

ENDOGNATHIE MAXILLAIRE : CRITÈRES DÉCISIONNELS ET STRATÉGIES DE TRAITEMENT

L'endognathie maxillaire, qui se caractérise par une insuffisance du développement transversal du maxillaire, pose des défis spécifiques en orthodontie. Ce trouble structurel entraîne souvent des complications respiratoires et occlusales, nécessitant une approche thérapeutique rigoureuse. Cet article explore les critères de choix entre disjonction orthopédique et distraction chirurgicale pour l'élargissement maxillaire, en tenant compte des innovations technologiques comme le CBCT et les dispositifs à ancrage osseux. L'obtention d'un sens transversal adéquat permet la stabilité du traitement en garantissant une bonne occlusion et en rétablissant un schéma fonctionnel idéal pour la position de la langue, indispensable à une bonne déglutition et ventilation.

AUTEURS

Yoann-Luc VU VAN TUAN
Spécialiste en orthodontie dento-faciale
Pratique libérale, Paris

Jean-Pascal DUJONCQUOY
Chirurgien maxillo-facial
Pratique libérale, Paris, Neuilly-sur-Seine

Serge KETOFF
Chirurgien maxillo-facial
Pratique libérale, Paris
Service de chirurgie maxillo-faciale, Hôpital Paris
Saint Joseph, Paris

L'endognathie maxillaire se définit par une réduction de la largeur du maxillaire, impactant souvent la fonction respiratoire, l'occlusion et l'esthétique faciale. Ce problème est fréquemment rencontré en orthodontie, en particulier chez les jeunes adultes.

Les deux principales options thérapeutiques sont la disjonction orthopédique et la distraction chirurgicale, chacune présentant des indications spécifiques et des contraintes propres. Aujourd'hui, le choix de la technique la mieux adaptée à chaque patient est facilité par les avancées récentes en CBCT (*Cone Beam Computed Tomography*) qui permet une planification plus précise des soins après l'analyse clinico-radiologique.

ANATOMIE ET THÉORIES DE LA CROISSANCE TRANSVERSALE DU MAXILLAIRE

Le maxillaire supérieur est un os de nature membraneuse. Cela signifie qu'il a une croissance suturale membraneuse secondaire, adaptative

et sans potentiel de croissance propre qui répond uniquement aux tensions auxquelles la suture est soumise. La suture incisivo-canine se soude lors de la vie intra-utérine. Les sutures internasales et maxillo-malaires sont presque inactives après cinq ans. La suture intermaxillaire, qui assure la largeur du palais, a une croissance qui est surtout active pendant la vie fœtale, puis après l'âge de 7 ans. Elle n'est pas synostosée avant l'âge adulte, ce qui permet une action orthopédique. Trois théories principales expliquent la croissance crânio-faciale :

- **théorie génétique** : elle suggère que la croissance du maxillaire est contrôlée majoritairement par des facteurs génétiques internes. Selon cette théorie, les traitements d'élargissement du maxillaire n'auraient qu'un impact limité. ;

- **théorie fonctionnelle** : proposée par Moss [1] et Enlow [2], cette théorie affirme que la croissance osseuse est une réponse adaptative aux contraintes fonctionnelles, telles que les pressions musculaires et masticatrices ;

- **théorie synthétique** : cette approche combine les influences génétiques et

Liens d'intérêts
A venir.

Référencement bibliographique
Vu Van Tuan YL, Dujoncquoy JP, Ketoff S.
Endognathie maxillaire : critères décisionnels et stratégies de traitement.
Clinic 2025;46(452/453):XX-XX.

fonctionnelles, montrant que l'environnement et la génétique interagissent pour déterminer la forme du maxillaire.

INDICATIONS, EXAMEN CLINIQUE

L'examen se fait au niveau de l'occlusion dentaire et doit comprendre un examen facial et fonctionnel (*figure 1*). On recherche le recouvrement de l'arcade supérieure sur l'arcade inférieure. La forme du palais peut être ogivale si la langue est toujours restée basse. Il convient également d'observer les fosses nasales (examen clinique et scanner) qui sont souvent étroites chez les respirateurs buccaux car la langue et la ventilation n'ont pas stimulé la croissance maxillaire et donc la croissance de la partie inférieure des fosses nasales. La rééducation des fonctions (kinésithérapie, orthophonie) accompagne obligatoirement ce type de traitements. Le déficit transversal peut être mesuré cliniquement ou sur les moulages à l'aide d'un pied à coulisse. Il s'agit de la distance entre les cuspidés mésio-palatines des 16-26 et les fosses centrales des 36-46. Il existe un déficit lorsque la largeur maxillaire est inférieure à la largeur mandibulaire. Il faut tenir compte des compensations dentaires (versions) qui peuvent masquer le déficit. En effet, en l'absence de compensation dentaire, si le déficit transversal est limité, un traitement orthodontique seul est suffisant (translations latérales au sein de l'os alvéolaire). En présence d'un déficit supérieur à 3-4 mm, d'autant plus s'il y a des versions compensatrices, un traitement orthopédique ou chirurgical est à envisager.

DIFFÉRENCE ENTRE DISJONCTION, DISTRACTION ET EXPANSION MAXILLAIRE

Une expansion est un élargissement du maxillaire en un temps opératoire qui laisse un espace vide entre les

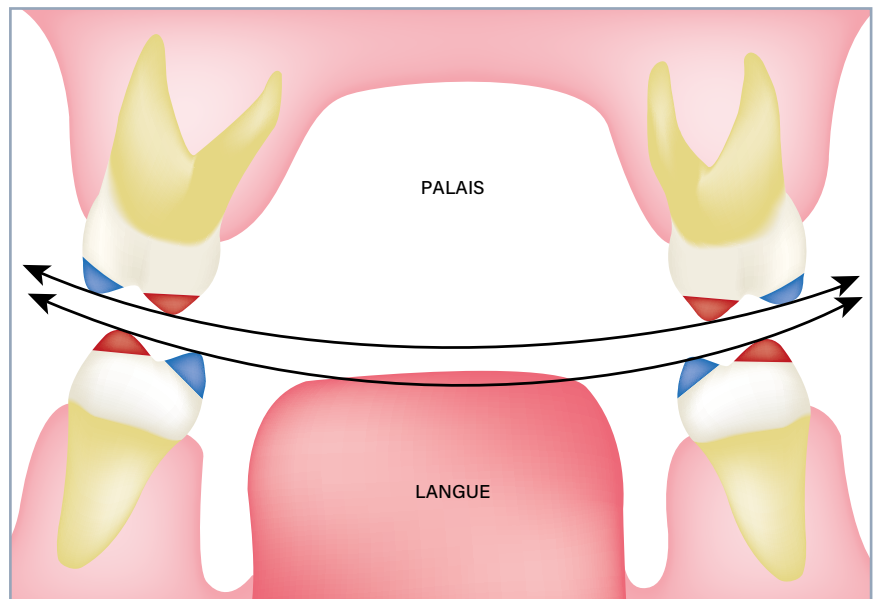


Figure 1
Légende à venir

segments. Cet espace peut être greffé. Elle est donc possible en secteur postérieur, mais pas en secteur antérieur car elle risque de créer un vide. La limite communément admise est un gain postérieur de 5 mm au maximum. Ce traitement n'est pas traité dans l'article. Une distraction maxillaire est obtenue après disjonction maxillaire. Il s'agit d'un élargissement progressif entre deux segments osseux selon le principe de distraction ostéogénique de Lizarov [3], cela permet des amplitudes osseuses en général plus grandes qu'une expansion et a un intérêt pour l'enveloppe des tissus mous qui s'organise progressivement autour de cet élargissement. Dans le cas du maxillaire, il est possible de réaliser directement une distraction de la suture intermaxillaire dans certaines conditions (suture immature chez l'enfant par exemple) et, si nécessaire, de recourir à la chirurgie qui va disjoindre le maxillaire selon le tracé désiré.

DISJONCTION MAXILLAIRE ORTHOPÉDIQUE

La disjonction maxillaire orthopédique consiste en l'application de forces latérales sur le maxillaire pour élargir la suture médio-palatine. Elle est principalement indiquée chez les patients jeunes (avant 12 ans), dont les sutures osseuses sont encore suffisamment souples pour permettre un élargissement sans assistance chirurgicale (*figure 2*).

Effets thérapeutiques

La disjonction permet une augmentation de la largeur du maxillaire, augmentant également le volume des fosses nasales, ce qui améliore la fonction respiratoire et peut réduire les symptômes d'apnée obstructive.

Limites

Chez l'adulte, la suture médio-palatine étant souvent ossifiée, l'efficacité de la disjonction orthopédique est limitée.

Figure 2
Disjonction orthopédique chez un enfant de 7 ans, disjoncteur de type Hyrax avec bras latéraux pour masque de Delaire. L'appui se fait sur les molaires primaires 55 65 pour éviter toute résorption des molaires définitives. Une activation par jour pendant 40 jours pour obtenir un gain transversal de 10 mm.



Figure 3

Disjonction maxillaire chirurgicale, diastème interincisif en fin de distraction, diastème refermé par le traitement orthodontique lingual.

Cette technique peut entraîner des mouvements dentaires indésirables, comme une vestibulo-version des molaires. Elle peut également provoquer des récessions gingivales ou des résorptions radiculaires.

DISJONCTION CHIRURGICALEMENT ASSISTÉE

La disjonction chirurgicalement assistée, souvent indiquée pour les patients

adultes, consiste en une distraction maxillaire réalisée à l'aide d'une procédure chirurgicale préalable. Elle permet de contourner les limites liées à l'ossification de la suture médio-palatine (*figure 3*).

Protocole

La procédure consiste en une ostéotomie de Le Fort I (trait horizontal) et une ostéotomie médiane dans le sens

sagittal, en général entre 11 et 21, sur toute la longueur du palais osseux. Ce trait peut se faire entre les incisives latérales et canines de chaque côté pour éviter un diastème interincisif central. Cette intervention est faite sous anesthésie générale en chirurgie ambulatoire. Une activation postopératoire du disjoncteur est ensuite réalisée, adaptée selon le cas du patient.

Avantages et inconvénients

Cette technique est adaptée pour les patients adultes dont la suture est partiellement ou totalement ossifiée. Cependant, elle comporte certains aléas [4] : défaut d'activation ou élargissement inégal entre les deux fragments, mauvaise tolérance de la distraction au niveau de la papille interincisive [5].

Prise en charge avant la chirurgie

Il est parfois nécessaire de faire diverger les apex dentaires afin de garantir 1 à 2 mm d'os autour du trait d'ostéotomie sagittale interdenteaire. Dans la plupart des cas, cette préparation est courte et elle n'est pas toujours nécessaire. Il est donc possible d'intervenir avant la mise en place des arcs orthodontiques ou avant le début d'un traitement par gouttières invisibles. Quand la position des apex est favorable, on peut programmer l'intervention dès qu'un disjoncteur est posé sur le palais. La plupart des disjoncteurs sont à appui dentaire. Cependant, il est possible d'utiliser un disjoncteur à appui osseux chez les patients édentés ou en cours de traitement parodontal.

Prise en charge après la chirurgie

L'activation du disjoncteur se fait après une période de latence de 7 à 10 jours afin d'assurer la formation d'un cal osseux au niveau de l'ostéotomie médiane. L'activation est de 0,25 à 0,5 mm par jour, soit 1 ou 2 tours par jour. En général, le gain transversal attendu est obtenu en quelques semaines. Il est préférable d'exprimer une légère sur-correction. En effet, une composante de récidence est toujours possible et une palato-version des axes dentaires en cas de légère sur-correction est aisée à faire. Le disjoncteur est laissé en place 3 à 6 mois afin de stabiliser le résultat (figure 4).



Figure 4
Vue per-opératoire et CBCT d'une disjonction maxillaire dans le cadre d'une classe III. Ostéotomie de Lefort I horizontale et ostéotomie médiane entre 11 et 21 poursuivie dans le plancher de chaque fosse nasale.



Gestes associés

Les patients respirateurs buccaux qui présentent une endomaxillie ont en général des fosses nasales étroites. Une disjonction chirurgicale est l'occasion de les remodeler et de les élargir. Il s'agit d'un geste simple et rapide qui n'allonge pas la durée de cicatrisation. Si elle est nécessaire, l'avulsion des dents de sagesse peut être réalisée simultanément à la disjonction. Chez l'adulte, il n'est pas rare d'observer des racines trop versées sous un parodonte fin à la suite d'un premier traitement orthodontique. Une disjonction chirurgicale programmée

en début de traitement est l'occasion de greffer le maxillaire sous le parodonte. Il est possible de réaliser une greffe d'apposition d'os particulaire (allogreffe ou xéno greffe) couverte par une membrane de collagène ou de PRF (Platelet Rich Fibrin).

Les corticotomies alvéolaires peuvent être associées à la disjonction. Cela dans le but d'activer le processus inflammatoire, d'accélérer les mouvements orthodontiques pendant plusieurs semaines, de potentialiser l'action sur l'os alvéolaire et d'aider la prise d'une greffe d'apposition osseuse associée.

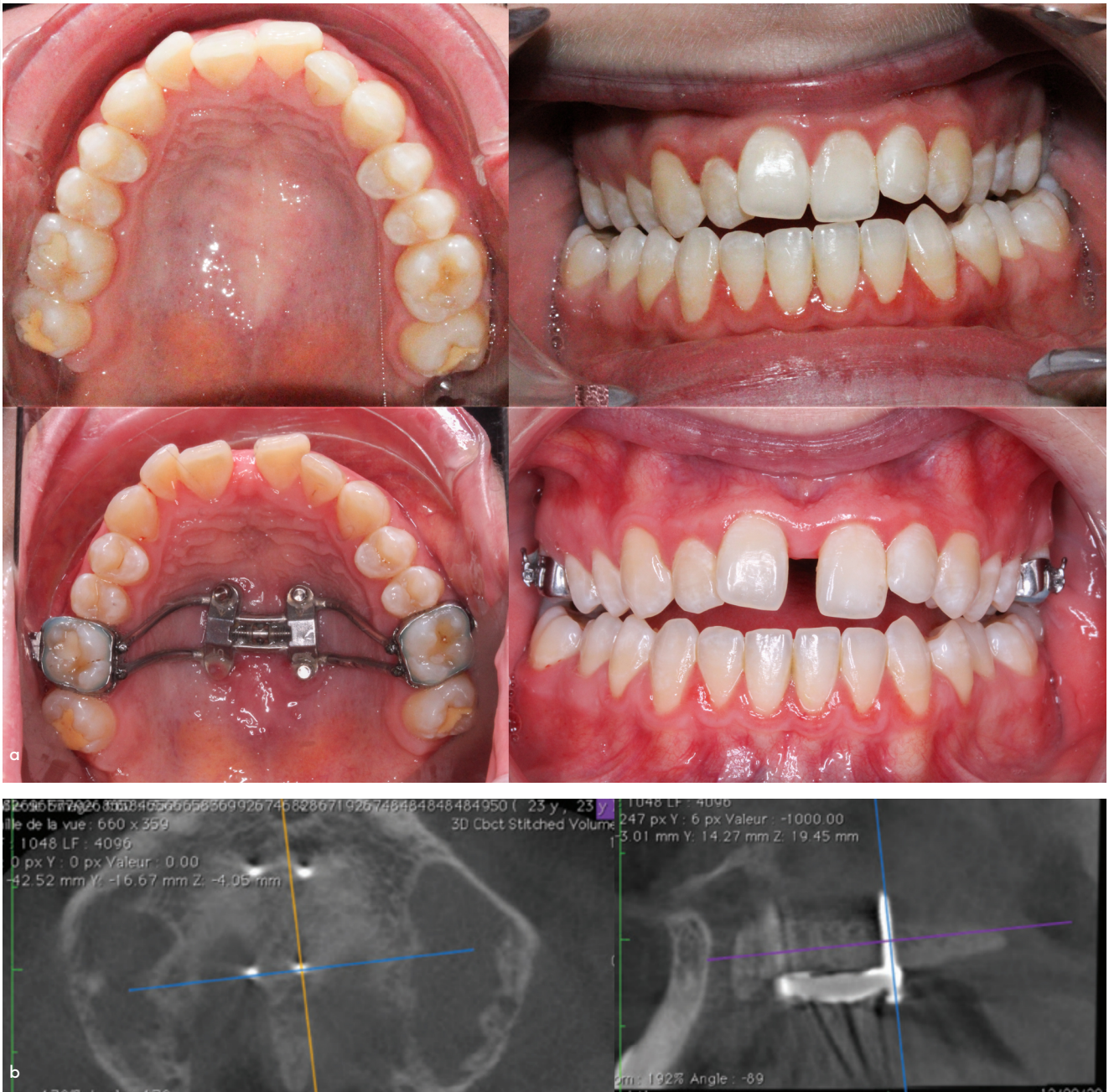


Figure 5

(a) MARPE chez l'adulte. Une vis a été retirée à la suite de l'inflammation, et la distraction a pu être menée à terme.
 (b) Vue axiale et sagittale de l'ancrage par mini-vis.

DISJONCTEURS À ANCRAGE OSSEUX (MARPE)

Les dispositifs MARPE (Mini-implant Assisted Rapid Palatal Expansion) (figure 5), apparus récemment,

représentent une alternative aux traitements orthopédiques et chirurgicaux. En utilisant des mini-vis, ces dispositifs permettent un ancrage osseux direct, minimisant les effets dento-alvéolaires.

La transmission des forces se fait au niveau des vis palatines placées de part et d'autre de la suture et a pour objectif de réaliser une disjonction mécanique sans chirurgie de la suture

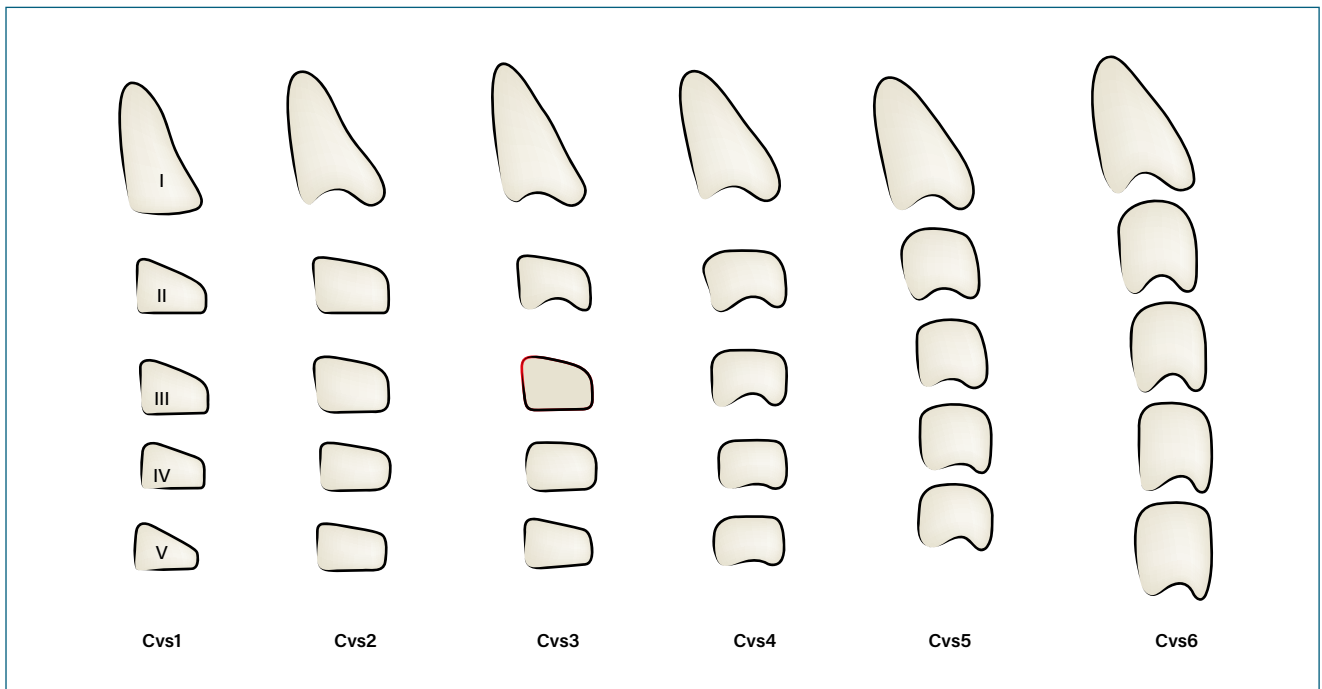


Figure 6
Stade de maturation cervicale selon Baccetti, Franchi, Cameron, MacNamara Jr.

intermaxillaire. Cela permet donc potentiellement d'éviter une chirurgie de disjonction dans certains cas [6].

L'évaluation de la suture intermaxillaire est primordiale dans le choix de l'utilisation de MARPE sous peine d'échec (absence d'ouverture de la suture lors de la disjonction). Les mini-vis sont placées stratégiquement près de la suture médio-palatine, sous anesthésie locale, de manière bi-corticale à travers le plancher des fosses nasales. La chirurgie de pose du distracteur peut être guidée grâce à une planification numérique couplant les empreintes et le cone-beam.

Protocole d'activation

La force d'activation est transmise directement à la suture avec une moindre contrainte sur les dents. Ce dispositif est

particulièrement utile pour les patients ayant une faible densité osseuse ou des limitations parodontales.

Cette technique est contestée, en raison notamment de son principe mécanique. La suture intermaxillaire peut être potentiellement disjointe par la force du distracteur à appui osseux, mais les sutures zygomatoco-maxillaires de part et d'autre ne sont pas disjointes.

Les complications les plus décrites [7] sont l'inflammation autour des mini-vis ou du distracteur nécessitant le retrait du dispositif, les douleurs à l'activation du dispositif, la fracture du disjoncteur en cas de forte résistance de la suture intermaxillaire. D'autres complications plus rares ont été rapportées : fracture irradiée du zygoma ou de la paroi antérieure du maxillaire, perte de sensibilité sur le territoire du V2.

Dans la littérature, le taux de succès de disjonction s'établit autour de 85 %, mais il dépend surtout de la bonne sélection des patients et de l'état de la suture intermaxillaire.

En pratique, peu de praticiens utilisent de manière courante cette technique et nous manquons de recul et de publications à fort niveau de preuve. En France, la chirurgie du sens transversal bénéficie d'une prise en charge financière, contrairement à la plupart des pays qui pratiquent plus couramment le MARPE pour éviter une intervention chirurgicale.

CRITÈRES DE CHOIX ENTRE LES TECHNIQUES

Pour déterminer la meilleure stratégie thérapeutique, plusieurs facteurs doivent être pris en compte.

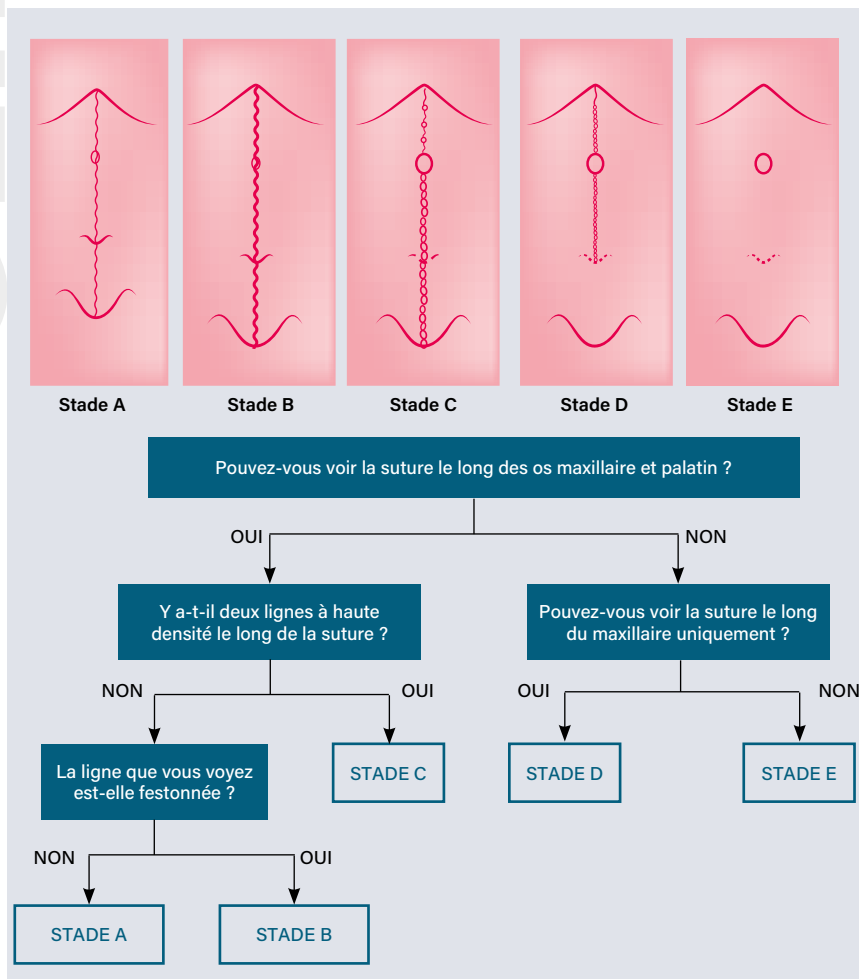


Figure 7
Stade de maturation selon Angelieri représentant une coupe axiale cone beam de la suture intermaxillaire et arbre décisionnel.

Âge et maturation osseuse

Le choix de la technique de disjonction est souvent conditionné par l'âge du patient et l'état de maturation de la suture médio-palatine. Empiriquement, la suture est considérée comme fusionnée à 12 ans chez les filles et à 15 ans chez les garçons. L'évaluation par CBCT permet de visualiser directement la densité et l'ossification de la suture, un élément crucial pour orienter le choix entre disjonction orthopédique, disjonction assistée chirurgicalement ou MARPE.

La plupart des auteurs préconisent d'intervenir avant ou pendant la période d'adolescence afin de s'assurer d'avoir une action avant la fermeture de la suture. Cependant, Melsen explique que l'action des forces orthopédiques sur la suture médio-palatine peut être effective jusqu'à l'âge de 16 ans chez la fille et de 18 ans chez le garçon [8]. Baccetti a décrit une méthode d'évaluation de la maturation du rachis cervical sur les téléradiographies de profil (figure 6) permettant de déterminer la fenêtre thérapeutique la

plus efficace. Un protocole d'expansion rapide montrerait de meilleurs résultats lors des phases de maturation précédant le pic de croissance (CVM 1, 2 et 3) avec une répercussion sur le complexe naso-maxillaire et fronto-zygomatique plus importante [6].

Les auteurs partent du postulat que la maturation osseuse est l'élément décisif dans le succès de la disjonction. C'est ainsi qu'ils se sont focalisés sur des méthodes d'évaluation du pic de croissance. Cependant, il reste à démontrer que la croissance staturale est bien corrélée à la croissance du maxillaire. Pour Angelieri, l'un des éléments décisifs du succès de la disjonction est l'anatomie propre de la suture. L'auteur propose une classification de différentes anatomies suturales observées à l'aide de CBCT [9] (figure 7). En 2017, son équipe met en avant que ni l'âge ni le sexe ne sont des éléments significatifs pour l'évaluation de la maturation suturale. À l'extrême, son analyse des CBCT a mis en évidence une fermeture totale de la suture (stade E) chez une fille de 11 ans, alors que 30 % des adultes de plus de 30 ans ont une suture maxillaire ouverte antérieurement (stade D). Ainsi, quel que soit son âge, un patient classé en stades A et B a de fortes chances de répondre à une distraction non chirurgicale. Inversement, aux stades C et D, elle présente un taux d'échec important. Au stade E, la distraction non chirurgicale n'est plus indiquée (fusion complète de la suture).

État parodontal et biotype gingival

La condition des tissus parodontaux et le type de biotype gingival sont des facteurs importants, en particulier pour les techniques nécessitant un appui dentaire. Les patients avec un biotype parodontal fin ou à risque de récessions gingivales pourraient davantage bénéficier d'un dispositif à ancrage osseux pour limiter les risques parodontaux.

CONCLUSION

Chaque technique de disjonction a des effets thérapeutiques spécifiques ainsi que des limites à considérer dans le choix du traitement [10].

• **Effets squelettiques** : l'agrandissement de la largeur maxillaire entraîne une augmentation de la cavité nasale, ce qui améliore la ventilation et réduit les symptômes d'obstruction respiratoire.

• **Effets dento-alvéolaires** : les techniques d'expansion palatine augmentent les distances intercanine,

interprémolaire et intermolaire, le praticien s'efforce de limiter les effets indésirables comme des versions dentaires ou une pression excessive sur les molaires.

Le choix de la thérapeutique pour le traitement de l'endognathie maxillaire doit être basé sur une évaluation minutieuse des critères cliniques et radiologiques du patient. Les techniques de disjonction maxillaire ont évolué avec l'introduction de la disjonction chirurgicale mini-invasive (voie d'abord réduite, piézochirurgie, absence de

mobilisation du maxillaire pendant la chirurgie), des dispositifs à ancrage osseux et de l'imagerie CBCT. L'objectif étant de garantir une stabilité de l'expansion du maxillaire et de l'occlusion, il ne faut pas oublier la prise en charge fonctionnelle, notamment la kinésithérapie avec la rééducation de la langue et de la ventilation ainsi qu'une prise en charge ORL avec le dépistage et le traitement des obstructions des voies aériennes.

1. Moss ML, Rankow RM. The role of the functional matrix in mandibular growth. *Angle Orthod* 1968;38(2):95-103.
2. Dean D. Facial growth, 3rd ed. By D. H. Enlow. Philadelphia: W. B. Saunders. 1990. 576 pp. *Am J Phys Anthropol* 1991;86(1):90-2.
3. Ilizarov GA. The principles of the Ilizarov method. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1988;48(1):1-11.
4. Carvalho PHA, Moura LB, Trento GS, Holzinger D, Gabrielli M a. C, Gabrielli MFR, et al. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a systematic review of complications. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2020;49(3):325-32.

5. Ketoff S, Sigaux N, Raberin M, Bouletreau P. [Dental complications during orthodontic preparation and orthognathic surgery]. *Orthod Française* 2018;89(2):137-44.
6. MacGinnis M, Chu H, Youssef G, Wu KW, Machado AW, Moon W. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex--a finite element method (FEM) analysis. *Prog Orthod* 2014;15(1):52.
7. Yoon A, Payne J, Suh H, Phi L, Chan A, Oh H. A retrospective analysis of the complications associated with miniscrew-assisted rapid palatal ex-

8. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod* 1975;68(1):42-54.
9. Angelieri F, Franchi L, Cevidanes LHS, Bueno-Silva B, McNamara JA. Prediction of rapid maxillary expansion by assessing the maturation of the midpalatal suture on cone beam CT. *Dent Press J Orthod* 2016;21(6):115-25.
10. Tuan YLV van. Options thérapeutiques de l'endognathie maxillaire : quels critères décisionnels retenir ? Thèse, 2019, Université Paris Diderot.