

<https://www.studocu.com/row/document/universite-de-constantine-3-salah-boubnider/odf/02-phenomene-de-croissance/48806345>

PHENOMENE DE CROISSANCE

I- OSTEOGENESE :

C'est un terme général qui englobe l'ensemble des processus responsables de la construction des pièces osseuse (histogénèse) mais aussi la croissance et remaniement du tissu osseux.

1-HISTOGENESE :

Le tissu osseux dérive du mésenchyme, qui est un tissu embryonnaire provenant de la différenciation du mésoblaste.

Le mésenchyme est caractérisé par des cellules indifférenciés, au sein de ce tissu « mésenchyme » il y a augmentation quantitative de fibres collagène et la division cellulaire aboutissant à la formation d'un blastème mésenchymateux [squelétogène], à partir de celui-ci l'os peut se former de deux manières :

- Par ossification membraneuse.
- Par ossification enchondrale.

A- ossification membraneuse :

L'os se forme directement à partir du blastème, cette ossification donne naissance aux "os de membrane" c'est le cas des os de la voûte du crâne et de la face.

Lorsque la forme de l'os est suffisamment ébauchée celui-ci s'entoure d'une condensation conjonctive de sorte que les pièces membraneuse demeurent séparées par des bandes conjonctives étroites appelées "sutures membraneuses" ou "syndesmoses" ces sutures seront le siège d'une croissance ultérieure active, elles n'ont pas de potentiel de croissance propre à eux même mais ils doivent être sollicités, donc ce sont des sites de croissance secondaire adaptatif.

B- ossification enchondrale :

L'os se forme à partir d'une maquette cartilagineuse provenant elle-même du blastème mésenchymateux d'origine embryonnaire.

Cette ossification donne naissance au "os de substitution" c'est le cas de l'os de la base du crâne.

Les pièces osseuses s'unissent entre elles par la persistance des bandes conjonctives dites "sutures cartilagineuses" ou "synchondroses" qui peuvent accroître leur épaisseur de façon interstitielle.

Rq: les deux modes d'ossifications membraneuses et enchondrales peuvent être retrouvés au sein de la même structure exemple :

La mandibule : c'est un os de membrane mais il y a apparition ultérieure de cartilage secondaire.

2-CROISSANCE ET MODELAGE OSSEUX :

Une fois l'os formé, la pièce osseuse peut augmenter sa dimension de deux manières :

Croissance suturale :

Les sutures sont le siège d'une croissance active avant de se synostose (souder).

Les sutures ont une croissance interstitielle.

Pour les os membraneux les syndesmoses qui les séparent s'accroissent par apposition osseuse (dépôt d'os) de chaque côté de la ligne suturale, ce qui va éloigner les pièces squelettiques les uns des autres.

Croissance remodelante :

C'est un processus de croissance qui se fait constamment et qui sert à maintenir la forme et la proportion de chaque pièce osseuse, ce processus produit 2 types de résultats :

Commenté [L1]:

Croissance et déplacement de la pièce osseuse.

II- MOYEN D'ETUDES DE LA CROISSANCE CRANIO-FACIALES :

Téléradiographie (à distance) : Elles permettent d'étudier la croissance cranio-faciales :

*Par des procédés de superposition (cliches téléradiographique pris à intervalle de temps et dans les mêmes conditions). (**BROADBENT** et **BRODIE**).

*Par la méthode des implants au maxillaire ou à la mandibule chez le vivant (**BJORK**), ce procédés a permis de suivre à l'aide de clichés radiographique, le déplacement et la forme des structures osseuses.

Technique histo-anatomique :

Réalisée sur des cadavres d'âges variés.

Technique avec expérimentation animale :

Par des manœuvres telles que condylectomies chez le singe, ou par des études histologiques à l'échelle cellulaire (réalisée par Petrovic).

Étude de cas pathologiques : Étude de cas pathologiques observés en clinique humaine (**DELAIRE**), étude des malformations cranio-faciales.

Méthodes statistiques : Ce type d'analyse a permis de définir une "normalité".

Il est important de souligner qu'un âge est une notion statique, à l'opposé de la croissance qui est un phénomène dynamique, évolutif.

III- FACTEURS INFLUENCANT LA CROISSANCE :

Facteurs génétiques :

Le message héréditaire est plus ou moins le facteur principal, est reconnu comme le déterminant essentiel dans la croissance des os.

Les dimensions, les formes des os sont génétiquement très déterminé à l'avance.

Facteurs endocriniens :

L'action hormonale endocrinienne est considérée comme pré déterminer et rentre dans le cadre génétique.

L'hypophyse ; la thyroïde et les glandes sexuelles secrètent des hormones qui agissent directement ou indirectement sur la croissance.

Somathormone (STH) sécrétée par hypophyse agit par voie indirecte on activant la croissance.

L'hormone thyroïdien associe à la STH augmente l'action de celle-ci.

Les hormones sexuelles mâle et femelle jouent un rôle de décélération, modérateurs sur la croissance.

Facteurs nutritionnels :

La notion d'équilibre alimentaire est essentielle, une sous-alimentation peut retarder la croissance sur le plan qualitatif les métabolites essentiels (protéine, A1, B2, D, glucides jouent un rôle important).

Facteurs fonctionnels :

Les os se développent on réagissant contre les influences mécaniques qui s'exercent sur eux.

L'activité musculaire intervient de façon très importante sur la morphogenèse des os.

Force physique : les pressions développées sur les squelettes en formation peuvent provoquer d'importants changements dans la direction de croissance de nombreuses parties du corps.

Les maladies :

Les maladies chroniques peuvent retardés la croissance.

Certaines maladies produisant une réponse inflammatoire au niveau de l'ATM (regéole, diphtérie peuvent par exemple provoquer une ankylose de cette dernières et par la suite des déformations faciales.

Les affections respiratoires sont souvent admises comme facteurs étiologiques de certaines dysmorphoses.

Facteurs socio-économiques :

Les enfants de classe sociale favorable présente un développement plus rapide et plus régulier que les autres.

Facteur affectif :

Une carence maternelle peut provoquer un ralentissement de la croissance par changement de la conduite alimentaire (par diminution du taux de sécrétion des hormones somatotropes).

Facteur lieu et temps.

Ils existent plusieurs classifications des facteurs influençant la croissance :

Classification de VAN LINBORGH (70, 83) :

- Facteurs génétiques intrinsèques.
- Facteurs épigénétiques locaux ou généraux.
- Facteurs environnementaux locaux ou généraux.

Classification de BASSIGNY :

- Facteurs généraux :

- Intrinsèques : génétiques, endocriniens
- Extrinsèques : nutritionnels, socio-économiques, affectifs, maladies,....

- Facteurs locaux :

- Induction : différenciation du cartilage de Meckel.
- Influence des fonctions : ventilation et déglutition ;
- Rapport périoste / muscles.

Ces classifications mettent en évidence que la morphologie cranio-faciale est le résultat de l'interaction entre génotype, hérédité et environnement, milieu.

Classification de LAUTROU 1994 :

Il a livré une classification des facteurs responsables de la croissance ;

1) Facteurs génétiques intrinsèques :

- Génétiquement déterminés ;
- Agissent à l'intérieur de la cellule ;

2) Facteurs épigénétiques :

- Génétiquement déterminés ;
- Agissent à l'extérieur de la cellule ;

Ils peuvent être soit :

Locaux (structures adjacentes) : Induction au cours de l'embryogenèse, ...

Généraux (structures éloignées) : Hormonaux (hormones hypophysaires), ...

3) Facteurs environnementaux (Extérieurs à la cellule)

Ils peuvent être soit :

- Influence locale : ligaments, tendons, muscles, tissus mous, dents, espaces fonctionnels ;
- Influence générale : vascularisation.

III. LES THEORIES EXPLICATIVES DE LA CROISSANCE FACIALE :

Les théories de croissance servent de guide aux concepts thérapeutiques et permet d'obtenir les clés et les stratégies de traitement.

La programmation génétique est essentielle dans la détermination des formes et des rythmes de croissance. L'influence du milieu modifie cependant, dans des limites assez larges, le développement du programme génétique.

- **LAMARK En 1809** : et son principe phylogénétique : "la fonction crée l'organe".

- **ROUX et WOLFF En 1882** : C'est l'excitation mécanique fonctionnelle qui donne à l'os sa forme. Toute modification dans l'intensité la direction des forces tend à modifier à la fois la forme extérieure de l'os et son architecture interne". Plus généralement il a existé une lutte entre les partisans de l'hérédité et ceux de l'environnement « courant génétique et courant fonctionnel » ; **Aujourd'hui**, il existe un accord sur un mécanisme plurifactoriel.

1. LE COURANT GENETIQUE :

Les facteurs génétiques ont un rôle dominant dans l'expression de la forme.

Les tissus adjacents et l'environnement ne peuvent influencer durablement la forme donc exclue tout effet à long terme de l'orthopédie dento-faciale.

- **BRODIE (1946)** : "La croissance de la face est proportionnée. Ceci veut dire que la dysmorphie, lorsqu'elle existe, est présente avant la naissance, elle ne peut être changée par le traitement. Les dents et les procès alvéolaires constituent la seule zone de la face où l'on peut espérer des modifications».
- **WEINMANN et SICHER (1955)** :

Dans leurs schémas, les sutures de la face adoptent une même orientation dont le résultat est de provoquer une croissance faciale rayonnante et homothétique en bas et en avant.

Ces auteurs accordent un rôle majeur aux facteurs génétiques intrinsèques qui contrôlent l'activité des sutures, qui sont des centres actifs et autonomes à potentialités génétiques de croissance et de régulation de croissance.

Cependant De nombreux travaux ont démontré les erreurs de ces auteurs ; ainsi :

- **MULLER** a définie des variations de vitesse entre les différents points du massif facial, ce qui rend impossible la conservation de l'homothétie de croissance ;
- **BJORK** a démontré que le déplacement des structures se faisait selon des trajectoires courbes.

➤ **KOSKY :**

A partir d'expériences de transplantation cartilagineuse montrant le potentiel de croissance des cartilages et d'exérèse suturale sans perturbation de la croissance, il tire des conclusions sensiblement égales à celle de SCOTT :

Les synchondroses sont des centres de croissance primaire ;
Les syndesmoses ne sont que des sites de croissance secondaire.

- **SCOTT (1953) :**

Les cartilages présentent une croissance propre, interstitielle et sont les sites de croissance primaire.

Pour SCOTT, le cartilage septal est un site privilégié : la croissance du septum nasal agirait comme un moteur tractant le maxillaire en avant.

Il existe une différenciation, une dépendance hiérarchique entre les tissus ostéogènes :

- Il existe des centres de croissance primaire :
Les synchondroses : un moteur de croissance réglée par des facteurs génétiques intrinsèques.
- Il existe des centres de croissance secondaire :

Les syndesmoses : adaptatives, sans potentialités de croissance indépendante, donc ils ont un rôle passif de remplissage.

2 LE COURANT FONCTIONNEL :

Il suit la théorie de MOSS : 1ère place à l'environnement non squelettique dans les facteurs responsables de la croissance.

Elle est née en **1968** d'une observation clinique : malgré une double condylectomie chez une fille de 7 ans, poursuite de la croissance verticale, antéropostérieure et transversale ainsi que la maturation dentaire complète.

Cette observation a contredit l'hypothèse selon laquelle, le condyle était le site le plus important de la croissance mandibulaire. De là, MOSS décrit la tête comme une structure destinée à remplir différentes fonctions indépendantes : intégration nerveuse, équilibration, vision, respiration, phonation, mastication, déglutition, qui sont chacune assurées par une composante cranio-faciale formée de 2 parties :

- **matrice fonctionnelle.**
- **unité squelettique.**

3. LE COURANT SYNTHETIQUE :

Il prend un peu des deux et détermine la part de responsabilité de chacun ;

VAN LINBORGH : Père de la théorie multifactorielle de la croissance faciale. C'est la théorie synthétique ou de consensus (LAUTROU 1994).

II.B. APPROCHE DESCRIPTIVE DE LA CROISSANCE FACIALE :

1. Les travaux de BJORK :

Parti du fait qu'il n'y a pas de croissance interstitielle de l'os, BJORK a eu l'idée, en **1955**, d'implanter profondément dans les mâchoires des pointes de tantalum pour servir de repères fixes. Grâce à ce référentiel stable, il devient possible d'observer comment les os évoluent, dans leur forme, leur volume et leurs rapports avec la base du crâne. Ainsi est née la méthode des implants.

2. Les travaux de PETROVIC :

Connus depuis **1967**, les travaux de PETROVIC ont été conduits essentiellement sur l'animal de laboratoire (le rat) et en culture organo-typique.

Ils ont pour objet d'examiner l'action des forces ou de facteurs biochimiques sur le potentiel de croissance propre du cartilage condylien du rat.

Conceptions de DELAIRE :

Suite à l'observation "des expériences naturelles de troubles de la croissance", DELAIRE conclue :

- 1) le rôle fondamental des sutures membraneuses dans la morphologie cranio-faciale.
- 2) le rôle fondamental de la statique.
- 3) la face n'est pas seulement l'expression du "pattern" génétique mais le résultat du transmis et du vécu puisque la croissance faciale dépend :
 - ◇ De la base du crâne et des expansions du chondrocrâne (génétique)
 - ◇ Des os membraneux (réglés par des conditions locales musculo-fonctionnelles).
- 4) le maxillaire :
 - ◇ En antérieur, subit la poussée en avant de la base du crâne.
 - ◇ En postérieur se cale sur les apophyses ptérygoïdes.
 - ◇ Au milieu est influencé par le septum nasal, le contenu orbitaire, la langue, les joues, les lèvres.

De tout cela découle l'analyse structurale et architecturale cranio-faciale.

Conception biomécanique de DESHAYES :

Elle est fondée sur l'observation et le concept d'équilibre intra- et extra-crânien.

Chaque pièce squelettique est mobile et en rapport avec une physiologie suturale spécialisée crânienne ou faciale et grâce à laquelle le puzzle squelettique cranio-facial adapte une répartition équilibrée.

Ce phénomène est conjoint à la flexion de la base du crâne.

La morphologie faciale est tributaire de la cinétique crânienne.

PRINCIPE DE CONFORMATION ORGANO-FONCTIONNELLE DE COULY (effet épandeurs des organes neurosensoriels) :

Il date de **1980** ;

Les os de membrane subissent 2 types de poussées :

- Base du crâne et squelette cartilage branchial qui assurent le positionnement spatial du futur squelette membraneux.

Ce sont les poussées expansives des conformateurs qui modèlent l'ostéoarchitecture faciale ;

Il existe 3 types de conformateurs : (animation)

- 1) **neurosensoriel** : encéphale, globe oculaire, aérien ;
- 2) **mixte neurosensoriel et splanchnique** : langue ;
- 3) **splanchnique** : musculaire manducateur.

- Les poussées organiques et fonctionnelles : les conformateurs organo-fonctionnels.

Un conformateur organo-fonctionnel est constitué d'un moyen (air) et de la dynamique d'une fonction (ventilation); Il évolue dans l'espace délimité par des cloisons ostéo-périostées, membraneuses, aponévrotiques, fibreuses ou fibromuqueuses.

Sa croissance réalise l'expansion de sa loge protectrice aux dépens de la partie ostéo-membraneuse qui est adaptable.

TRAVAUX D'ENLOW :

Ils datent de **1990** ;

Sa théorie est uniquement fondée sur la responsabilité de la matrice fonctionnelle ; La croissance osseuse se fait par l'intermédiaire de champs, de mosaïques d'apposition – résorption aussi bien sur les surfaces externes qu'internes et qui provoque globalement un mouvement ; La croissance osseuse se manifeste physiquement par des déplacements qui diffèrent selon le point d'observation :

Déplacement primaire : Au fur et à mesure qu'un os grandit, il s'éloigne des pièces osseuses en contact direct avec lui. Une surface d'apposition dans une direction donnée provoque le déplacement d'un os dans une direction opposée. L'os déplace ses berges par rapport à un point de référence à l'intérieur de lui ;

Déplacement secondaire : Sous l'effet de la croissance d'un ou plusieurs os voisins. L'observation du déplacement des berges se fait de l'extérieur ;

Déplacement total : Il est obtenu par la somme des deux précédents.

Conclusion

L'ODF a pour principale caractéristique de s'adresser à des enfants donc à des sujets en pleine croissance, bien que les traitements d'aujourd'hui s'étendent aux adultes.

De ce fait la croissance et la connaissance de ces mécanismes sont essentielles pour la compréhension des principes de bases en ODF.

Nous devons donc dans notre démarche thérapeutique tenir compte de l'ensemble des changements de la face à venir ; puisque dès qu'en est établi le diagnostic, il faut s'avoiser qu'il pourra être faux dans un avenir proche par les changements de croissance.

L'orthopédie dento-faciale est une discipline pédiatrique : le traitement en ODF n'est pas qu'une intense et une courte période d'appareillage multi-attaches, mais un véritable suivi médical, qui s'étend sur toute la période de croissance de l'enfant ;

Afin de déterminer :

- Le moment le plus propice du traitement pour utiliser ou au contraire éliminer cette croissance ;
- Le type de traitement envisageable : préventif, abstentionniste, orthopédique, fonctionnel ou fixe ;
- La durée du traitement ou d'une étape de traitement ;
- Le pronostic avec ou sans traitement ;
- Le type de surveillance ou de contention.

