

MORPHOGENESES DES ARCADES DENTAIRES

I. INTRODUCTION/DEFINITION :

- Succession de phénomènes dynamiques et statiques correspondant à l'établissement de la denture lactéale, mixte et adulte.
- Elle débute de la formation de la lame dentaire et dure toute la vie.
- L'homme est partiellement diphyodonte car 2 séries de dents apparaissent successivement mais seulement 20 sont remplacées.
- Le nombre et la nature des dents présentes sont différents suivant les stades de la morphogenèse.

Au cours de celles-ci, si on observe un phénomène d'augmentation du nombre de dents, à la fin, aucun élément d'origine n'est présent et quand toutes les dents sont en place, il n'y a plus d'acquisition.

II. INTERETS

- 1) Préventif et interceptif.
- 2) Etiologique.
- 3) Diagnostique.
- 4) Thérapeutique (moment optimal).
- 5) Pronostic et stabilité de traitement.

III. MORPHOGENESE

III.1 Anté-natal

- La cavité buccale est individualisée entre la 4^{ème} et 5^{ème} semaine IU et est tapissée par un épithélium de recouvrement qui surmonte le mésenchyme ;
- A la 6^{ème} semaine, l'épiblaste stomodéal s'épaissit dans la partie latéro-externe et s'invagine dans le mésenchyme suivant une ligne de fer à cheval ouvert en arrière préfigurant les futures arcades dentaires ;
- Il s'agit de la lame primitive qui se dédouble en lame médiale et lame vestibulaire latérale séparées par le sillon vestibulaire, futur vestibule buccal ;
- A la 7^{ème} semaine, sous l'action d'une 2nd poussée épithéliale, la lame dentaire s'enfonce dans le conjonctif en direction linguale et 20 languettes épithéliales se répartissent en bordure linguale de cette lame dentaire symétriquement sur les deux arcades. Elles s'enfouissent dans le mésenchyme pour former les bourgeons des dents temporaires. Ils seront situés dans des cryptes osseuses elles-mêmes séparées par des septa osseux ;
- A la 12^{ème} semaine, 10 nouvelles languettes s'individualisent au niveau du pédicule des dents temporaires en direction linguale, elles deviendront les germes des dents définitives successives (I, C, PM) ;
- A la 16^{ème} semaine, une ultime poussée à l'extrémité du fer à cheval va former une grappe de 3 bourgeons en direction distale. Il s'agit des bourgeons de la M1 (35^{ème} semaine), de la M2 (8^{ème} mois EU) et la M3 (4-5 ans) ;
- La forme des arcades dentaires est alors ébauchée. La formation des germes dentaires va s'effectuer progressivement (stade de la cupule, de la cloche, du follicule, dentinogenèse, adamantogenèse).

III.2 A la naissance : le nouveau née présente à la naissance :

- rétrognathie mandibulaire.
- béances antérieures et contact postérieur.
- macroglossie relative.
- aux niveaux des arcades, pas de place pour les germes dans leur crypte.
- problèmes au niveau des incisifs latérales : palatoposition et mésiopalatoposition.

- au niveau Canine : vestibuloposition.

Mais, l'importante croissance néo-natale va permettre un bon repositionnement des germes.

IV. CLASSIFICATION DE DEMOGE

- 1) Denture temporaire : phase 1 à 2 ;
- 2) Denture mixte : phase 3 à 5 ;
- 3) Denture adulte : phase 6 à 10.

IV.1 Phase de constitution de la denture temporaire

Cette période dure environ 2 ans; la première dent temporaire apparaît vers 6 mois.

La séquence habituelle d'éruption : incisive centrale, latérale, 1^{er} molaire temporaire, canine temporaire, 2^{ème} molaire temporaire.

Baume distingue deux types d'arcades temporaires :

- Arcade de type 1 : elles présentent des diastèmes simiens entre incisives latérale et canines maxillaire et entre canines et premières molaires mandibulaire.

- Arcades de type 2 : sans diastèmes simiens.

- Des Incisives (4^{ème} au 12-14^{ème} mois) à la 2^{ème} Molaire Temporaire (2.5 à 3 ans).

- un groupe par semestre.

- dents mandibulaires généralement plus précoces.

- 1^{er} Molaire temporaire avant Canine temporaire => calage de l'occlusion postérieure.

- Séquence d'éruption :

- o Incisives centrales inférieures temporaire : 6 mois.
- o Incisives latérales inférieures temporaire : 7 mois.
- o Incisives centrales supérieur temporaire : 8 mois.
- o Incisives latérales supérieur temporaire : 9 mois.
- o 1^{ère} molaire temporaire « M1 » 12-18 mois ;
- o Canine temporaire « C » 18-24 mois ;
- o 2^{ème} molaire temporaire « M2 » 24-36 mois.

IV.2 Phase de denture temporaire stable

Cette période dure environ 4ans, jusqu'à l'apparition des premières molaires permanentes ou l'expulsion d'une incisive centrale temporaire.

A ce stade, on note habituellement des diastèmes de Bogue (diastème inter-incisive)

L'absence de ces diastèmes est une présomption de dysharmonie dento-maxillaire.

- des 20 dents lactéales sur arcade jusqu'à perte d'1 incisive lactéale ou apparition de la 1^{ère} molaire permanente ;

- vestibulocclusion maxillaire ;

- clé d'occlusion : la canine maxillaire s'engrène entre 1^{er} molaire temporaire et Canine temporaire mandibulaire ;

- chaque dent s'articule avec 2 dents antagonistes sauf I< et M1> ;

- Rôle :

- o fonction masticatrice.
- o garde la DV.
- o garde l'espace pour dents définitives.

1. Plan d'occlusion :

Plat, pas de courbe de compensation et axe dentaire perpendiculaire.

2. Engrènement antérieur :

Recouvrement et surplomb léger voir bout à bout.

3. Engrènement postérieur : plan de CHAPMAN

Distal de 2^{ème} molaire temporaire (plan terminal)

Droit (76 % des cas) ;

Marche mésiale (14 % des cas) préfigure des classe I ou cl. III ;

Marche distale préfigure des classe II.

4. Diastème de BOGUE :
 - a) précanin maxillaire et postcanin mandibulaire = type I ;
Sans diastèmes = type II.
 - b) puis vers 4-5 ans : diastème inter-incisif cause croissance des bases osseuses.
5. Variation de taille :
 - a. Largeur inter-canine : $5\text{mm} >$ et $3.5\text{mm} <$ de la naissance à deux ans ;
 - b. Longueur : 3 mm/an jusqu'à 3 ans (MOOREES).
6. Incidences cliniques :
 - a. plan de CHAPMAN : future classe dentaire ;
 - b. diastèmes : encombrement ;
 - c. pathologie : alvéolaire, basales dans les 3 sens de l'espace..

IV.3 Phase de constitution de la denture mixte

Cette phase se situe entre 6 et 8 ans

Cette Caractérisée par l'éruption des premières molaires permanentes et remplacement des incisives temporaires par des incisives permanentes.

Le déficit d'espace pour la mise en place des incisives permanentes sera compensé par trois mécanismes :

- dentaire : utilisation des diastèmes de bogue et les diastèmes simiens.
- augmentation de la largeur d'arcade par vestibulo - version.
- élargissement dû a la croissance.

Si un seul mécanisme de compensation ne donne pas le supplément de place nécessaire, les incisives permanentes présentent des malocclusions diverses.

Séquence d'éruption : 1,6, 2 à la mandibule; 6, 1, 2 au maxillaire

- perte d'une lactéale ou apparition de la 1^{ère} molaire permanente jusqu'au remplacement total des incisives entre 6 à 8 ans;

Malgré le manque de place, différents facteurs vont permettre l'alignement des incisives permanentes dont le diamètre excède de 6 à 8 mm maxillaire et 4 à 5 mm à la mandibule :

1. diastèmes inter-temporaires ;
2. largeur inter-canine augmentée ;
3. longueur d'arcade augmentée ;
4. espaces simiens ;
5. évolution vestibulaire des incisives.

IV.4 Phase de denture mixte stable

Cette phase dure environ 2 à 3 ans, de la mise en place fonctionnelle des incisives permanentes au début de la mobilité des premières molaires temporaires ou des canines temporaires.

- 1, 2, III, IV, V, 6 ;
- durée : +/- 20 mois ;
- 8 à 10 ans;
- Dimensions et forme d'arcade stable sauf longueur peut varier :
 - o Augmente avec la vestibuloversion incisive supérieur;
 - o Diminue avec les abrasions proximales ;
 - o Augmente avec l'évolution de 2^{èmes} molaires et région tubéreuse.
- Stade des :
 - o mainteneurs d'espace ;
 - o des soins des dents définitives ;
 - o des traitements intéroceptifs (endoalvéolies, parafonctions, habitudes nocives, ...).

IV.5 Phase de constitution de la denture adolescente

Cette phase dure environ 2 à 3 ans, les canines et les prémolaires permanentes évoluent. Elle se caractérise par des séquences d'éruption très variées.

Parfois, la dent de 12 ans fait son éruption avant le remplacement des dents intermédiaires dans ce cas, les phases V, VI, VII se trouve réunies en une seule.

Après la chute des deuxième molaires temporaires, les premières molaires se déplacent mésialement.

Cette dérive mésiale physiologique plus importante à la mandibule (1,7 mm pour chaque hém arcade) au maxillaire (0,9 mm pour chaque hém arcade).

- remplacement des III, IV, V ;
- 10 à 12 ans ;
- stade de fin des dents lactéales et arrivée des dents permanentes (C et PM) ;
- à +/- 100% : la Canine inférieure avant la canine supérieure ;
- o **Lee Way** : gain de place engendré par le remplacement des IV et V par PM :
 - ➔ **0.9 au maxillaire ;**
 - ➔ **1.7 à la mandibule.**
- o Sert la dérive mésiale de M1, sa mésoversion (distoversée à l'origine) ;
- o Sert à un encombrement antérieur ;
- o Lee Way + mouvement physiologique dentaire => réduction d'arcade.
- Incidences cliniques :
- o Appareil d'interception ;
- o Appareil fonctionnel ;
- o Rééducation.

IV.6 Phase de denture adolescente stable

Canine et prémolaires évoluées (traitement orthodontique).

statique jusqu'au développement de 2^{ème} molaire permanente.

IV.7 Phase de constitution de la denture adulte jeune

Cette phase caractérisée par l'évolution des deuxième molaires permanentes.

- éruption des deuxième molaires permanentes ;
- les deuxième molaires permanentes et M3 sont inclinés mésialement à la mandibule et distalement au maxillaire ;
- DE COSTER : redressement "à la manière d'une roue en mouvement" en se guidant sur la molaire précédente ;
- Evolution trop rapide => poussée mésialante ;
- Le gain de place se fait par des remaniements basaux > et < (apposition rétro-tubérositaire et résorption modelante du bord antérieur de la branche montante).

IV.8 Phase de denture adulte jeune stable

La mise fonctionnelle des deuxième molaires permanentes.

- adaptation occlusales :
 - o usures des faces proximales ;
 - o dérive physiologique ;
 - o usures des tables occlusales compensées par l'éruption verticale.

IV.9 Phase de constitution de la denture adulte complète

- évolution de M3.

V.10 phase de la denture adulte complète stable :

Mise en fonction des 3^{èmes} molaires.

V. FACTEURS INFLUENÇANT LA MORPHOGENESE DES ARCADES DENTAIRES

V.1 L'ENVIRONNEMENT SQUELETTIQUE

V.1.1 LES BASES OSSEUSES

- Les arcades dentaires et leur morphogénèse dépendent des éléments sur lesquels ils se développent et donc des bases osseuses maxillaires et mandibulaires.

V.1.2 LA TYPOLOGIE FACIALE

- les arcades dentaires appartiennent à l'ensemble crânio-facial et de ce fait les descriptions typologiques relient certaines caractéristiques faciales à des caractéristiques des arcades alvéolaires ;

- Ainsi, une personne ayant une face bréviline aura une arcade carrée, un longiline une arcade triangulaire ;

- L'AVELLE compare les typologies faciales du dolichocéphale et du brachycéphale, il en conclut que :

- o le **dolichocéphale** à un crâne étroit, une base plate et longue qui entraîne le maxillaire en avant ce qui provoque l'apparition d'une arcade plus longue ;

- o alors que le **brachycéphale** à une arcade plus large.

- BJORK nous renseigne sur le rôle de la typologie verticale sur l'arcade dentaire :

- o il montre que la longueur d'arcade va varier en fonction de la rotation faciale et mandibulaire du sujet ;

- o en effet, elle provoque une éruption dentaire dans un axe différent et donc une longueur d'arcade modifiée ;

- o ainsi, la **rotation postérieure** va de pair avec des arcades plus courtes.

V.2 L'ENVIRONNEMENT MUSCULAIRE

-L'environnement musculaire qu'il soit en fonction ou au repos agit continuellement sur les arcades dentaires.

- Les arcades dentaires évoluent au milieu d'un environnement musculaire. Les dents et leurs procès alvéolaires se situent dans une zone labio-jugo-linguale ou les forces musculaires s'équilibrent. C'est : le "couloir dentaire" de CHATEAU, la "zone 0" de DANGY, le "couloir musculaire" de CAUHEPE ;

- Une anomalie de position de la lèvre ou de la langue aura des répercussions :

- o **lèvre inférieure** interposée : surplomb incisif ;

- o **langue trop antérieure** : proalvéolie supérieure ou inférieure ou béance antérieure.

- L'existence d'une **macroglossie** ou d'une **microglossie** aura des répercussions sur l'agencement des arcades. Tout comme l'**incompétence labiale** due à des lèvres courtes ou hypotoniques.

V.3 FONCTIONS, DYSFONCTIONS ET PARAFONCTIONS

V.3.1 LA RESPIRATION

- La respiration buccale s'associe à :

- o une posture linguale basse ;

- o une extension de la tête sur le rachis qui influence à son tour la position mandibulaire et étire les tissus mous.

- ce qui entraîne :

- o Pour DELAIRE, une chute de pression intra-sinusale avec un

- o hypodéveloppement du sinus ayant pour conséquence une atrophie maxillaire ;

- o un hypodéveloppement des arcades surtout dans le sens transversal.

V.3.2 LA DEGLUTITION

- Lorsqu'elle est physiologique :

- o la poussée linguale est supérieure à la pression labiale et jugale ;

- o elle est, pour CAUHEPE, la fonction qui agit le plus sur l'arcade dentaire, mais une anomalie de cette fonction n'entraîne pas toujours une anomalie orthodontique.

- A l'inverse, la déglutition atypique :
 - o provoque une interposition linguale antérieure, latérale ou généralisée et donc un déséquilibre du couloir neuro-musculaire ;
 - o elle peut donc s'associer à une proalvéolie, une supraclusion, une béance antérieure, une infraclusion postérieure ; ...

V.3.3 LA SUCCION

- Cette parafonction perturbe l'équilibre dynamique vertical et sagittal responsable de l'occlusion incisive ;
- Elle peut entraîner également des répercussions transversales par modification des postures et des fonctions linguales.

V.3.4 LA POSTURE

- La posture générale de l'individu, celle de la tête, de la mandibule, de la langue, le rôle de la pesanteur peuvent être des facteurs influençant la morphogénèse des arcades dentaires ;
- en effet ils influencent les pressions musculaires antagonistes crânio-faciales et donc ont des répercussions locales au niveau alvéolo-dentaire.

V.3.5 LA MASTICATION

- Elle engendre des forces verticales importantes mais brèves. Aussi son influence reste encore mal déterminée ;
- En général, des forces musculaires importantes sont associées à des sujets hypertoniques ce qui retentit sur le couloir neuromusculaire.

V.3.6 LA PHONATION

- Son rôle dans les désordres alvéolaires est controversé ;
- Une anomalie dans la position des points d'appui d'articulation est le plus souvent associée à une autre dysfonction.

V.4 LES COMPENSATIONS ALVEOLAIRES

- Elles permettent d'important rattrapage occlusaux ;
- Selon la typologie, la malocclusion et si l'environnement musculaire le permet, elles peuvent permettre de revenir à une situation qui n'est plus forcément pathologique : leur expression dans les cj. II ou III peut entraîner un rapport inter-incisif quasi-normal.

V.5 LE SYSTEME DENTAIRE

- Leur absence, leur surnombre, peuvent interférer avec un déroulement normal de la morphogénèse des arcades dentaires ;
- Un dysfonctionnement des phénomènes d'éruption et de rhizalyse dentaires peut influencer la morphogénèse des arcades dentaires.

V.6 L'HEREDITE

- L'hérédité détermine la forme et le volume des dents ;
- Elle détermine aussi la forme de l'arcade au stade pré-fonctionnel et a une importance non négligeable dans la forme d'arcade quand le rôle modelant des fonctions ou les processus d'adaptation n'ont pas atteint leur niveau ultime ;
- La situation des Bases Osseuses et le comportement neuromusculaire dépend également en partie de facteurs génétiques.

V.7 LE FACTEUR ETHNIQUES

- Selon les races, la disparité morphologique est importante (ex : les mélanodermes ont des arcades plus larges).

V.8 LE SEXE

- Les filles ont des arcades en générale plus courte et moins large.

VI. CONCLUSION

- L'arcade dentaire est un organe dont la mutation est totale ;
- Sa morphogenèse fait appel à de nombreux processus et les facteurs qui modèlent les arcades dentaires sont variés ;
- Il est nécessaire de prendre en compte ces divers éléments afin de comprendre l'ensemble du phénomène, de pouvoir évaluer l'évolution des arcades dentaires et ainsi de situer au mieux dans le temps l'intervention interceptive, orthopédique ou orthodontique nécessaire ;
- De plus, l'intérêt est de rechercher une forme d'arcade idéale donc une occlusion idéale en fin de traitement, afin d'obtenir une stabilité de traitement ;
- L'étude de la morphogenèse des arcades dentaires est un système de référence mais l'individualisation reste nécessaire devant sa complexité ;
- "La solution de problèmes cliniques ne repose pas dans le perfectionnement des appareils, mais bien plus dans une meilleure compréhension de la croissance cranio-faciale et de ses conséquences cliniques" (MOORE).