LE NOUVEAU CONCEPT CORTICAL

deuxième partie :

LA MANDIBULE

Par le **PROFESSEUR JEAN DELAIRE**

Rapporteur : **Antoine HAROUN**

Le nouveau Concept Cortical de la Croissance Crânio-Faciale a été le sujet de la conférence organisée par UNIOF à Nantes le 15 juin 2006 et revêt une importance capitale parce qu'il permet de mieux comprendre le développement normal et pathologique du massif crânio-facial et d'orienter le diagnostic et la thérapeutique. Après l'application au maxillaire supérieur du nouveau « Concept Cortical » que nous vous avons rapporté dans le dernier bulletin d'UNIOF, voici en toute première ce même « Concept », appliqué à la mandibule

et non encore publié, où la croissance mandibulaire est de nouveau reconsidérée par le Professeur DELAIRE. Dans cet article, il invalide la théorie d'ENLOW, encore enseignée, selon laquelle la partie postérieure du corps mandibulaire croît par résorption du bord antérieur du ramus (Relocation) et propose « Sa Vérité » détaillée ci-dessous.

Bonne lecture.

CONCEPTION ANCIENNE DE LA CROISSANCE MANDIBULAIRE

Selon cette conception, la croissance de la mandibule se produit selon le mode du « Facial Pattern » prédéterminé par la « Direction » et la « Quantité de Croissance » du Cartilage Condyléen. Elle ne peut en aucun cas être influencée par une action provenant de son environnement, notamment par un appareillage orthodontique.

Contrairement aux affirmations de Brodie, de nombreux travaux ont démontré, qu'en réalité, la croissance mandibulaire peut cliniquement:

- varier spontanément (BJÖRK).
- être influencée par un traitement orthopédique (GRABER, CHATEAU, HOFFER, KORKHAUS, DERICHSWELLER).

Expérimentalement, CHARLIER et PETROVIC ont démontré qu'il est possible d'agir sur la croissance du

cartilage condylien, que ce cartilage n'est pas primaire mais secondaire. Au point de vue anatomique, il possède une couche fibreuse superficielle et une couche cartilagineuse profonde.

Les auteurs de la conception selon laquelle la croissance du condyle est primaire et prédéterminée sont classiquement HARRY SICHER (1947), BROADBENT et BRODIE (ce dernier victime de sa technique Edgewise qui ne déplaçait que les dents).

En fait, SICHER a affirmé le contraire. Il a en effet écrit : « le condyle contient un cartilage jusqu'à l'âge de 20 ans, très mal représenté dans la littérature. Selon les uns et les autres, c'est un cartilage articulaire ou épiphysaire. En fait, il n'est ni l'un ni l'autre. Chez un jeune sujet la tête du condyle est recouverte par une couche de cartilage mais celle-ci à son tour est couverte par un couche

de tissu conjonctif (exactement ce qu'a affirmé Petrovic). SICHER ajoutait : « L'élongation du col de la mandibule par prolifération du cartilage se fait en même temps par prolifération appositionnelle et interstitielle » et (ceci est fondamental) « on ne peut tout faire au niveau du cartilage condylien car il a sa propre croissance interstitielle mais on peut faire beaucoup car il a aussi une croissance appositionnelle ».

Dans un cas clinique, la question est de savoir si le cartilage condylien a un potentiel de croissance important ou non.

Dans certains cas, l'augmentation de la longueur mandibulaire n'est pas due à une augmentation de la quantité de tissu osseux mais à un changement de la forme de la mandibule (changement de répartition du tissu osseux). Exemple : une mandibule trop coudée peut provoquer une classe II. Une ouverture exces-

La Croissance Mandibulaire "Classique Moderne"

L'Avancée de la Mandibule provoque la Croissance Secondaire (compensatrice) du cartilage condylien.
La Totalité de la Croissance Mandibulaire provient de Celui-ci.
Le corps mandibulaire se "dégage" des branches montantes par "relocation" postérieure de celles-ci (ENLOW).

La "RELOCATION" Postérieure des Branches Montantes responsable de la Croissance du CORPS MANDIBULAIRE

Le Corps mandibulaire s'accroît au dépens des branches montantes. Il s'en dégage grâce à leur "relocation" postérieure (résorption de leur bord antérieur, apposition à leur bord postérieur).

Le Ramus se "Reconstruit" en arrière de sa Position Initiale.

Les Conceptions de ENLOW sont "Insoutenables"

Le corps mandibulaire peut se Développer convenablement sans Condyle (exemple : une **nécrose ostéitique de l'apophyse condylienne** (tête et col) à 8 ans).

sive tend, inversement, à provoquer une classe III (avec les mêmes longueurs des segments). En présence d'une mandibule trop fermée, il faut essayer de l'ouvrir et inversement (moyennant une thérapeutique fonctionnelle adéquate sur la langue, la mandibule et la mastication).

Le concept de quantité de croissance uniquement d'origine condylienne est dépassé. Il faut envisager celle de l'ensemble de branche montante et même de la totalité de la mandibule.

LA CROISSANCE DE LA MANDIBULE « CLASSIQUE MODERNE »

Selon ENLOW, la mandibule s'accroît par les parties postérieures de la région condylienne et de la branche montante, par croissance appositionnelle. Parallèlement, le bord antérieur de celle-ci se déplace en arrière par résorption. Ce mode de déplacement en arrière de l'ensemble du ramus est appelé

« relocation ».

La partie postérieure du corps mandibulaire s'accroît au dépens de la branche montante qui recule.

Cette conception, malheureusement encore couramment enseignée, est erronée.

On ne peut, en effet, accorder au condyle mandibulaire et au bord postérieur du ramus le rôle essentiel dans la croissance du corps car il y a des cas où il n'y a pas de condyle (hypo ou acondylie), ni même de ramus alors que le corps mandibulaire est subnormal.

C'est le cas, par exemple, dans certaines microsomies hémi-faciales.

SARLAT a également montré que la résection du condyle chez le jeune singe rhésus n'empêche pas la croissance convenable de la mandibule.

Face à ces arguments, ENLOW a modifié légèrement sa théorie en disant qu'il a exagéré le rôle du condyle dans la croissance mandibulaire, que c'était toute la branche

La Croissance du Corps Mandibulaire peut se produire en l'Absence de Branche Montante (Autre Exemple)

Microsomie hémi-faciale gauche. De ce côté, le corps mandibulaire est presque aussi bien développé que du côté droit (sain) malgré l'absence totale du condyle, du coroné et de la quasi-totalité de la branche montante.

montante qui jouait ce rôle et que le corps s'accroissaient de façon spécifique par la tubérosité mandibulaire (équivalent de la tubérosité maxillaire).

À cela on peut répondre que la croissance maxillaire se fait au niveau des sutures maxillo-palatines et non au niveau de sa tubérosité. Celle-ci est dento-alvéolaire. Elle s'accroît si le corps du maxillaire avance par rapport aux tissus mous de la fosse ptérygo-maxillaire située en arrière d'elle. Pour comprendre ce phénomène, l'utilisation du plan vertical post-maxillaire de ENLOW est nécessaire. Ce plan aligne la ptérygoïde en haut et le bord antérieur du ramus en bas.

Au cours de la croissance, on constate ainsi que si la branche montante s'accroît bien en arrière, par contre son bord antérieur ne recule pas. Ce n'est donc pas une « relocation » qui se produit mais une croissance postérieure du ramus.

La croissance de la face se produit

Expérimentalement la Résection Condylienne n'Empêche pas la Croissance Convenable de la Mandibule

Bernard G. Sarnet, M.D., D.D.S., and Herbert Muchnick, D.D.S.
Dentistry, UCLA, Calif.

Facial skeletal changes after
mandibular condylectomy in growing
and adult monkeys

Amer. J. Orthodont.
July 1971

Singes rhesus. Résection du condyle droit à 8 mois. A: animal non opéré. B et C: vues frontale et latérale de l'animal. à 29 mois (21 mois après opération).

Siège et Direction de Croissance de la "Tubérosité Mandibulaire"

Selon ENLOW, le corps mandibulaire se "dégage" des branches montantes et s'accroît vers l'avant grâce aux **tubérosités "mandibulaires"** ("équivalents", à la mandibule, des tubérosités maxillaires).

réellement en avant et en arrière de cette ligne qui correspond à la ligne F2 dans l'analyse architecturale.

Celle des parties antérieures de la face est bonne si elle est identique au niveau du maxillaire et de la partie correspondante du corps mandibulaire. Il existe donc à la partie postérieure de celui-ci un site de croissance spécifique, dont l'activité est normalement équivalente à celle des parties postérieures du maxillaire.

À ce sujet, BROADBENT (1937) a écrit : « la croissance du corps mandibulaire se produit à sa jonction avec le ramus le long d'une ligne, située au niveau de l'encoche pré-angulaire, que l'on peut comparer à la ligne épiphysaire des os longs ».

La conception du Pr DELAIRE est un peu différente : à cet endroit se trouve le ligament sphéno-mandibulaire, (reliquat de la gaine du cartilage de Meckel), étendu entre et l'épine du sphénoïde et l'épine de Spix (et le

périoste avoisinant celle-ci). Il est logique de penser que quand le corps mandibulaire avance (sous l'influence notamment des poussées linguales) il y a mise sous tension de ce ligament lequel, en tirant sur le périoste de la région spigienne, entraîne ainsi une apposition périostée. L'ossification du corps est donc fondamentalement due à la fonction. La thérapeutique de ses insuffisances de développement doit être donc fonctionnelle.

Il est plus difficile d'agir sur la croissance de la branche montante, limitée en avant puisqu'alignée sur la ptérygoïde.

Un ramus court traduira souvent une insuffisance du potentiel auxologique mandibulaire (constitutionnel).

La croissance de la mandibule s'effectue dans les trois sens de l'espace à travers ses unités squelettiques : angulaire, basale (corps), dento-alvéolaire, coronoïde et condylienne (MOSS). Notre possibilité d'action

s'exerce surtout sur le corps et la partie dento-alvéolaire. Les travaux de MOYER et BOOKSTEIN, selon la méthode de BLUM renforcent l'idée de la croissance multicentrique de la mandibule.

LE CONCEPT CORTICAL (DELAIRE)

La mandibule est un os membraneux identique à tous les autres os membraneux, y compris les os du crâne. L'édification de la mandibule commence au 40ème jour par une plaque réticulaire située dans la région du trou mentonnier entre, en avant la palette cartilagineuse symphysaire et en arrière la tigelle du cartilage de Meckel.

En avant, cette plaque s'étend en passant en dehors (en avant) et en dedans (en arrière) de la palette dont elle finit par résorber le cartilage. La « symphyse » est considérée par beaucoup comme une synchondrose primaire. En fait, c'est une suture secondairement chondrifiée, dont la durée ne dépasse pas la première année et qui commence à disparaître lorsqu'elle subit des compressions résultant du redressement de la tête. En arrière de son lieu d'origine, la plaque vestibulaire membraneuse s'étend vers le bas puis s'incurve vers le haut au contact du cartilage de Meckel qui reste ainsi collé à sa face interne. La lame osseuse entoure par contre le pédicule vasculo-nerveux, formant ainsi une gouttière ouverte vers le haut où se développeront les bourgeons dentaires. Au cours de la croissance, les corticales

Le Ligament Sphéno-mandibulaire et ses Insertions (sup. et inf.)

externe et interne qui la constituent s'écartent et s'étendent progressivement vers l'arrière.

La corticale interne suit la face externe du cartilage de Meckel jusqu'à ce qui correspondra plus tard à l'entrée du canal mandibulaire, puis s'arrête à cet endroit. En arrière de celui-ci, le cartilage se dirige en haut et en dedans vers l'oreille moyenne. Progressivement, toute la partie antérieure de ce cartilage disparaît. La partie restante qui va de la corticale interne à la scissure de Glazer devient le ligament sphéno-mandibulaire.

Le concept cortical explique bien d'abord la forme en gouttière du corps mandibulaire, ensuite le fait que la corticale interne arrive jusqu'à un endroit où elle s'arrête faute de support. Elle est décalée en dedans par rapport à la corticale externe d'où naît la branche montante mandibulaire.

On comprend mieux ainsi que la croissance corticale interne = croissance du corps, se produit à l'extrémité postérieure de celle-ci (épine de Spix) tandis que la corticale externe prolonge en haut et en arrière donnant ainsi la branche montante.

Au total il existe donc, de chaque côté, deux sites principaux de croissance à la mandibule : l'un pour le corps, l'autre pour le ramus.

ORIGINE ET NATURE DU CARTILAGE CONDYLEN

Le cartilage condylien est un tissu de membrane (TESTUT- LATARGET). Le pseudo-cartilage condylien, en forme de carotte, est une formation temporaire qui disparaît à la naissance. Un autre cartilage se forme à la naissance à partir du périoste qui coiffe la tête condylienne sous l'influence des forces qui transforment

Représentation Schématique des Développements "Spécifiques" des Branches montantes et du Corps mandibulaire

Interprétation Personnelle.

Le Corps mandibulaire (+ l'arcade alvéolo-dentaire inférieure qu'il porte) se développe par les extrémités postérieures des Branches Horizontales (points d'insertion des ligaments sphéno-mandibulaires).

Les Branches Montantes s'accroissent principalement par leurs parties supérieures (coroné, condyle) et postérieures. (flèches en bleu = direction des déplacements, flèches en rouge = direction des accroissements).

sa partie profonde en tissu cartilagineux. La partie superficielle, de nature périostée, prolifère en réponse aux forces qui s'exercent sur elle. La couche profonde, cartilagineuse est sensible aux actions générales, notamment hormonales.

MEIKLE en 1973 confirme cette hypothèse: « Les parties prolifératives du condyle sont dérivées du périoste. Toute la mandibule s'accroît par le périoste qui la recouvre, mais celui qui recouvre le condyle mandibulaire subit une chondrogénèse. Ce cartilage se développe dans les os de membranes qui sont mobiles, il est donc « secondaire » car il apparaît secondairement à des forces qui s'exercent sur lui.

Pour HALL, les facteurs communs initiant la différenciation cellulaire dans le tissu squelettique (ostéogénèse ou chondrogénèse) sont le degré de vascularisation et la présence ou l'absence du stress mécanique. Ceci

Extension de la "Plaque Mandibulaire" en Arrière

La "Plaque" Corticale Externe se Transforme en "Gouttière"

ANATOMIQUEMENT

Dans les Articulations Temporo-Mandibulaires, la Coiffe Condyléenne (Cc) et le Périoste de la branche montante (P) sont en continuité directe

Dans les Articulations des Membres, à l'opposé, le cartilage ne dépasse pas les limites de la capsule articulaire.

(Le périoste extra-articulaire s'arrête à la capsule et se confond avec elle).

reprend l'affirmation de BLEISCHS-MIDT.

Dans une étude faite par J.DELAIRE (1974) sur la physiologie des ATM (1974) les dissections anatomiques ont nettement montré que la coiffe condylienne et le périoste du col condylien sont en continuité directe entre eux et avec celui de la branche montante. Cette continuité des revêtements intra et extra-articulaire ne s'observe dans aucune autre articulation.

Dans les expériences réalisées par MAC NAMARA sur les singes, le blocage des machoires entraîne la disparition du cartilage. FUENTES a montré que le cartilage condylien est très vascularisé (contrairement au cartilage primaire). Pour COULY, l'ATM est une suture spécialisée, « ouverte » (J.DELAIRE préfère le terme de « disloquée ») avant la naissance sous l'influence des mouvements déjà importants chez le fœtus.

Ceci explique que l'A.T.M. a les deux potentialités :

- de croissance sous l'influence notamment des distensions au même titre que les sutures,
- de croissance autonome, due à son contingent cartilagineux.

Le concept cortical va plus loin : s'il y a deux corticales, elles sont chacune sensibles à des influences différentes. Elles réagissent en fonction des forces qui agissent sur elles.

Au crâne, les corticales internes sont sensibles aux forces provenant

de l'expansion cérébrale et des tensions aponévrotiques intra-crâniennes. Les corticales externes sont, elles, sensibles aux forces transmises par le maxillaire, la mandibule ou par les muscles temporaux et occipitaux.

Parallèlement, les corticales internes mandibulaires se développent sous l'influence des forces exercées sur elles par le massif lingual (langue et plancher buccal). La crête du muscle mylo-hyoïdien en résulte directement. En dehors, les crêtes et les apophyses des branches montantes proviennent aussi des insertions musculaires : le coroné et la partie postérieure de la ligne oblique externe sont formés sous l'influence du muscle temporal (sa suppression entraîne une hypoformation du coroné) tandis que l'angle subit l'action des muscles masticateurs masséter et ptérygoïdien interne. La suppression du muscle ptérygoïdien latéral n'entraîne pas celle du condyle qui est cependant moins développé. Il a été classique de dire que la symphyse mandibulaire ne pouvait s'accroître transversalement après la fin de la première année, période où sa synchondrose est déjà soudée. Le concept cortical permet d'expliquer la croissance indiscutable qui s'y produit.

Concernant la soit-disant indépendance du développement de la mandibule, concept encore soutenu par certains, il convient de rappeler que,

en réalité, toutes les pièces du squelette crânio-facial sont dépendantes les unes des autres. Toute action sur le crâne a une répercussion au niveau des os de la face et toute thérapeutique au niveau des os de la face a un retentissement sur le reste de l'ensemble du crâne.

Selon un dogme ancien, tout traitement orthodontique doit être suivi d'une contention d'une durée égale au moins à la moitié de celle du traitement actif.

Pendant des années, le Pr. DELAIRE a pensé qu'après avoir normalisé à la fois la forme des arcades et les fonctions oro-faciales, la contention devenait inutile.

C'était une erreur dont il s'est progressivement rendu compte. En effet, toute dysmorphose des maxillaires entraîne celle de la face dans son ensemble et même du crâne. Ceci s'observe notamment dans les classe III. Ces déséquilibres crânio-rachidiens peuvent ne pas être suffisamment corrigés à la fin du traitement orthognathique. D'où la nécessité d'un suivi post-thérapeutique (clinique et radiologique) et d'une contention même si la correction des anomalies et dysfonctions faciales paraît intégrale.

Dans certains cas, les anomalies dento-maxillaires sont la conséquence directe des anomalies crâniennes. C'est l'exemple de dissymétrie faciale en rapport avec une anomalie de la base du crâne par synostose prématurée ou torti-

Brachycéphalie
érigée
fronto-occipitale
"tabulaire"
(intentionnelle)

Mandibule
*sagittalement raccourcie,
transversalement très élargie.*

Scaphocéphalie par
synostose prématurée
des sutures
sagittale médiane
et pariéto-temporales.

Mandibule
*sagittalement allongée,
transversalement rétrécie.*

L'État de la **Mandibule**
dépend de celui de
l'**Ensemble du Squelette**
Cranio-Facial qui dépend
lui-même des **Fonctions**
Oro-Faciales et **Cervicales**.

Normalement, elle s'**inscrit**
exactement dans le
Territoire qui lui est dévolu
par le Tracé de l'Analyse
Architecturale Cranio -
Faciale.

EXEMPLE

Sujet Orthofrontal
13 ans

En Cas de **Dysmorphose Dento-Faciale**, la **Mandibule** et son
"Territoire" ne **Coïncident pas**.

EXEMPLE

CL.II avec EVA

*Les branches montantes
n'occupent pas la totalité
du territoire qui leur est
dévolu.*

*Le corps mandibulaire
déborde son territoire (au
dessous de celui-ci). Important
excès d'ouverture de l'angle.*

=

**Croissance Mandibulaire
insuffisante (ramus et corps).**

**+ Importantes déformations
"dysfonctionnelles":
respiration buccale,
ptose du massif lingual.**

colis congénital, celui-ci nécessitant souvent une intervention chirurgicale (la plus précoce possible) pour supprimer les tensions excessives du muscle sterno-cléido-mastoïdien (cf. thèse du Docteur CARY sur ce sujet).

L'importance du rôle de la voûte du crâne sur la forme de la face est bien démontré par les atteintes faciales observées dans les déformations intentionnelles et les craniosténoses prématurées.

1- Dans les déformations intentionnelles de la voûte du crâne (crâne d'Incas) obtenues par appuis anormaux sur le front et la nuque du nourrisson : non seulement celle-ci mais aussi la face se développent transversalement.

2- De même, dans les crânio-synostoses prématurées, où certaines sutures prématurément synostosées empêchent le crâne de se développer normalement, la face présente toujours le même type de déformation, exemple : face profonde, lorsque le crâne est trop allongé (et inversement) asymétrie faciale dans les plagiocéphalies.

Ainsi, le développement de la mandibule est déterminé non seulement par les forces qui s'exercent directement sur elle, mais aussi par l'état des autres pièces de l'ensemble crânio-facial. Il y a donc intérêt majeur de ne pas limiter l'examen clinique et radiologique aux arcades dentaires mais étudier systématiquement l'ensemble du crâne et de la face. ■