers le haut. Le diagnostic est confirmé par les clichés radiologiques standard, et parfois par la TDM.

La fracture isolée de l'arcade zygomatique se présente surtout par une déformation latérale de la face (coup de hache) et par une limitation douloureuse de l'ouverture buccale, puisqu'il y a rupture de l'anneau osseux dans lequel coulisse le muscle temporal pour venir s'insérer sur le coroné de la mandibule. Le diagnostic requiert une incidence de Hirtz latéralisée.

Le traitement des fractures du malaire peut être orthopédique, par réduction au crochet de Ginestet. En cas d'échec ou d'instabilité, la réduction sanglante s'impose avec utilisation de fil d'acier ou de plaques miniaturisées vissées. Pour les fractures du plancher orbitaire, un abord palpébral est nécessaire pour désincarcérer le tissu périorbitaire et interposer entre le sinus maxillaire et l'orbite un tissu fin (corail, matériaux résorbables, substitut osseux).

Formes complexes

Moins fréquentes que les fractures simples et isolées, les lésions complexes de la face sont de gestion plus délicate pour plusieurs raisons : le choc initial a été très violent ; le risque de lésions extrafaciales est important ; l'inventaire clinique des lésions est difficile, nécessitant une exploration minutieuse par TDM en coupes axiales et coronales ; la réparation chirurgicale est souvent de longue durée, avec collaboration entre différentes disciplines. Le choc initial peut être médian, impactant les structures centrofaciales sous la base antérieure

du crâne, ou bien latéral, entraînant volontiers des lésions de l'appareil oculaire et/ou auditif. Ces formes complexes sont à distinguer des associations pures de formes simples (mandibule et malaire, nez et malaire,...), dont la prise en charge ne pose généralement pas de problèmes particuliers.

Disjonctions craniofaciales

Les disjonctions craniofaciales (DCF) résultent d'un impact frontal qui disjoint le massif facial en suivant le plan de la base du crâne, provoquant un contact molaire prématuré. L'élément anatomique pathognomonique des DCF est la fracture des apophyses ptérygoïdes. Même peu déplacée, une DCF se caractérise par une mobilité de l'arcade dentaire supérieure, et par trouble de l'articulé dentaire entre les arcades supérieures et inférieures. L'œdème facial est souvent considérable, masquant l'asymétrie faciale, une déformation nasale, et la rétrusion de l'étage moyen. Plusieurs formes cliniques des DCF sont à distinguer :

- La fracture de Lefort de type I sépare le maxillaire au niveau du plancher des fosses nasales. La mobilité de l'arcade dentaire est souvent importante.
- La fracture de Lefort de type II (fracture pyramidale) détache la pyramide nasale et le maxillaire en passant le plus souvent par les trous sous-orbitaires pour se poursuivre en arrière jusqu'aux apophyses ptérygoïdes. Dans ce cas, il existe des ecchymoses périorbitaires, une épistaxis et un œdème centofacial important avec fermeture de l'angle nasofrontal. L'atteinte supérieure peut comprendre la lame criblée de l'ethmoïde et provoquer une brèche ostéo-méningée.
- La fracture de Lefort de type III passe par les jonctions nasofrontale et frontomalaire, et réalise une DCF complète. Un troisième trait de fracture détache l'arcade zgomatique. L'œdème facial est ici considérable, avec élargissement transversal de la face. Les lésions craniocérébrales et une brèche ostéo-méningée y sont fréquentes (25 % des cas), signant ainsi une atteinte de l'étage antérieur de la base du crâne.

Le traitement chirurgical des DCF comporte un blocage intermaxillaire après une manœuvre de désengrènement des foyers fracturés et une ostéosynthèse par plaques miniaturisées vissées. Les voies d'abord chirurgical sont variées et dépendent du siège des lésions : vestibulaire supérieure, périorbitaires, orbitaires, ou coronale. Outre un risque respiratoire (obstruction pharyngée par la présence de sang ou de corps étrangers) et infectieux (méningite post-brèche), les DCF peuvent être hémorragiques par lésion d'une branche de l'artère maxillaire interne ou par épistaxis abondante, et justifier une artériographie avec embolisation.

Fractures du complexe naso-ethmoïdal

Le seul problème posé par les fractures des os propres du nez est l'irradiation éventuelle de la fracture de l'auvent nasal à des structures adjacentes, naso-frontales, naso-maxillaires, et/ou ethmoïdales. Le stade ultime de ces " nez dépassés " est représenté par l'atteinte du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO). L'ensemble de la pyramide nasale recule, enfouissant le nez sous l'auvent frontal. La déformation est caractéristique avec élargissement de l'espace intercanthal et aplatissement de la racine. Une

atteinte des voies lacrymales, de l'acuité visuelle, de l'appareil oculomoteur, ainsi qu'une anosmie et une rhinorrhée cérébro-spinale par impaction de la lame criblée de l'ethmoïde doivent être systématiquement recherchés. Le traitement chirurgical repose sur une ostéosynthèse des foyers fracturés par voie d'abord orbitaire, coronale et/ou vestibulaire.

Fractures de l'étage antérieur de la base du crâne

L'étage antérieur de la base du crâne, solidaire du massif facial, constitue le toit des cavités orbitaires et des cavités naso-ethmoïdo-frontales. Ces fractures craniofaciales menacent les structures neuroencéphaliques sus-jacentes, et sont très souvent associées à une brèche ostéo-méningée, exposant au risque de méningite. Les causes de ces fractures sont dominées par les accidents de la voie publique. En tenant compte de la biomécanique du traumatisme, ces fractures peuvent être classées selon le point d'impact du choc : choc médian pour les fractures médio-basi-crâniennes, intéressant le sinus frontal et/ou le CNEMFO, choc latéral pour les fractures latéro-basi-crâniennes, qu'elles soient fronto-orbitaires ou fronto-sphéno-temporales [10]. Les fractures irradiées de la voûte à la base forment un groupe à part. Le risque d'atteinte de la base du crâne est directement dépendant du nombre de fractures maxillofaciales [2].

Parmi les conséquences des fractures de l'étage antérieur de la base du crâne, la première est la brèche dure-mérienne, siégeant à 80 % au niveau ethmoïdal. En effet, la dure-mère est adhérente à la base du crâne au niveau d'une zone centrale comprenant notamment la lame criblée de l'ethmoïde et le jugum sphénoïdal. Une brèche ostéo-méningée se traduit par l'apparition immédiate ou retardée d'une rhinorrhée cérébrospinale et d'un pneumocéphale radiologique. La plupart des brèches se ferment spontanément 7 à 10 jours après le traumatisme. Les facteurs favorables de cicatrisation sont l'alignement osseux, l'absence de souillure ou d'attrition cérébrale. En revanche, les déplacements osseux importants, les fractures de la voûte irradiées à la base, les brèches sphénoïdales sont autant de facteurs d'évolution spontanée défavorable. La persistance d'une brèche peut être à l'origine d'une méningite, qui est le plus souvent retardée de plusieurs mois après le traumatisme. L'incidence de la méningite après fracture de la base du crâne varie de 9 à 18 %, et augmente en présence d'une brèche dure-mérienne avec rhinorrhée. La principale caractéristique de ces méningites post-traumatiques est leur tendance à récidiver. Le pneumocoque est l'agent bactérien le plus fréquemment trouvé, ce qui justifie les mesures de prévention par vaccination devant une fracture de l'étage antérieur. En revanche, l'intérêt d'une antibioprophyllaxie visant à réduire le risque de méningite n'est pas prouvé, d'après les résultats d'une récente méta-analyse sur plus de 1 200 patients [11].

Les autres conséquences des fractures de l'étage antérieur sont fonctionnelles, et touchent préférentiellement l'appareil oculaire et olfactif. Les lésions neuro-ophtalmologiques sont caractérisées par une baisse de l'acuité visuelle, une mydriase et une ophtalmoplégie. Ces lésions ophtalmologiques sont liées soit à des déplacements osseux, soit à une contusion directe du contenu orbitaire. L'amblyopie et la cécité post-traumatique se rencontrent habituellement dans 3 à 10 % des cas, dont les causes sont diverses : fracture du canal optique, hématome rétrobulbaire compressif, thrombose de la veine centrale de la

rétine, spasme artériel. Une récente étude fait état de 20 % de cécité post-traumatique, en lien direct avec la sévérité de l'accident [12]. Le globe oculaire peut être aussi lésé : plaie sclérale, contusion oculaire, énoptalmie, ou au contraire exoptalmie par fistule carotidocaverneuse, diplopie liée à une incarceration des tissus périorbitaires. L'atteinte de l'appareil palpébral est fréquente au cours de ces fractures (ptosis). Une anosmie, très invalidante, est retrouvée dans 35 % des traumatismes basicrâniens. Elle peut être secondaire aux cisaillements des filets olfactifs par le déplacement de la masse cérébrale, à leur section par un trait de fracture, ou à l'abord neurochirurgical. Enfin, la pathologie traumatique du sinus frontal, beaucoup plus fréquente que celle du sinus ethmoïdal ou sphénoïdal, expose le sujet au risque de sinusite frontale et, plus tardivement, de mucocèle post-traumatique.

La diversité des lésions observées au cours des fractures de l'étage antérieur de la base du crâne justifie une prise en charge pluridisciplinaire, neurochirurgicale et maxillofaciale. La voie d'abord préférentielle est coronale, permettant l'exposition de toute la région fronto-naso-ethmoïdale, des orbites et de la région zygomatique. La réparation ostéodurale avec greffons osseux et plastie durale est efficace, associée dans le même temps chirurgical à une ostéosynthèse par plaques miniaturisées de la région orbitaire et maxillofaciale.

Lésions associées extrafaciales

Dans tous les cas, le côté spectaculaire des lésions faciales ne doit pas faire négliger la recherche d'autres lésions potentiellement graves. Les formes complexes des traumatismes maxillofaciaux sont volontiers associées à d'autres lésions, essentiellement à la suite d'accidents à haute vitesse, avec une incidence allant de 11 % [4] à plus de 30 % [5] [13]. Ces lésions associées sont constituées principalement de traumatismes crâniens, oculaires, thoraciques et orthopédiques. L'atteinte du rachis cervical au cours d'un traumatisme maxillofacial est un évènement plutôt rare, estimé à moins de 2 % des cas [4] [14] ; certains auteurs ne constatent aucune relation entre les deux traumatismes [15].

La fréquence de survenue d'un traumatisme crânien est très variable, dépendant de la définition retenue pour le qualifier : une perte de connaissance et/ou une amnésie post-traumatique est retrouvée chez 55 % des patients ayant un traumatisme maxillofacial [16] ; ailleurs, un traumatisme crânien plus sévère, avec des lésions identifiables en TDM, est noté chez 5,4 % des patients [4]. Dans une courte série de 49 patients ayant un traumatisme craniofacial, avec des scores initiaux de Glasgow variables (de 3 à 14), les auteurs constatent que tous leurs patients présentent chacun 4 à 6 foyers de fractures [8]. Ceci témoigne de la violence du choc, ayant dépassé la capacité d'absorption cinétique du squelette facial. De plus, le pronostic neurologique à court terme de ces patients est significativement moins bon en présence de fractures de l'étage supérieur, d'une hémorragie intracérébrale et/ou d'une autre lésion organique (respiratoire, cardiovasculaire). En somme, les formes complexes multilésionnelles des traumatismes maxillofaciaux doivent conduire à une exploration systématique du parenchyme cérébral par TDM et à une prise en charge précoce visant à prévenir toute aggravation neurologique secondaire.

L'atteinte oculaire, particulièrement fréquente au cours des fractures de l'étage antérieur de la base du crâne, doit être suspectée devant tout traumatisme maxillofacial. Toute gravité confondue, l'incidence des atteintes oculaires est de 20-25 % des traumatismes maxillofaciaux [17]. La plupart des lésions oculaires sont mineures et ne nécessitent pas de traitement immédiat. Les principaux facteurs de risque d'une lésion oculaire ont été identifiés auprès de 360 patients traumatisés maxillofaciaux : baisse initiale de l'acuité visuelle, fracture comminutive du malaire ou fracture du plancher orbitaire, diplopie [18]. En présence de l'un de ces facteurs, un avis spécialisé est nécessaire avant toute intervention chirurgicale.

Traumatismes balistiques de la face

Du fait de l'importance des dégâts des parties molles et du squelette sous-jacent, les traumatismes balistiques de la face forment un groupe à part. Une description détaillée des mécanismes de ces lésions a été récemment proposée [19]. Au niveau de la face, la porte d'entrée est très variable dans sa topographie et ses dimensions. Les circonstances de survenue sont variées : explosion de matériels industriels, éclats de grenades, armes à feu. La prise en charge chirurgicale est initialement limitée à la pose de pinces hémostatiques sur les plaies vasculaires et à une trachéotomie en cas de traumatisme de la cavité buccale. Puis, le geste consiste à faire l'inventaire des lésions, à réaliser un parage et un alignement des fragments osseux (fil d'acier, fixateur externe), et au maintien des espaces afin d'éviter des rétractions tissulaires secondaires. Malgré des interventions itératives pour combler les pertes de substances et rétablir l'étanchéité des diverses cavités, le résultat est peu satisfaisant tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique.

INTUBATION TRACHÉALE AU COURS DES TRAUMATISMES MAXILLOFACIAUX

Le maintien de la perméabilité des VAS constitue une difficulté rencontrée dans la prise en charge des traumatismes maxillofaciaux. La littérature dans ce domaine a donné lieu à des controverses, au sujet notamment du mode d'intubation trachéale en urgence de ces patients. Pour définir une attitude pratique, il est nécessaire de rappeler en quoi le traumatisme maxillofacial peut retentir sur les VAS et d'identifier les méthodes d'intubation trachéale utilisables soit dans le contexte de l'urgence, soit à distance du traumatisme.

Traumatisme maxillofacial et voies aériennes supérieures

Le traumatisme maxillofacial peut provoquer de diverses manières une obstruction des VAS : présence de sang, de vomissements, de dents et autres corps étrangers, œdème des parties molles. La glossoptose chez un sujet ayant une fracture mandibulaire bilatérale parasymphysaire [9] ou même sous-condylienne [20] est une cause rare mais grave d'obstruction aiguë des VAS. Elle est déclenchée par l'induction anesthésique comme par le passage en décubitus dorsal, alors que le patient avait trouvé de lui-même la posture la plus adaptée (assise, ventrale) [9] [20]. Par ailleurs, une obstruction de la ventilation nasale peut être le fait d'un enfoncement de la pyramide nasale,

d'une rétrusion maxillaire importante. Outre les signes de détresse respiratoire (dyspnée, sueurs, cyanose, agitation), l'examen doit rechercher des signes faisant évoquer une obstruction aiguë des VAS : stridor, tirage sus-sternal, mouvements paradoxaux du thorax et de l'abdomen.

Plusieurs éventualités sont à considérer lors de la réalisation du geste d'intubation trachéale chez un sujet atteint d'un traumatisme maxillofacial. Dans le contexte de l'urgence, l'intubation trachéale expose le traumatisé au risque d'inhalation bronchique, de lésion neurologique en cas de rachis cervical instable et d'intubation difficile proprement dit. Lors du geste de réparation chirurgicale, effectué à distance du traumatisme, seul persiste le risque d'une intubation difficile.

Le risque d'inhalation bronchique lors des intubations trachéales en urgence varie selon les études : 5 % en phase préhospitalière [21], moins de 1 % au bloc opératoire [22]. Malgré l'absence d'étude spécifique concernant les traumatismes maxillofaciaux, ce risque d'inhalation bronchique est également présent pour au moins deux raisons : la présence de sang au niveau du carrefour pharyngé, un trouble de conscience associé. Cela justifie, dans ce contexte, le choix d'une technique adaptée : intubation vigile ou induction à séquence rapide avec compression cricoïdienne.

Bien que de survenue rare au cours du traumatisme maxillofacial, l'atteinte du rachis cervical doit être suspectée, surtout en présence d'une fracture mandibulaire parasymphysaire par chute sur le menton, d'une forme complexe multilésionnelle, ou lors d'un polytraumatisme [23]. Il est vrai que le risque d'aggravation neurologique induit par l'intubation trachéale n'est pas documenté, puisqu'il se confond avec celui de l'évolution spontanée de la lésion rachidienne, soit 1-2 % des patients ayant un rachis cervical instable [24]. Cependant, la gravité des lésions médullaires provoquées par un déplacement cervical intempestif justifie une exploration radiologique chez ces patients avec des clichés standard et des coupes TDM sur C1 et C7, et, jusqu'à preuve du contraire, le maintien de l'axe rachidien au cours de la réalisation de l'intubation trachéale [25].

L'intubation trachéale est réputée difficile chez le sujet atteint d'un traumatisme maxillofacial. Il est bien établi que la situation d'urgence est en soi un facteur augmentant le risque d'intubation difficile (ID). Pour des critères identiques, l'incidence d'ID passe de 1,8 % en chirurgie réglée [26] à 8 % en urgence [27]. À partir d'un score estimant la difficulté de réalisation du geste d'intubation orotrachéale, il a été montré qu'en préhospitalier, 16 % des intubations s'accompagnent de difficultés modérées ou majeures pour leur réalisation, contre 6 % au bloc opératoire [28]. Les raisons de cela sont connues : contexte de détresse vitale ne permettant pas une évaluation précise du patient, temps de préparation du matériel plus court, mauvaise installation du patient, vision glottique gênée par du sang, techniques d'intubation mal standardisées, opérateur peu entraîné en période préhospitalière. À cela s'ajoutent les techniques requises pour la réalisation de l'intubation trachéale en urgence, qui peuvent augmenter son taux d'échec : la compression du cricoïde provoque une distorsion de l'axe laryngotrachéal [29], l'immobilisation de la tête réduit la

qualité de la laryngoscopie directe [30]. Enfin, en urgence comme en chirurgie réglée, les modifications anatomiques générées par le traumatisme maxillofacial peuvent entraîner une ID : limitation mécanique ou douloureuse de l'ouverture buccale en cas de fracture mandibulaire ou de fracture de l'arcade zygomatique, glossoptose en cas de fracture mandibulaire, luxations dentaires associées. Autrement dit, le risque d'ID est réel quand une intubation trachéale s'impose en urgence chez un traumatisé maxillofacial.

Le placement accidentel de la sonde nasotrachéale en intracrânial chez des patients ayant une fracture de l'étage antérieur de la base du crâne a été rapporté dans de très rares cas cliniques [31] [32]. L'intubation avait toujours été tentée en situation d'urgence extrême. S'agissant évidemment d'une complication catastrophique, il a été admis que la présence ou la suspicion d'une lésion ethmoïdale avec brèche dure-mérienne était une contre-indication absolue à l'intubation nasotrachéale [33]. Si un blocage intermaxillaire s'avère nécessaire, l'alternative est dans ce cas la trachéotomie. On comprend alors que ce sujet ait fait l'objet de violentes controverses [34]. Une enquête d'opinion a été réalisée récemment auprès d'anesthésistes et de chirurgiens de 218 centres de traumatologie américains [35]. L'objectif de cette enquête était d'identifier les choix préférentiels de chacun en matière d'intubation trachéale devant des formes complexes de traumatismes maxillofaciaux, avec ou sans lésion ethmoïdale, nécessitant un blocage intermaxillaire en chirurgie réglée. Il apparaît que les réticences des anesthésistes pour l'intubation nasotrachéale sont plus fortes que celles des chirurgiens. Or, compte tenu des rapports anatomiques entre le plancher nasal et l'ethmoïde, le risque d'un placement intracrânien de la sonde est en fait plus théorique que réel. Deux études rétrospectives n'ont pas montré que l'intubation nasotrachéale, effectuée en dehors d'un contexte d'urgence vitale, comportait un risque particulier chez plus de 200 patients ayant une fracture de l'étage antérieur de la base du crâne, qu'il y ait une brèche dure-mérienne ou non [36] [37].

Choix de la technique d'intubation trachéale

Le choix de la technique d'intubation trachéale du traumatisé maxillofacial dépend étroitement du contexte. Schématiquement, trois situations sont à considérer : le traumatisé maxillofacial en détresse vitale, l'urgence chirurgicale maxillofaciale, et la chirurgie réparatrice à distance du traumatisme.

Traumatisé maxillofacial en détresse vitale

L'intubation orotrachéale par laryngoscopie directe reste la technique la plus indiquée devant des signes de détresse vitale, qu'elle soit en lien ou non avec le traumatisme maxillofacial. Même si un blocage intermaxillaire est indiqué devant un trouble de l'articulé dentaire, il sera toujours possible de changer secondairement la voie d'abord endotrachéale. L'intubation orotrachéale est la technique la plus rapide, offrant une vision directe de la glotte, et la mieux connue des médecins. La limitation douloureuse d'ouverture buccale disparaît à l'induction anesthésique. Des petits moyens existent pour améliorer la qualité de la laryngoscopie : lame droite, mandrin souple, intubation rétromolaire, choix d'une sonde armée. Après préoxygénation du patient, l'intubation est effectuée au cours d'une induction anesthésique à séquence rapide associant un

hypnotique et un curare d'action rapide, par exemple étomidate et succinylcholine [38]. Cette manœuvre est accompagnée d'une compression du cartilage cricoïde par un aide et du maintien ferme de la tête dans l'axe du cou par un deuxième aide, sans traction cervicale. Le taux de succès de l'intubation oro-trachéale pré-hospitalière est alors de 91 % dès la première tentative [21]. Chez des patients ayant un rachis cervical instable, l'intubation oro-trachéale avec maintien de l'axe rachidien n'entraîne pas de détérioration neurologique [39].

L'intubation nasotrachéale à l'aveugle est recommandée par certaines équipes dans le contexte de l'urgence. Le geste est réalisé chez un patient vigile, en se guidant sur les bruits respiratoires et sur le CO₂ expiré. Le gonflage du ballonnet de la sonde d'intubation dans l'hypopharynx peut s'avérer utile [40]. L'intubation nasotrachéale à l'aveugle a été appliquée avec succès par du personnel paramédical chez 82 traumatisés maxillofaciaux, en période pré-hospitalière ou au bloc opératoire [41]. Aucune complication sérieuse (placement intracrânien, épistaxis majeur, intubation œsophagienne) n'a été observée. Malgré tout, cette technique n'est pas à considérer en première intention dans le cadre de l'urgence vitale chez un traumatisé maxillofacial : réalisation difficile chez un patient agité, majoration du saignement, risque de nausées et vomissements, taux d'échec important [32].

En revanche, l'intubation rétrograde trouve ici une place de choix. Dans une courte série sur 19 patients atteints de traumatismes maxillofaciaux et/ou rachidiens, cette technique a été employée avec succès, soit en première intention, soit après échec de l'intubation oro-trachéale, avec un temps de réalisation inférieur à cinq minutes [42]. Un guide trachéal est introduit par voie rétrograde à travers un trocart inséré dans la membrane cricothyroïdienne, permettant ainsi une intubation oro-trachéale dans des conditions difficiles (sang, sécrétions, délabrements tissulaires). Quelques moyens sont à connaître afin d'en augmenter le succès : anesthésie translaryngée, choix d'une sonde armée, choix d'un guide creux (cathéter veineux central), maintien du guide en traction modérée, utilisation de l'œil latéral de Murphy, adjonction d'un mandrin antérograde. Il s'agit évidemment d'une technique invasive, mais sa simplicité et sa rapidité de mise en œuvre doivent être prise en compte. En cas d'échec de ces techniques, la coniotomie d'urgence (Minitrach) restera la méthode de sauvetage.

Urgence chirurgicale maxillofaciale

Quelques situations nécessitent une prise en charge chirurgicale rapide : plaies de face, fracture de l'orbite de type " trap door ", fracture de la mandibule, hématome de la cloison nasale. Le geste d'intubation est alors réalisé au bloc opératoire. Quelle que soit la technique retenue, il faut rappeler que la réalisation du geste d'intubation doit s'effectuer chez un patient parfaitement oxygéné. Il est dangereux de vouloir à tout prix intuber la trachée sans tenir compte du degré d'oxygénation du patient. Les conditions d'oxygénation sont optimales quand le patient peut être ventilé au masque facial en oxygène pur. Cependant, la ventilation au masque facial n'est pas toujours facile au cours d'un traumatisme maxillofacial, en raison de fuites au niveau du masque, de la présence de corps étrangers et de sang dans la bouche. En cas d'inefficacité de

la ventilation au masque, et/ou d'hypoxémie menaçante, il est recommandé habituellement l'emploi du masque laryngé [43]. Aucune donnée n'est actuellement disponible sur l'utilisation de cette technique en traumatologie maxillofaciale. Dans ce contexte d'urgence, le recours au masque laryngé se conçoit évidemment comme une méthode d'oxygénation, alternative au masque facial, et non pas à l'intubation trachéale. Cependant, le développement d'un masque laryngé rigide (Fastrach™), autorisant l'intubation orotrachéale avec plus de 95 % de succès en chirurgie réglée devrait être utile en situation d'urgence, à condition d'obtenir une ouverture de bouche supérieure à 20 mm [44].

Les méthodes d'intubation trachéale de première intention sont fonction du siège de la lésion. S'il n'y a pas d'indication de blocage intermaxillaire, la solution est simple : l'intubation est orotrachéale, avec séquence d'induction rapide et compression cricoïdienne si le patient n'est pas à jeun. Si un blocage intermaxillaire s'impose pour rétablir l'articulé dentaire, la voie endonasale s'impose. La fracture mandibulaire est une urgence qui tolère néanmoins le respect du jeûne. Dans ce cas, une laryngoscopie directe avec l'aide d'une pince de Magill est réalisée, la limitation douloureuse à l'ouverture buccale étant levée par l'induction anesthésique. Deux circonstances sont toutefois très particulières avec ce type de fracture : le sujet ne supporte pas le décubitus dorsal du fait de la glossoptose induite par la fracture ; l'intubation nasotrachéale peut être soit vigile, à l'aveugle, en position assise, soit après induction à séquence rapide, mise en place d'une canule oropharyngée et décubitus dorsal. Une intubation nasotrachéale sous fibroscopie est aussi réalisable [9], à condition qu'il n'y ait pas trop de sang ou de sécrétions. L'éventualité d'un abord trachéal de sauvetage doit être prévue. L'autre circonstance est l'engrènement d'un fragment condylien dans l'articulation temporo-mandibulaire, pouvant être à l'origine d'une limitation mécanique de l'ouverture buccale. Dans ce cas, il est possible de réaliser d'abord une laryngoscopie directe en progressant doucement jusqu'à l'exposition de l'orifice glottique sous perfusion continue de propofol. Le patient est laissé en ventilation spontanée. Si cette approche permet une bonne exposition de la glotte, la trachée est alors intubée, au besoin après un complément d'analgésie et curarisation. Sinon, il faut recourir à l'intubation par fibroscopie. L'alternative est l'intubation nasotrachéale à l'aveugle.

Les indications de la trachéotomie en première intention sont rares, réservées au traumatisme balistique et pour un blocage intermaxillaire d'une DCF au cours d'un traumatisme crânien grave.

Chirurgie réparatrice

C'est à distance du traumatisme que la majorité des gestes de chirurgie maxillofaciale sont effectués. Les formes simples des traumatismes maxillofaciaux et certaines formes complexes (Lefort III, CNEMFO, étage antérieur) quand elles ne sont pas associées à un trouble de l'articulé dentaire nécessitent une intubation orotrachéale. Réalisé au bloc opératoire, chez un patient à jeun, ce geste ne comporte habituellement pas de difficultés majeures. En cas de chirurgie de longue durée, de changements de position de la tête du patient, il faut prévoir une fixation de la sonde d'intubation par un fil d'acier

passé autour du collet d'une dent. Les autres formes complexes (Lefort I et II) et les formes multilésionnelles associées à un trouble occlusal requièrent une intubation nasotrachéale afin de réaliser un blocage intermaxillaire. En effet, la correction du trouble de l'articulé dentaire prime sur celle des déformations nasales. La présence d'une brèche dure-mérienne ne doit pas être considérée comme une contre-indication à l'intubation nasotrachéale, et ne plus conduire à une trachéotomie de principe pour ces patients. L'intubation est effectuée sans précipitation, la sonde étant introduite perpendiculairement au plan facial, en progression douce. Il est tout à fait possible de progresser sous contrôle de la vue en utilisant le fibroscope [45].

STRATÉGIE THÉRAPEUTIQUE

En urgence

Il faut rappeler qu'un état hémodynamique instable chez un traumatisé de la face doit faire rechercher la présence d'une lésion hémorragique au niveau du thorax, de l'abdomen, du bassin. Par ailleurs, des lésions pouvant être associées au traumatisme maxillofacial sont de véritables urgences chirurgicales : plaie cranioencéphalique, embarrure, processus expansif intracrânien, traumatisme du rachis cervical avec signes neurologiques, plaie pénétrante ou rupture du globe oculaire, compression du nerf optique, glaucome aigu. Il existe enfin des situations maxillofaciales nécessitant une prise en charge immédiate. Ainsi, devant une plaie du scalp ou une section complète d'une artère, le saignement est alors contrôlé par compression directe ou par pose de pinces hémostatiques, en attendant l'exploration chirurgicale. Une épistaxis importante nécessite un mècheage s'il n'y a pas de disjonction cranio-faciale, et parfois une embolisation au cours d'une artériographie. Un hématome de la cloison nasale doit être évacué sans aucun délai, avec mise en place d'un mècheage.

D'autres situations maxillofaciales autorisent un délai de quelques heures mises à profit pour préparer le patient, réaliser un bilan radiologique avant l'intervention chirurgicale. L'idéal est d'obtenir une vacuité gastrique préopératoire, dont les modalités dépassent le cadre de cet exposé. Rappelons seulement que le délai entre la dernière prise alimentaire et la survenue du traumatisme est important à considérer, en raison de la parésie gastrique post-traumatique. Dans ce cadre d'urgences chirurgicales entrent les fractures de la région dentée de la mandibule et les fractures du plancher orbitaire de type " trap door ". La prise en charge d'une DCF impose dans un premier temps un parage des plaies et un blocage intermaxillaire ; si une ventilation de longue durée est prévisible compte tenu de l'état neurologique du patient, une trachéotomie sera alors effectuée. Une trachéotomie puis un parage des délabrements tissulaires sont réalisés en première intention devant un traumatisme balistique avec atteinte de la cavité buccale. Enfin, un parage chirurgical est indiqué devant des plaies de face non hémorragiques, une plaie de la région parotido-massétéline (nerf facial et ses principales branches de division, parotide), de la joue (branches mandibulaires du nerf facial, canal de Sténon), de l'angle interne de l'œil (voies lacrymales). Ici, le contrôle de la vaccination antitétanique est systématique.

A distance du traumatisme

Pour beaucoup de traumatismes du tiers médian de la face, l'œdème des parties molles est un élément à prendre en compte. Ainsi, les fractures des os propres du nez et les fractures de l'orbite sont opérées dans un délai de cinq à sept jours après le traumatisme. La réduction anatomique y est plus aisée. Les formes complexes, multilésionnelles imposent un inventaire lésionnel précis, la stabilisation de l'état général du patient, en particulier neurologique, et parfois la planification du geste opératoire entre plusieurs intervenants. Généralement, l'intervention est prévue entre cinq et 15 jours après le traumatisme. Les auteurs s'accordent en faveur d'un traitement en un temps de toutes les lésions, avec abord des foyers de fractures, réduction anatomique et stabilisation définitive [3] [8] [13] [46]. Il s'agit d'interventions de longue durée, supérieures à quatre heures, parfois hémorragiques. Sauf conditions particulières, le réveil du patient est prévu sur table. La prévention des nausées et vomissements postopératoires est systématique. La douleur postopératoire est aisément traitée par des antalgiques mineurs (paracétamol, anti-inflammatoires non stéroïdiens) sur ces foyers de fracture ainsi stabilisés.

CONCLUSION

Les traumatismes maxillofaciaux sont de plus en plus fréquents. Les urgences maxillofaciales sont rares. Les formes complexes de ces traumatismes doivent faire rechercher des lésions associées extrafaciales. L'intubation trachéale peut être difficile en raison du contexte de l'urgence et/ou du traumatisme. Les indications de la trachéotomie en première intention sont rares, réservées au traumatisme balistique et aux formes complexes avec traumatisme crânien grave. La chirurgie réparatrice est réalisée le plus souvent à quelques jours du traumatisme, avec abord des foyers de fracture et ostéosynthèse.

RÉFÉRENCES

- 1 Damseaux S. Étude statistique des fractures maxillaires traitées dans le service de Stomatologie de l'Université de Bruxelles pendant 14 années. Rev Stomatol Chir Maxillofac 1968 ; 69 : 60-71.
- 2 Slupchynskyj OS, Berkower AS, Byrne DW, Cayten CG. Association of skull base and facial fractures. Laryngoscope 1992 ; 102 : 1247-50.
- 3 Gruss JS. Complex craniomaxillofacial trauma: evolving concepts in management. A trauma unit's experience-1989 Fraser B Gurd Lecture. J Trauma 1990 ; 30 : 377-83.
- 4 Lim LH, Lam LK, Moore MH, Trott JA, David DJ. Associated injuries in facial fractures: review of 839 patients. Br J Plast Surg 1993 ; 46 : 635-8.
- 5 Lebeau J, Morand B, Bettega G, Le Bescond Y, Sadek H, Raphaël B. Évolution des traumatismes maxillofaciaux liés aux sports de montagne. Lyon Chir 1996 ; 92 : 240-2.
- 6 Kaban LB. Diagnosis and treatment of fractures of the facial bones in children 1943-1993. J Oral Maxillofac Surg 1993 ; 51 : 722-9.
- 7 Donat TL, Endress C, Mathog RH. Facial fracture classification according to skeletal support mechanisms. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1998 ; 124 : 1306-14.
- 8 Derdyn C, Persing JA, Broaddus WC, Delashaw JB, Jane J, Levine PA, et al. Craniofacial

- trauma: an assessment of risk related to timing of surgery. *Plast Reconstr Surg* 1990 ; 86 : 238-45.
- 9 Neal MR, Groves J, Gell IR. Awake fiberoptic intubation in the semi-prone position following facial trauma. *Anaesthesia* 1996 ; 51 : 1053-4.
- 10 Alliez B, Gola R, Waller PY, Cheynet F. Fractures de l'étage antérieur de la base du crâne. Actualisation du diagnostic et du traitement. *Encycl Méd Chir (Paris : Elsevier), Stomatologie et Odontologie*, 22-075-A 10. 1994. 17 p.
- 11 Villalobos T, Arango C, Kubilis P, Rathore M. Antibiotic prophylaxis after basilar skull fractures: a meta-analysis. *Clin Infect Dis* 1998 ; 27 : 364-9.
- 12 Ashar A, Kovacs A, Kahn S, Hakim J. Blindness associated with midfacial fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1998 ; 56 : 1146-50.
- 13 Press BHJ, Boies LR, Shons AR. Facial fractures in trauma victims: the influence of treatment delay on ultimate outcome. *Ann Plast Surg* 1983 ; 11 : 121-4.
- 14 Beirne JC, Butler PE, Brady FA. Cervical spine injuries in patients with facial fractures: a 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995 ; 24 : 26-9.
- 15 Hills MW, Deane SA. Head injury and facial injury: is there an increased risk of cervical spine injury? *J Trauma* 1993 ; 34 : 549-53.
- 16 Davidoff G, Jakubowski M, Thomas D, Alpert M. The spectrum of closed-head injuries in facial trauma victims: incidence and impact. *Ann Emerg Med* 1988 ; 17 : 6-9.
- 17 Weisman RA, Savino PJ. Management of patients with facial trauma and associated ocular/orbital injuries. *Otolaryngol Clin North Am* 1991 ; 24 : 37-57.
- 18 Al-Qurainy IA, Titterington DM, Dutton GN, Stassen LFA, Moos KF, El-Attar A. Midfacial fractures and the eye: the development of a system for detecting patients at risk of eye injury. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1991 ; 29 : 363-7.
- 19 Rouvier B, Lenoir B, Rigal S. Les traumatismes balistiques. In : Sfar, éd. *Conférences d'actualisation. 39e Congrès national d'anesthésie et de réanimation*. Paris : Elsevier ; 1997. p. 703-16.
- 20 Bavitz JB, Collicott PE. Bilateral mandibular subcondylar fractures contributing to airway obstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1995 ; 24 : 273-5.
- 21 Cantineau JP, Tazarourte K, Merckx P, Martin L, Reynaud P, Berson C, et al. Induction trachéale en réanimation préhospitalière : intérêt de l'induction anesthésique à séquence rapide. *Ann Fr Anesth Réanim* 1997 ; 16 : 878-84.
- 22 Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology* 1993 ; 78 : 56-62.
- 23 Kellman R. The cervical spine in maxillofacial trauma. Assessment and airway management. *Otolaryngol Clin North Am* 1991 ; 24 : 1-13.
- 24 Suderman VS, Crosby ET, Lui A. Elective oral tracheal intubation in cervical spine-injured adults. *Can J Anaesth* 1991 ; 38 : 785-9.
- 25 Hastings RH, Kelley SD. Neurologic deterioration associated with airway management in a cervical spine-injured patient. *Anesthesiology* 1993 ; 78 : 580-3.
- 26 Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18,500 patients. *Can J Anaesth* 1994 ; 41 : 372-83.
- 27 Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH. Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. *Anesthesiology* 1995 ; 82 : 367-76.
- 28 Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy JL, Fournier JL, Plaisance P, et al. The intubation difficulty scale (IDS). Proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997 ; 87 : 1290-7.
- 29 Brimacombe JR, Berry AM. Cricoid pressure. *Can J Anaesth* 1997 ; 44 : 414-25.
- 30 Hastings RH, Wood PR. Head extension and laryngeal view during laryngoscopy with cervical spine stabilization maneuvers. *Anesthesiology* 1994 ; 80 : 825-31.
- 31 Horellou MF, Mathe D, Feiss P. A hazard of naso-tracheal intubation. *Anaesthesia* 1978 ; 33 : 73-4.
- 32 Marlow TJ, Goltra DD, Schabel SI. Intracranial placement of a nasotracheal tube after facial fracture: a rare complication. *J Emerg Med* 1997 ; 15 : 187-91.
- 33 Donlon JV. Anesthesia and eye, ear, nose, and throat surgery. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*. 4th edition. New York: Churchill Livingstone; 1994. p. 2175-96.
- 34 Zmyslowski WP, Maloney PL. Nasotracheal intubation in the presence of facial fractures. *JAMA* 1989 ; 262 : 1327-8.
- 35 Smoot EC, Jernigan JR, Kinsley E, Rey RM. A survey of operative airway management practices for midface fractures. *J Craniofac Surg* 1997 ; 8 : 201-7.

- 36 Bähr W, Stoll P. Nasal intubation in the presence of frontobasal fractures: a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 1992 ; 50 : 445-7.
- 37 Rhee KJ, Muntz CB, Donald PJ, Yamada JM. Does nasotracheal intubation increase complications in patients with skull base fractures? *Ann Emerg Med* 1993 ; 22 : 1145-7.
- 38 Adnet F, Hennequin B, Lapandry C. Induction anesthésique en séquence rapide pour l'intubation trachéale préhospitalière. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998 ; 17 : 688-98.
- 39 Scannell G, Waxman K, Tominaga G, Barker S, Annas C. Orotracheal intubation in trauma patients with cervical fractures. *Arch Surg* 1993 ; 128 : 903-6.
- 40 Van Elstraete AC, Pennant JH, Gajraj NM, Victory RA. Tracheal tube cuff inflation as an aid to blind nasotracheal intubation. *Br J Anaesth* 1993 ; 70 : 691-3.
- 41 Rosen CL, Wolfe RE, Chew SE, Branney SW, Roe EJ. Blind nasotracheal intubation in the presence of facial trauma. *Ann Emerg Med* 1997 ; 15 : 141-5.
- 42 Barriot P, Riou B. Retrograde technique for tracheal intubation in trauma patients. *Crit Care Med* 1988 ; 16 : 712-3.
- 43 Société Française d'anesthésie et de réanimation. Intubation difficile. Expertise collective. *Ann Fr Anesth Réanim* 1996 ; 15 : 207-14.
- 44 Brain AIJ, Verghese C, Addy EV, Kapila A, Brimacombe J. The intubating laryngeal mask. II: a preliminary clinical report of a new means of intubating the trachea. *Br J Anaesth* 1997 ; 79 : 704-9.
- 45 Arrowsmith JE, Robertshaw HJ, Boyd JD. Nasotracheal intubation in the presence of frontobasal skull fracture. *Can J Anaesth* 1998 ; 45 : 71-5.
- 46 Marciani RD, Gonty AA. Principles of management of complex craniofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg* 1993 ; 51 : 535-42.