



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTE DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG
Année : 2019

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Prise en charge des fractures mandibulaires complexes par fixateur externe à bas coût, l'expérience de 65 patients sur 24 ans.

Présentée et soutenue publiquement le 6 Décembre 2019 à 18h
au Pôle Formation
Par Lucas Marti-Flich

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Joël Ferri

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Gwenaël Raoul

Monsieur le Docteur Thomas Wojcik

Monsieur le Docteur Matthias Schlund

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Romain Nicot

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

SOMMAIRE

1. Introduction	6
2. Matériels et méthodes.....	8
2.1 Critères d'inclusion	
2.2 Technique chirurgicale	
2.3 Recueil des données	
3. Résultats	14
4. Discussion	16
5. Conclusion	23
6. Bibliographie	24
7. Annexes	27

Résumé :

Introduction : En 1936, Gustave Ginestet a été le premier à développer un dispositif externe pour la prise en charge des fractures complexes de mandibule. En 1949, Joe Hall Morris a élaboré un système externe d'ostéosynthèse bi-cortical. Le modèle de J.H. Morris nous a conduit à créer un fixateur externe « fait maison ». Celui-ci est basé sur la solidarisation de broches avec une sonde d'intubation, remplie avec une résine auto-polymérisante. L'objectif de cette étude était de réaliser une revue des patients ayant bénéficié de notre fixateur externe durant les 24 dernières années.

Matériel et méthodes : Nous avons inclus dans cette étude rétrospective, tous les patients traités avec la pose notre fixateur externe, dans notre service de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale, de 1995 à 2019. 65 patients étaient répartis dans 2 groupes. 39 patients étaient alloués au groupe ostéosynthèse temporaire (OT) et 26 dans le groupe consolidation osseuse (CO). Les critères de jugement secondaire comprenaient, l'ouverture buccale et les malocclusions. Les critères esthétiques étaient essentiellement focalisés sur la cicatrisation cutanée, celle-ci était évaluée par le chirurgien et le patient.

Résultats : 23 patients ont acquis une consolidation osseuse spontanément durant la période où le fixateur était en place. Deux patients ont présenté une pseudarthrose dans le groupe consolidation osseuse. La plupart des patients de l'autre groupe ont bénéficié d'une prise en charge secondaire par greffe osseuse, reconstruction par lambeau libre et distraction ostéogénique. Nous avons relevé peu de complications avec notre technique d'ostéosynthèse durant la période de l'étude.

Conclusion : Notre fixateur externe inspiré par le système J.H. Morris est une option viable pour la prise en charge des traumatismes du tiers inférieur de la face.

1. Introduction

Les traumatismes du tiers inférieur de la face représentent environ 50% des traumatismes de la face (1,2). Cependant, la prise en charge de ces fractures complexes constitue un défi. Différentes approches sont possibles. Elles dépendent des objectifs et préférences propres à chaque équipe chirurgicale. Historiquement, l'ostéosynthèse à foyer fermé et l'ostéosynthèse à foyer ouvert ont été opposées et discutées, mais appliquées avec les mêmes buts : une réhabilitation esthétique et fonctionnelle avec peu de morbidité (3).

Au début du XXe siècle, Albin Lambotte a été le premier à développer des modèles de fixateurs externes dans la gestion des traumatismes complexes des membres. Malgaigne et Rigaud avaient déjà élaboré une application similaire d'ostéosynthèse à foyer fermé pour les os longs en 1870. Cette technique fut transposée au champ maxillo-facial par Gustave Ginestet en 1934. Celui-ci mit au point trois modèles de fixateur externe à usage mandibulaire entre 1934 et 1948 (4). Durant la Seconde Guerre Mondiale, Clouster et Walker ont modifié un dispositif orthopédique de R. Anderson pour le traitement des fractures comminutives de la mandibule (3). Ce dernier consistait en la pose de broches intra-osseuses et de connexions cylindriques solidarisées par des écrous afin de constituer une armature solide. Ce modèle est encore commercialisé de nos jours, il a subi quelques améliorations mais sans modifications majeures au fil du temps. Pendant la guerre de Corée, J.H. Morris a décrit un exemple de fixateur externe où les connexions cylindriques étaient remplacées par une résine auto-polymérisante, simplifiant et allégeant considérablement le cadre externe. Néanmoins, le fixateur externe n'a que peu d'indications chirurgicales de nos jours, bien que peu traumatisant et facile d'utilisation (5).

Selon notre expérience, l'ostéosynthèse à foyer fermé demeure une technique viable pour le management des fractures complexes du tiers inférieur de la face.

Cependant, les fixateurs externes commercialisés actuellement demeurent très onéreux, ce coût important agit comme un frein à leur utilisation dans la pratique courante. Le modèle décrit par J.H. Morris nous a conduit à élaborer notre propre fixateur, en utilisant une sonde d'intubation endotrachéale remplie de résine dentaire auto-polymérisante comme armature externe pour les broches (6,7). Grâce à ce modèle conçu par notre équipe, nous utilisons uniquement du matériel disponible dans notre service chirurgical. Les différents éléments composant notre fixateur sont disponibles dans la plupart des services de chirurgie Maxillo-faciale prenant en charge les fractures complexes de la face. Ainsi, nous réduisons largement le coût du dispositif, ce qui le rend accessible aux différents déchocages chirurgicaux.

L'objectif de cette étude rétrospective était de présenter nos résultats avec l'application de notre propre fixateur externe, dans le cadre du traitement de fractures complexes de la mandibule, sur 65 patients.

2. Matériel et méthodes

2.1 Critères d'inclusion

Cette étude rétrospective incluait tous les patients ayant jouti de la pose de notre propre fixateur externe, entre 1994 et 2015, dans notre service de chirurgie Maxillo-faciale et Stomatologie du CHU de Lille. Du fait de l'hétérogénéité des indications chirurgicales, nous avons décidé de séparer les patients en 2 groupes selon l'objectif final : obtenir une consolidation osseuse complète (groupe CO) ou ostéosynthèse temporaire (OT).

2.2 Technique chirurgicale

La technique chirurgicale utilisée a été décrite précédemment par *Wojcik et al* (7). La procédure démarrait, dès que possible, par un blocage inter-maxillaire (BIM) à l'aide d'arcs de Dautrey afin de restaurer l'occlusion dentaire et de guider la réduction des fragments osseux alvéolaires en position anatomique (8,9). Lorsque le BIM n'était pas possible, une aide opératoire maintenait la réduction, le temps de la pose du fixateur externe. Les incisions cutanées étaient faites, de manière punctiforme, à la lame froide, perpendiculairement aux sites d'implantation des broches. Ensuite, des broches de Kirschner de diamètre 1.8 millimètre ou 2 millimètre étaient insérées perpendiculairement au niveau de la corticale externe basilaire de la mandibule, en utilisant un moteur-broches. Un brochage bi- ou quadri- était réalisé en fonction des étiologies et de la perte osseuse. Le brochage bi-cortical était utilisé dans le cadre de perte osseuse de petit volume, deux à trois broches étaient posées de part et d'autre de la fracture(Figure1A).

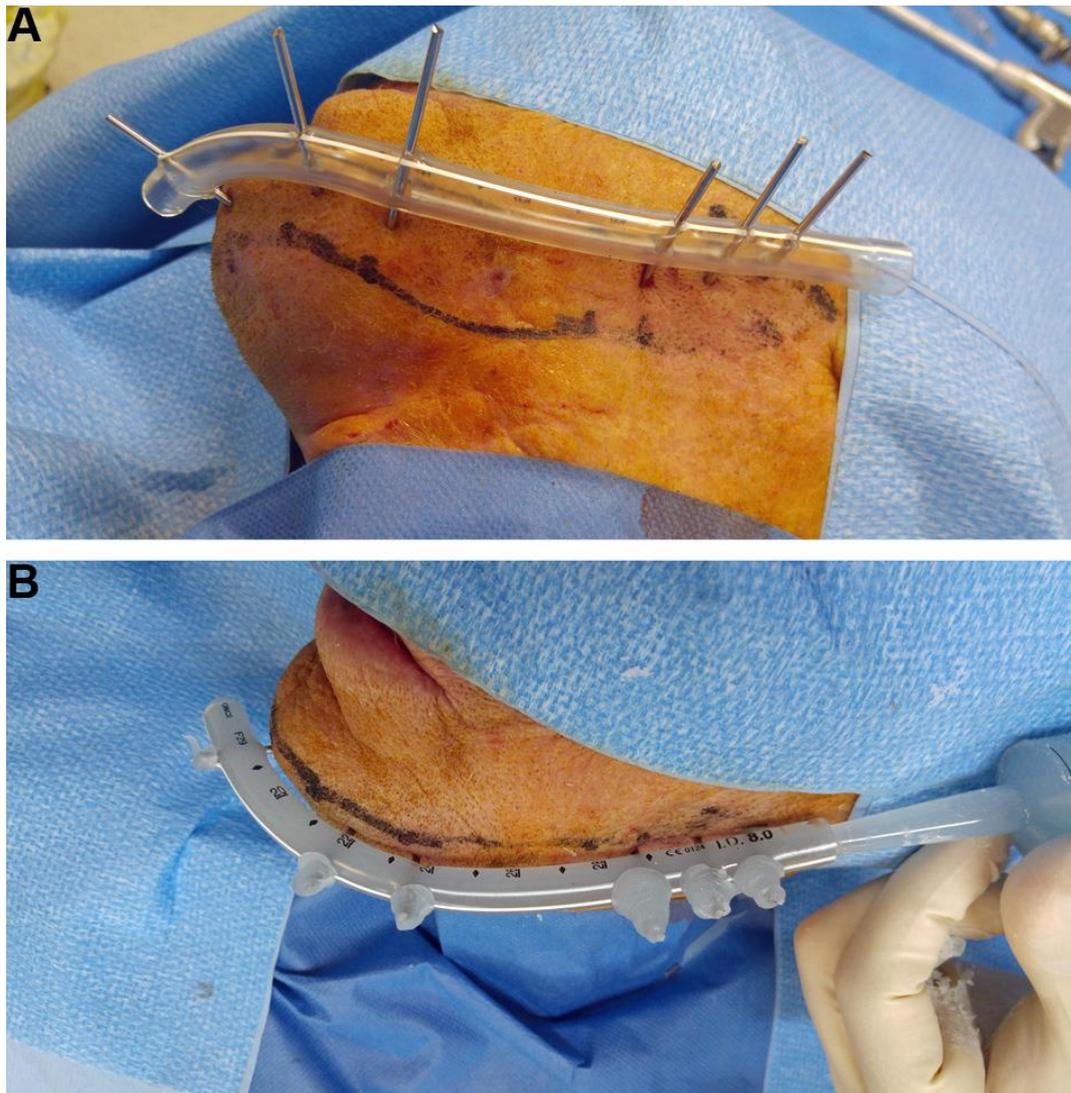


Figure 1. Mise en place de notre fixateur externe au bloc opératoire. Le premier temps opératoire consiste à insérer des broches, trois dans chaque fragment osseux. Dans un deuxième temps, la sonde d'intubation est modelée pour relier les broches (A) avant l'injection de la résine auto-polymérisante (B). Nous devons garder une faible distance entre la sonde d'intubation et les tissus afin d'améliorer la rigidité du montage.

Si la fracture se montrait comminutive avec plusieurs fragments osseux, chacun était stabilisé à l'aide de 2 broches afin d'amender le risque de rotation. Dans le cas de traumatismes plus importants comme les accidents balistiques, le brochage quadricortical était utile pour maintenir une dimension transversale postérieure et il était également appliqué dans les pertes osseuses antérieures importantes de la mandibule. La langue était mise sur fil tracteur, pour éviter l'ankyloglossie iatrogène

lors de brochage en croix. Pour solidariser l'ensemble des broches et des fragments osseux afin de réaliser un montage solide, les broches étaient reliées entre elles par une sonde d'intubation endotrachéale remplie avec de la résine autopolymérisante (OSTRON® 100 avec un plateau acrylique et plaque de base en résine). De la résine acrylique ou du ciment dentaire pouvaient aussi être utilisés pour combler la sonde. La sonde d'intubation était positionnée, de 0.5 à 1 cm, des tissus mous et maintenu en position le temps de la polymérisation de la résine afin de garantir à la fois la stabilité du montage et une réduction optimale du foyer de fracture. Différentes étapes de la technique ont été illustrées dans la figure 1. La prise en charge chirurgicale post-opératoire comprenait uniquement des soins locaux au niveau des sites des broches pendant un mois ou jusqu'à disparition de l'inflammation locale. La dépose du fixateur externe pouvait être réalisée sous anesthésie locale ou générale, uniquement après un contrôle par examen tomodensitométrique (Figure 2).

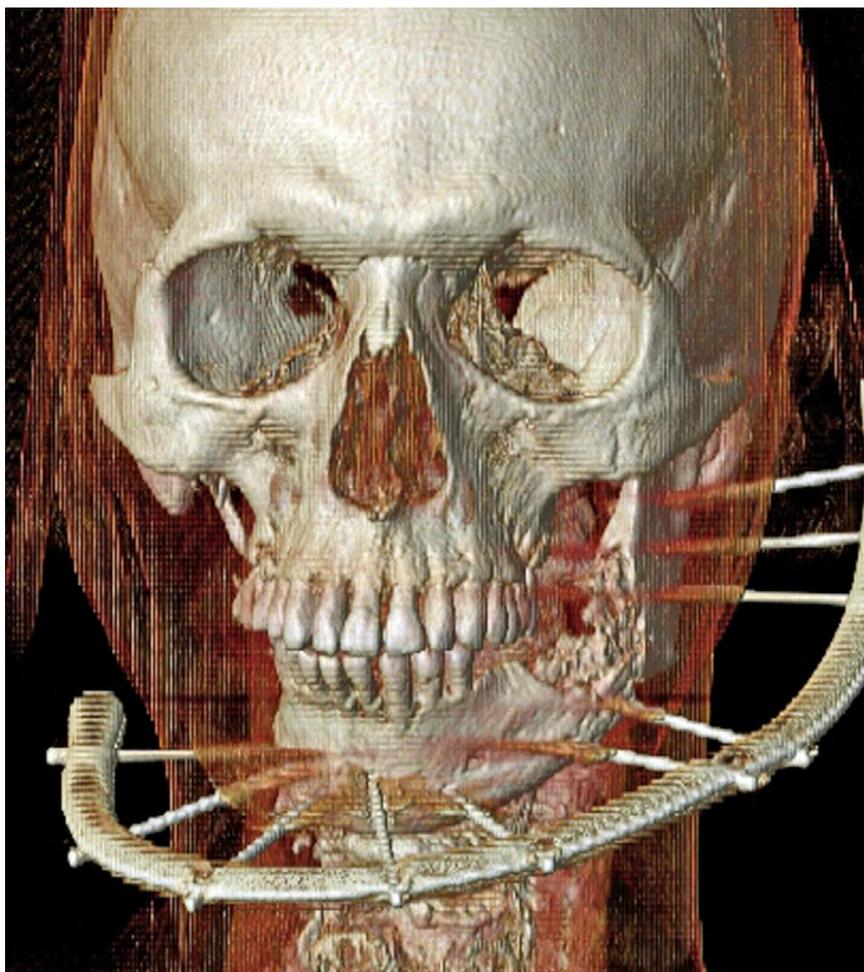


Figure 2. Reconstruction 3D d'un TDM post opératoire d'un de nos fixateurs externes. La pose était indiquée pour une ostéoradionécrose mandibulaire.

La Figure 3 illustre le matériel nécessaire à la réalisation de notre fixateur externe, le coût estimé de celui-ci est d'environ 50 Euros.



Figure 3. Image illustrant les différents éléments nécessaires à la conception de notre modèle de fixateur externe. Ceux-ci incluent : le moteur broche, les broches de Kirschner, la sonde d'intubation et la résine auto-polymérisante.

2.3 Recueil des données

Pour les patients des deux groupes, nous avons analysé : la localisation de la fracture qu'elle soit comminutive ou pas, la longueur et la position de la perte osseuse, et la durée du maintien du fixateur externe. Les résultats fonctionnels et esthétiques étaient recueillis et étudiés dans le groupe consolidation osseuse (CO). Les objectifs fonctionnels étaient évalués via la limitation d'ouverture buccale. Elle était mesurée 2 mois après la pose du fixateur externe à l'aide d'un pied à coulisse avec un seuil à 40 mm. Les résultats esthétiques étaient orientés sur la cicatrisation cutanée et évalués par le chirurgien et le patient.

Les données collectées en lien avec les complications post-opératoires comprenaient : un défaut de consolidation osseuse (pseudarthrose), une infection

localisée au site des broches, l'ankyloglossie iatrogène dans le cadre d'un brochage quadri-cortical et l'atteinte des racines dentaires, du nerf alvéolaire inférieur, de la glande parotidienne ou de l'artère faciale.

3. Résultats

Nous avons inclus 65 patients dans notre étude dont 55 hommes. L'âge des patients dans le groupe « consolidation osseuse » (CO) était compris entre 16 et 69 ans (médiane à 39 ans) et entre 15 et 82 ans (médiane 48.5 ans) dans le groupe « ostéosynthèse temporaire » (OT). 39 patients étaient inclus dans le groupe OT et 26 patients dans le groupe CO. La durée du fixateur externe était de 10 jours à 19 mois (moyenne 4.67 mois) pour le groupe CO, et de 1 mois à 12 mois (moyenne 4.42 mois) dans le groupe OT. Les traumatismes balistiques et l'ostéoradionécrose (ORN) étaient les causes prédominantes dans le groupe OT, alors que les infections mandibulaires et les fractures comminutives étaient majoritaires dans le groupe CO. Les résultats ont été résumés dans les tableaux 1 et 2 en annexes.

Dans le groupe CO, 23 patients ont présenté une consolidation osseuse spontanée pendant la période d'immobilisation, et deux patients ont développé une pseudarthrose. Dans ces deux cas, une seconde intervention, de type ostéosynthèse à foyer ouvert, a été réalisée, afin de compléter la consolidation osseuse. Une autre patiente a eu son fixateur externe retiré 10 jours après son traumatisme, et une ostéosynthèse par plaques a été réalisée. Dans ce groupe, la durée moyenne de pose du fixateur externe était de 4,67 mois.

Dans le groupe OT, deux patients ont présenté des fractures pathologiques à la suite respectivement d'une ostéoradionécrose et d'une pathologie tumorale, et un patient avec un traumatisme balistique, a consolidé spontanément, sans prise en charge secondaire par lambeau libre, greffe osseuse, ou distraction ostéogénique.

Nous avons noté peu de complications avec notre technique de fixateur externe durant la période de l'étude. Nous n'avons pas reporté d'atteintes des racines dentaires, du nerf alvéolaire inférieur, de la glande parotidienne, ou de l'artère

faciale. Néanmoins, tous les patients ont présenté une inflammation locale au niveau du site d'implantation des broches durant la période où le fixateur était en place. Nous avons introduit une antibiothérapie par Amoxicilline et acide clavulanique pendant 5 jours et des soins locaux. Dans aucun des cas, l'inflammation locale nous a conduit à déposer le fixateur externe.

Dans le cadre de l'évaluation fonctionnelle, sept patients ont déclaré des limitations d'ouverture buccale en post-opératoire, mais résolutive sous kinésithérapie. Concernant les résultats esthétiques, aucun des 26 patients du groupe OT n'a déclaré ou présenté de plaintes liées aux cicatrices dues au passage des broches transcutanées, après évaluation par l'équipe chirurgicale.

4. DISCUSSION

En raison de sa faible morbidité, des séquelles esthétiques et fonctionnelles acceptables et de son coût modéré, notre modèle de fixateur externe semble être une alternative thérapeutique efficace pour la prise en charge des fractures complexes de la mandibule (7). Historiquement, le fixateur externe était le gold standard dans la prise en charge des fractures complexes mandibulaires ou pour de larges pertes osseuses (2,10,11). Dans le cadre de traumatisme massif associé à une atteinte périostée, musculaire ou muqueuse majeure, le risque de désunion et d'infection post-opératoire empêchent l'équipe chirurgicale de réaliser une ostéosynthèse à foyer ouvert satisfaisante. La majorité des indications chirurgicales de pose de fixateur externe, repose sur le principe de préservations tissulaires. Celles-ci incluent, les fractures complexes avec perte de tissus mous, les fractures pathologiques (infections, ostéoradionécrose, tumeurs, ostéomyélite, kyste mandibulaire volumineux) et les pertes osseuses importantes, nécessitant une reconstruction secondaire (3). Actuellement, l'ostéosynthèse à foyer ouvert est le gold standard pour la prise en charge des traumatismes complexes du massif facial (12,13). Il a été prouvé que l'ostéosynthèse à foyer ouvert apporte un progrès conséquent dans les fractures pluri-fragmentaires complexes. En effet si elle est réalisée de manière appropriée, elle améliore la précision de la réduction ainsi que les résultats esthétiques et fonctionnels (14). Cependant, si l'équipe chirurgicale n'est pas au point avec la technique de l'ostéosynthèse à foyer ouvert, ou que le matériel nécessaire à sa réalisation n'est pas disponible, une réduction avec ostéosynthèse à foyer fermé est préférable (15). Selon notre expérience, le fixateur externe ne doit pas être exclu de l'arsenal thérapeutique du chirurgien, notamment pour la prise en

charge des fractures pathologiques liées à l'ostéoradionécrose ou dans le cas de pertes osseuses importantes en attente de reconstruction (13).

Le premier élément de discussion concerne l'objectif de stabilité du montage : Le but est-il d'obtenir une consolidation osseuse complète ou d'attendre le temps opératoire de reconstruction ? Concernant l'objectif de la consolidation osseuse, la littérature est vaste (5). Nos résultats sont concordants avec la littérature disponible (16,17). Dans notre étude, le pourcentage de consolidation osseuse complète était de 88,46 % (23/26 patients). Ces résultats sont comparables au 92 % de patients (12/13 patients) de ayant consolidé, dans l'étude de *Zorman et al.* (17). Nous pensons que les 2 patients ayant présenté une pseudarthrose peut être expliqué par le fait que la durée de fixation était trop courte (2 mois environ). Dans des situations similaires, le temps de fixation ne devrait pas être de moins de 3 mois pour laisser le temps de formation d'un cal osseux stable, avant la dépose du fixateur externe. Nos résultats sont comparables à ceux rapportés par d'autres études avec différents modèles de fixateur externe. Ces résultats montrent une efficacité de l'ostéosynthèse à foyer fermé dans des fractures complexes avec comme objectif une consolidation osseuse complète. Pour les patients avec une perte osseuse importante, le but de notre technique est, dans un premier temps, de maintenir une réduction anatomique correcte avant que ces patients, ne bénéficient, dans un second temps, d'une reconstruction optimale et ce, afin d'atténuer la douleur du patient. Dans ces cas-là, la réduction et la contention par fixateur externe ne peut être contestée. Selon *Midis et al* (18), le modèle de fixateur de Joe Hall Morris permet une contention rapide et fiable de la mandibule avec des résultats esthétiques et fonctionnels acceptables et ceci sans délai ou interférence avec la radiothérapie post-opératoire, dans le cadre de carcinome de la cavité orale avec une résection mandibulaire. La réalisation d'une

réduction et ostéosynthèse à foyer ouvert, en cas de fractures comminutives ou de lacune osseuse, implique une stabilisation du foyer fracturaire par compression. Ceci serait un choix incorrect car les fragments osseux dans les fractures comminutives ne peuvent transmettre les forces nécessaires à la stabilisation du montage et ce, en raison des espaces interosseux liés au type de fracture (5). L'ostéosynthèse à foyer ouvert a aussi ses limites avec des hauts risques de complications postopératoires dans les fractures avec perte de continuité osseuse (19). L'ostéosynthèse à foyer fermé par fixateur externe reste indiquée lorsque la fracture est très fragmentée ou s'il existe une perte de tissu mou (par exemple dans les traumatismes balistiques) et un nombre de dents insuffisant pour une réduction anatomique, par blocage maxillo-mandibulaire, des fragments mandibulaires (5). Les dispositifs externes sont particulièrement indiqués dans les traumatismes de la face par arme à feu et les blessures liées au souffle de l'explosion. Celles-ci possèdent un taux élevé de morbi-mortalité. En effet, l'intervention chirurgicale doit être rapide et efficace (20). Le fixateur externe nous permet, dans un premier temps de soulager efficacement la douleur du patient, et, dans un second temps de prévoir une reconstruction du massif facial de manière optimale (21-23).

La réduction et l'ostéosynthèse à foyer fermé possède un autre avantage, celui de prévenir la dévascularisation des fragments osseux. Même si elle n'offre pas la même stabilité que l'ostéosynthèse à foyer ouvert, l'ostéosynthèse à foyer fermé présente l'avantage de préserver le périoste et ainsi la vascularisation des fragments osseux. En effet, le rôle du périoste est essentiel pour la consolidation osseuse, comme l'a démontré Ilizarov (24). Ainsi, selon nous, cette technique semble être indiquée pour la préservation de la vascularisation de l'os. Certains patients avec un traumatisme balistique à faible vitesse au tiers inférieur de la face, présentent

souvent, une faible perte osseuse mais surtout une fracture avec des fragments multiples de petites tailles associée à des dégâts étendus sur les tissus mous. Dans de tels cas, un blocage maxillo-mandibulaire associé à la pose d'un dispositif externe, peut être une solution viable pour épargner les fragments osseux de la dévascularisation (25). Cela pourrait permettre également de maintenir une dimension transversale, de l'étage inférieur de la face, avant un second temps de reconstruction et ainsi limiter les rétractions cicatricielles (26). Dans notre étude, un patient avec une ostéoradionécrose, a montré une consolidation osseuse spontanée, suite à une résection d'un séquestre osseux mandibulaire responsable d'un défaut d'os mandibulaire. Nous avons noté une consolidation osseuse également chez un patient présentant un traumatisme balistique. Nous émettions l'hypothèse, dans ces 2 cas, était que le périoste était préservé dans ces situations, assurant ainsi une continuité dans la vascularisation osseuse (17).

La technique par réduction et l'ostéosynthèse à foyer ouvert conduit à des résultats équivalents ou supérieurs à ceux obtenus par la pose de fixateur externe dans plusieurs études. Cette ostéosynthèse permet une meilleure stabilité des fragments osseux et améliore ainsi le processus de consolidation (17). De plus, cela conduit à une meilleure restauration des proportions de la face et permet une récupération fonctionnelle précoce (27). Cependant, l'ostéosynthèse à foyer ouvert nécessite d'exposer l'os sur une plus grande surface et d'amener à diminuer la vascularisation des fragments osseux et même de favoriser la résorption osseuse. Enfin, le blocage maxillo-mandibulaire est une alternative permettant d'éviter des dommages sur le périoste mais il ne peut garantir la stabilité des fragments de l'os basilaire mandibulaire. Il devra être complété par une ostéosynthèse à foyer fermé ou ouvert.

Les fixateurs externes inspirés du modèle de J.H. Morris et les fixateurs commercialisés actuellement sur le marché présentent les mêmes résultats et indications (28). Sur notre propre dispositif, la connexion entre les broches est assurée par la sonde d'intubation remplie de résine. Dans les modèles commercialisés, les broches sont connectées par des tiges et des écrous (29). Notre propre technique offre plus de stabilité que les fixateurs commerciaux. Cependant, si des modifications sont nécessaires sur notre montage, comme sectionner des broches pour les re-positionner, cela implique de retirer la sonde d'intubation et d'en reposer une nouvelle. En effet, notre montage offre plus de rigidité mais moins de flexibilité. Néanmoins, nous n'avons jamais été confronté à de telles situations. Dans les modèles commercialisés, les réglages sont plus facilement réalisables mais les écrous peuvent se desserrer et de ce fait, diminuer la stabilité du dispositif ; le montage est aussi chronophage à optimiser. Les fixateurs commercialisés sont similaires à un fixateur externe orthopédique et fournissent plusieurs avantages en raison de leur polyvalence et de leur simplicité d'utilisation (30,31). L'argument majeur, pour utiliser notre modèle de fixateur, est qu'il ne requiert aucun matériel spécifique. En fait, les dispositifs commercialisés nécessitent des ancillaires précis et des consommables à usage unique qui doivent être intégrés à l'arsenal thérapeutique, tandis que les différents composants de notre fixateur sont présents dans tous les services d'urgences chirurgicales. De plus, si les principes de base sont respectés (7), les différents composants peuvent être remplacés selon l'imagination du chirurgien, notamment pour la résine remplissant la sonde d'intubation endotrachéale (par exemple utilisation de ciment orthopédique) (32,33). Cependant, si l'équipe chirurgicale n'est pas entraînée à la réalisation d'ostéosynthèse à foyer ouvert complexe, la réduction et l'ostéosynthèse à foyer

fermé constituent une bien meilleure option (15). En fait, cela est similaire avec notre modèle de fixateur externe, avec moins d'ancillaires et du matériel prêt à l'emploi et, à portée de main.

Enfin, l'aspect économique est non négligeable dans notre pratique médicale et notre appareil semble avoir l'avantage sur ce plan. Son coût total est de moins de 50 US dollars (environ 45 euros) par dispositif. En comparaison, un fixateur externe du commerce, voit son prix affiché aux alentours de 3000 à 4000 dollars (environ 3000 - 3600 euros) par modèle (sans compter le prix des ancillaires à ajouter). Ainsi, l'utilisation de notre fixateur externe semble être le bienvenu dans le contexte de restriction budgétaire du milieu hospitalier. Le développement des techniques chirurgicales ou médicales doivent démontrer leur supériorité ou équivalence par rapport au gold standard, non seulement pour le patient mais aussi pour la société (34). Cependant, pour évaluer le coût d'une technique, d'autres paramètres doivent être inclus comme la durée de l'intervention et la période d'hospitalisation, cela nous permet ainsi d'établir le coût global de la prise en charge du patient (35). Malheureusement, le fait d'avoir réalisé une étude rétrospective, nous n'avons pu collecter ces données et les inclure dans notre analyse. Cependant, nous pouvons constater, selon notre expérience, que la plus part du temps, la pose du fixateur externe prend moins de 30 minutes. De plus, la durée d'hospitalisation ne semble pas être un paramètre pertinent, car celle-ci relève de la condition générale du patient et du motif d'hospitalisation et non de la seule technique chirurgicale.

Les autres points à développer concernent la morbidité de la technique et ses résultats esthétiques et fonctionnels. La prise en charge post-opératoire s'avère réduite. L'inflammation locale due aux broches est facilement ménagée avec des soins locaux et par conséquent sans grande conséquence (3). Les plaies de la face

sont essentiellement liées au traumatisme. Ainsi, le fixateur externe semble avoir un effet marquant limité sur le plan cicatriciel, en comparaison à l'ostéosynthèse à foyer ouvert, laquelle nécessite des incisions endobuccales ou cervicales plus élargies (28). Cependant, bien que non étudié dans notre démarche rétrospective, le fixateur externe a un impact négatif sur la vie quotidienne des patients dans leur rapport aux autres personnes. La taille du dispositif est difficile à accepter ainsi que son caractère stigmatisant. Par conséquent, les patients et leurs familles, selon le degré d'urgence, sont informés quant à la technique et les objectifs à atteindre, afin d'obtenir leur consentement, essentiel pour le succès du traitement (36).

5. Conclusion

La prise en charge des fractures complexes du tiers inférieur de la face demeure, certes difficile, mais motivante. Bien que l'ostéosynthèse à foyer ouvert reste le gold standard pour ce type de patients, ce n'est pas le cas systématiquement. La réduction et l'ostéosynthèse à foyer fermé devraient être conservées dans notre arsenal thérapeutique. Cependant, en considérant le nombre limité de patients qui bénéficieraient de cette technique, son coût doit être raisonnable et le matériel nécessaire doit être présent dans les services de chirurgie maxillo-faciale et les « trauma center ». Par conséquent, notre fixateur externe basé sur le modèle de J.H. Morris, s'avère une option viable dans la prise en charge des traumatismes du tiers inférieur de la face.

6. Bibliographie

- (1) Allan BP, Daly CG. Fractures of the mandible. A 35-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1990 Oct;19(5):268–71. n.d.
- (2) Allareddy V, Allareddy V, Nalliah RP. Epidemiology of Facial Fracture Injuries. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:2613–8.
- (3) Braidy HF, Ziccardi VB. External Fixation for Mandible Fractures. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin* 2009;17:45–53.
- (4) Ginestet null. [Osteosynthesis of mandible external fixator; French method, a U.S. equipment]. *Rev Odontostomatol (Paris)*. 1949 Sep;5(6):197–9. n.d.
- (5) Chrcanovic BR. Open versus closed reduction: comminuted mandibular fractures. *Oral Maxillofac Surg* 2013;17:95–104.
- (6) Morris JH. Biphase connector, external skeletal splint for reduction and fixation of mandibular fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1949 Nov;2(11):1382–98, illust. n.d.
- (7) Wojcik T, Nicot R, Ferri J, Raoul G. A Cheap Hand-Made Mandibular External Fixator? *J Craniofac Surg*. 2016 Oct;27(7):1839–41. n.d.
- (8) Assaf DA Al-, Maki MH. Multiple and comminuted mandibular fractures: treatment outlines in adverse medical conditions in Iraq. *J Craniofac Surg*. 2007 May;18(3):606–12. n.d.
- (9) Li Z, Li Z-B. Clinical characteristics and treatment of multiple site comminuted mandible fractures. *J Cranio-Maxillo-fac Surg Off Publ Eur Assoc Cranio-Maxillo-fac Surg*. 2011 Jun;39(4):296–9 n.d.
- (10) Converse JM, Waknitz FW. External Skeletal Fixation in Fractures of the Mandibular Angle. *J Bone Jt Surg*. 1942 Jan 1;24(1):154–60. n.d.
- (11) Ginestet G, Merville L. [Indications and methods in the surgical treatment of fractures of the mandible]. *Rev Fr Odonto-Stomatol*. 1955 Jan;2(1):27–54. n.d.
- (12) Scolozzi P, Richter M. Treatment of severe mandibular fractures using AO reconstruction plates. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2003 Apr;61(4):458–61 n.d.
- (13) Rana M, Warraich R, Rashad A, von See C, Channar KA, Rana M, et al. Management of comminuted but continuous mandible defects after gunshot injuries. *Injury* 2014;45:206–11.
- (14) Perry M. Maxillofacial trauma—Developments, innovations and controversies. *Injury* 2009;40:1252–9.
- (15) Alpert B, Tiwana PS, Kushner GM. Management of Comminuted Fractures of the Mandible. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am* 2009;21:185–92.

- (16) Kelly J. Management of war injuries to the jaws and related structures. US Government Printing Office. 1977; n.d.
- (17) Zorman D, Godart PA, Kovacs B, Andrienne Y, Daelemans P, Burny F. Treatment of mandibular fractures by external fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990 Jan;69(1):15–9. n.d.
- (18) Midis GP1, Feuer A, Bergman SA, Elias EG, Lefor AT, Didolkar MS. Immediate mandibular stabilization following resection of advanced oral cavity carcinoma using the Joe Hall Morris external fixation device. n.d.
- (19) Newlands SD, Samudrala S, Katzenmeyer WK. Surgical Treatment of Gunshot Injuries to the Mandible. *Otolaryngol Neck Surg* 2003;129:239–44.
- (20) Shackford SR, Kahl JE, Calvo RY, Kozar RA, Haugen CE, Kaups KL, et al. Gunshot wounds and blast injuries to the face are associated with significant morbidity and mortality: Results of an 11-year multi-institutional study of 720 patients. *J Trauma Acute Care Surg* 2014;76:347–52.
- (21) Ung F, Rocco JW, Deschler DG. Temporary Intraoperative External Fixation in Mandibular Reconstruction: *The Laryngoscope* 2002;112:1569–73.
- (22) Ameerally P., Hollows P. Use of an external fixator to stabilise the proximal mandibular segments during reconstruction. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004;42:354–6.
- (23) Mohindra A, Blanco-Guzman MM. Temporary mandibular stabilisation during reconstruction: an alternative technique. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2009;47:399–400.
- (24) Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop.* 1989 Jan;(238):249–81. n.d.
- (25) Wilkening MW, Patel PA, Gordon CB. External Fixation in a Low-Velocity Gunshot Wound to the Mandible: *J Craniofac Surg* 2012;23:e418–9.
- (26) Vural E, Yuen JC. Combining Use of Resin Models With External Fixation in Mandibular Reconstruction. *Arch Otolaryngol Neck Surg* 2007;133:603.
- (27) Smith BR, Teenier TJ. Treatment of comminuted mandibular fractures by open reduction and rigid internal fixation. *J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg.* 1996 Mar;54(3):328–31 n.d.
- (28) Cornelius C-P, Augustin JB, Sailer L-K. External pin fixation for stabilization of the mandible--comeback of a method: historical review and first experiences with the “mandible external fixator.” *Oral Maxillofac Surg.* 2009 Mar;13(1):1–14. n.d.

- (29) Louis PJ, Fernandes R. Temporary stabilization of the mandible with an external fixation device. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:1374–5.
- (30) Holmes S, Hardee P, Anand P. Use of an orthopaedic fixator for external fixation of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2002;40:238–40.
- (31) Alencar MGM de, Bortoli MMD, Silva TCG da, Silva ED de O e, Laureano Filho JR. Suitability of Wrist External Fixator for Treatment of Mandibular Fracture: *J Craniofac Surg* 2018;29:e371–2.
- (32) Gibbons AJ, Mackenzie N, Breederveld RS. Use of a custom designed external fixator system to treat ballistic injuries to the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011;40:103–5.
- (33) Koch FP, Götze E, Kumar VV, Schulz P, Wentaschek S, Wagner W. A bar-retained overdenture as an external fixator device in a three-dimensional CAD/CAM-based surgical reconstruction of the mandible. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2015;43:1447–51.
- (34) Wojcik T, Ferri J, Touzet S, Schouman T, Raoul G. Distraction osteogenesis versus fibula free flap for mandibular reconstruction after gunshot injury: socioeconomic and technical comparisons. *J Craniofac Surg*. 2011 May;22(3):876–82. n.d.
- (35) Abramowicz S, Allareddy V, Rampa S, Lee MK, Nalliah RP, Allareddy V. Facial Fractures in Patients With Firearm Injuries: Profile and Outcomes. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75:2170–6.
- (36) Omeje KU, Rana M, Adebola AR, Efunkoya AA, Olasoji HO, Purcz N, et al. Quality of life in treatment of mandibular fractures using closed reduction and maxillomandibular fixation in comparison with open reduction and internal fixation – A randomized prospective study. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2014;42:1821–6.

7. Annexes

Tableau 1: Caractéristiques des patients du groupe consolidation osseuse.

Patient	Etiologie	Age (année)	Sexe	Fracture Localisation	Fracture Comminutive	Durée (mois)	Consolidation osseuse	Prise en charge secondaire
1	Infectieuse	35	H	A	Non	11.5	Oui	Non
2	Infectieuse	35	H	BH	Non	4.5	Oui	Non
3	Infectieuse	45	H	BH	Oui	3	Oui	Non
4	Infectieuse	51	H	BH	Non	2	Oui	Non
5	Infectieuse	35	F	A	Non	3	Oui	Non
6	Traumatique	22	H	S+P(BL)+BH (BL)	Oui	3	Oui	Non
7	Traumatique	34	H	S+SC	Oui	3	Oui	Non
8	Traumatique	33	H	BH au Ramus	Oui	2	Oui	Non
9	Traumatique	16	F	S+BH+SC	Oui	3	Oui	Non
10	Traumatique	27	H	BH+C (BL)	Oui	3	Oui	Non
11	Traumatisme balistique	32	H	P au Ramus	Oui	4	Oui	Non
12	Traumatisme balistique	31	H	BH+A	Oui	2	Non	OFO
13	Traumatisme balistique	48	F	A+BH	Oui	5.5	Oui	Non

14	Traumatisme balistique	69	H	BH+A+C	Oui	2	Oui	Non
15	Traumatisme balistique	57	H	BH+P	Oui	4	Oui	Non
16	Kyste	59	H	BH	Non	3	Oui	Non
17	Traumatique	30	F	BH	Oui	5	No	OFO+GOI
18	Traumatique	54	H	BH+P	Oui	5	Oui	Non
19	Osteoradionécrose	64	F	BH	Non	4	Oui	Non
20	Traumatique	27	H	A	Non	1	Oui	Non
21	Traumatique	25	F	A+P (BL)+SC	Oui	10 jours	No	OFO
22	Traumatique	15	H	S+P (BL)	Oui	11	Oui	Non
23	Traumatique	41	H	A+P	Oui	19	Oui	Non
24	Traumatique	47	H	A	Non	5	Oui	Non
25	PA	31	H	P	Non	8	Oui	Non
26	PA	55	H	A	Non	5	Oui	Non

H: Homme
F: Femme
OFO: Ostéosynthèse à foyer ouvert
BL: Bilatéral
A: Angle
C: Condyle

SC: région sous condylienne
BH: Branche Horizontale
S: Symphyse
P: Parasymphyse

GOI : Greffe osseuse iliaque
PA: Pseudarthrose aseptique

Tableau 2: Caractéristiques des patients en attente d'une reconstruction secondaire.

Patient	Etiologie	Age (années)	Sexe	Localisation de la perte osseuse	Fracture Comminutive	Durée Immobilisation (mois)	Consolidation osseuse	Prise en charge secondaire
1	Traumatisme balistique	33	H	P à A	Non	1	Non	Lambeau libre
2	Traumatisme balistique	49	H	S à A	Oui	4	Non	OFO+GO
3	Traumatisme balistique	45	H	P à A	Non	5	Non	Lambeau libre
4	Traumatisme balistique	56	H	S	Non	2	Non	Lambeau libre
5	Traumatisme balistique	45	H	S+P	Non	1.5	Non	DO
6	Traumatisme balistique	36	H	P à A	Oui	3	Non	OFO+GO
7	Traumatisme balistique	47	H	BH+P	Non	2	Non	Lambeau libre
8	Traumatisme balistique	50	H	BH à BH	Non	2	Non	Lambeau libre
9	Traumatisme balistique	37	H	BH	Non	1.5	Non	DO
10	Traumatisme balistique	22	H	BH à BH	Non	6.5	Non	Lambeau libre
11	Traumatisme balistique	43	H	BH	Non	3.5	Non	Lambeau libre
12	Traumatisme balistique	26	H	S à BH	Non	1.5	Non	Lambeau libre
13	Traumatisme balistique	34	F	C à BH	Non	1	Non	Lambeau libre
14	Traumatisme balistique	38	H	A à A	Non	2	Non	Distraction
15	Post-avulsion	58	H	BH	Non	7	Non	OFO+GO
16	Tumorale	52	H	BH	Non	5	Non	Lambeau libre

17	ORN	65	H	BH	Non	4	Non	Lambeau libre
18	ORN	56	H	BH	Non	2	Non	Lambeau libre
19	ORN	75	H	BH	Non	3	Oui	Non
20	ORN	57	H	S	Non	7	Non	Lambeau libre
22	ORN	28	H	BH (BL)	Non	5	Non	Non
23	Traumatisme balistique	50	H	A +P (BL)	Oui	5	Oui	Lambeau pédiculé
24	ORN	70	H	BH	Non	10	Non	Lambeau libre
25	ORN	67	F	BH	Non	10	Non	Lambeau libre
26	Traumatisme balistique	33	H	S+P (BL)	Oui	8	Non	Lambeau libre
27	ORN	82	H	BH	Non	5	Non	Non
28	ORN	67	H	BH	Non	2	Non	Lambeau libre
29	ORN	52	H	A	Non	5	Non	Lambeau libre
30	Traumatisme balistique	66	H	S+P	Oui	1	Non	OFO
31	Traumatisme balistique	39	H	A à S	Oui	5	Non	Lambeau libre
32	Tumorale	15	H	BH (BL)	Non	11	Oui	Non
33	PS	45	H	A	Non	2	Non	Non
34	ORN	52	H	A	Non	8	Non	Lambeau libre
35	ORN	48	F	BH	Non	6	Non	Lambeau libre

36	ORN	57	H	A	Non	1	Non	Lambeau libre
37	ORN	61	H	P	Non	12	Non	Non
38	ORN	60	H	BH	Non	3	Non	Non
39	Traumatisme balistique	32	H	BH+P	Oui	9	Non	Lambeau libre

H: Homme
F: Femme
OFO: Ostéosynthèse à foyer ouvert
C: Condyles
A: Angle
BL: Bilatéral

GO: Greffe osseuse
BH: Branche Horizontale
S: Symphyse
P: Parasymphyse

ORN: Osteoradionécrose
PS: Pseudarthrose Septique
DO: Distraction osteogénique

AUTEUR : Nom : MARTI-FLICH

Prénom : Lucas

Date de soutenance : 6 Décembre 2019

Titre de la thèse : Prise en charge des fractures mandibulaires complexes par fixateur externe à bas coût, l'expérience de 65 patients sur 24 ans.

Thèse - Médecine - Lille 2019

Cadre de classement : Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie

DES + spécialité : Chirurgie Générale - Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie

Mots-clés : Fracture mandibulaire, Fixateur externe, Ostéosynthèse à foyer ouvert, traumatisme balistique, Ostéoradionécrose

Résumé :

Introduction : En 1936, Gustave Ginestet a été le premier à développer un dispositif externe pour la prise en charge des fractures complexes de mandibule. En 1949, Joe Hall Morris a élaboré un système externe d'ostéosynthèse bi-cortical. Le modèle de J.H. Morris nous a conduit à créer un fixateur externe « fait maison ». Celui-ci est basé sur la solidarisation de broches avec une sonde d'intubation, remplie avec une résine auto-polymérisante. L'objectif de cette étude était de réaliser une revue des patients ayant bénéficié de notre fixateur externe durant les 24 dernières années.

Matériel et méthodes : Nous avons inclus dans cette étude rétrospective, tous les patients traités avec la pose notre fixateur externe, dans notre service de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale, de 1995 à 2019. 65 patients étaient répartis dans 2 groupes. 39 patients étaient alloués au groupe ostéosynthèse temporaire (OT) et 26 dans le groupe consolidation osseuse (CO). Les critères de jugement secondaire comprenaient, l'ouverture buccale et les malocclusions. Les critères esthétiques étaient essentiellement focalisés sur la cicatrisation cutanée, celle-ci était évaluée par le chirurgien et le patient.

Résultats : 23 patients ont acquis une consolidation osseuse spontanément durant la période où le fixateur était en place. Deux patients ont présenté une pseudarthrose dans le groupe consolidation osseuse. La plupart des patients de l'autre groupe ont bénéficié d'une prise en charge secondaire par greffe osseuse, reconstruction par lambeau libre et distraction ostéogénique. Nous avons relevé peu de complications avec notre technique d'ostéosynthèse durant la période de l'étude.

Conclusion : Notre fixateur externe inspiré par le système J.H. Morris est une option viable pour la prise en charge des traumatismes du tiers inférieur de la face.

Composition du Jury :

Président :

Monsieur le Professeur J. Ferri

Assesseurs :

Monsieur le Professeur G. Raoul,

Monsieur le Docteur T. Wojcik,

Monsieur le Docteur M. Schlund

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur R. Nicot