

L'EMPLOI PHYSIOLOGIQUE DES TRACTIONS EXTRA-ORALES POSTÉRO-ANTÉRIEURES SUR MASQUE ORTHOPÉDIQUE DANS LE TRAITEMENT DES CLASSES III

Jean DELAIRE (Nantes)

Il y aura bientôt 20 ans que j'ai pour la première fois utilisé des tractions extra-oraales postéro-antérieures sur masque orthopédique dans le traitement des Classes III.

Depuis cette date, j'ai traité personnellement plus d'une centaine de cas semblables. Surtout, j'ai observé plusieurs centaines d'autres cas traités avec ou sans succès. Pour moi, ces derniers ont été les plus instructifs. Ils m'ont notamment appris que *cette méthode thérapeutique est d'autant plus efficace qu'elle est plus physiologique, c'est-à-dire qu'elle utilise mieux à son profit les possibilités de la croissance faciale.*

Compte tenu du peu de temps dont nous disposons, je rappellerai seulement les données essentielles de celle-ci et les déductions thérapeutiques qu'on peut en retirer.

1 — LA CROISSANCE EN AVANT DU MAXILLAIRE RÉSULTE DE DEUX MOUVEMENTS FONDAMENTAUX (fig. 1)

— la migration en avant de ses points d'implantation supérieure, c'est-à-dire des articulations fronto-maxillaires (unions du sommet des apophyses montantes maxillaires et de l'os frontal, en dessous des sinus frontaux),

— la rotation maxillaire antérieure bien démontrée par A. BJÖRK¹.

Ces deux mouvements ne sont possibles que grâce à :

— l'existence et à la bonne activité des sutures membraneuses qui unissent les os maxillaires supérieurs aux os avoisinants: frontal, unguis, ethmoïde, os palatins, os malaïres, vomer;

— la bonne sollicitation physiologique ou thérapeutique de ces sutures.

Déduction 1

Si ces sutures sont précocement synostosées, comme par exemple dans les cranio-synostoses de CROUZON et d'APERT, le maxillaire est hypoplasique et les tractions sont totalement inefficaces et même néfastes (en effet, elles avancent seulement la denture, ce qui gênera ultérieurement le chirurgien).

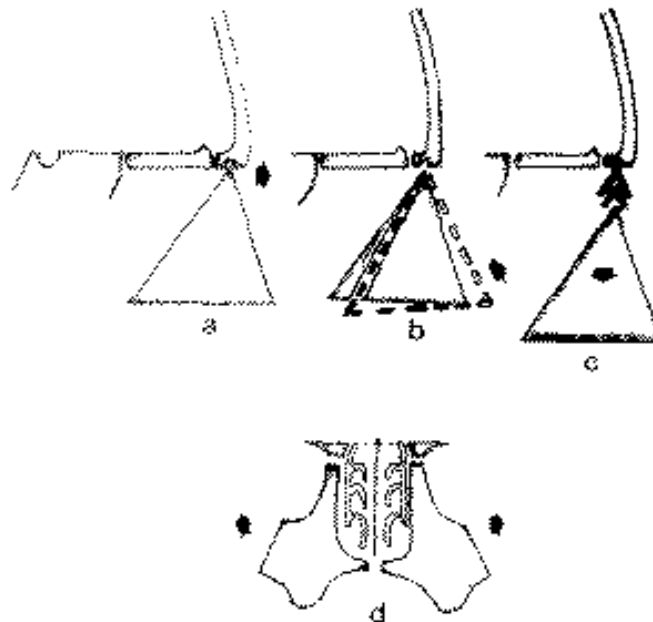


Figure 1

Les mouvements responsables de la croissance du maxillaire :

a et b : croissance sagittale :

- par migration antérieure du maxillaire avec l'os frontal (a)
- par rotation maxillaire antérieure (b)

c : croissance verticale par abaissement du maxillaire

d : croissance transversale : écartement des os maxillaires supérieurs.

2 - L'ACTIVITÉ (C'EST-A-DIRE LES CAPACITÉS DE CROISSANCE ADAPTATIVE) DES SUTURES MEMBRANEUSES DIMINUE AVEC L'ÂGE

Au crâne, il est admis qu'elles s'engrènent à la fin de la 3^e année. A la face, SCOTT¹⁹ pensait qu'elles sont nettement moins actives après 7 ans. C'est aussi l'opinion de A. BJÖRK (communication personnelle) et la nôtre. Même si, après ces âges, les sutures crâniennes et faciales permettent encore des mouvements, ceux-ci sont néanmoins plus difficiles et plus réduits. Surtout, si une suture qui a commencé à s'engrêner est distendue trop brutalement, il en résulte des fractures des digitations suturales et, secondairement, une ossification partielle ou totale de l'interligne sutural. Ce fait est bien connu dans les hydrocéphalies actives survenant après 3 ans. Il a aussi été décrit par Birte MËLSEN¹⁹ dans les disjonctions trop rapides et trop tardives de la suture médio-palatine.

Déduction 2

Les tractions orthopédiques lourdes sont d'autant plus efficaces et d'autant moins néfastes sur l'activité des sutures membraneuses qu'elles sont plus précoces. A la face, l'idéal est d'agir avant 8 ans.

3 - LES SUTURES MEMBRANEUSES JEUNES ONT UNE ANATOMIE ET UNE PHYSIOLOGIE COMPARABLES A CELLES DU LIGAMENT ALVÉOLO-DENTAIRE

Dans les deux cas, en effet, il s'agit d'un « périoste spécialisé » (LEROURG et al. ¹⁵), formé de fibres collagènes, de fibroblastes, d'ostéoclastes et d'ostéoblastes, richement vascularisé, et très sensible aux influences mécaniques.

Tout ce qui a été dit sur la physiologie du ligament alvéolo-dentaire est donc valable pour les sutures.

Les histologistes (REITAN¹⁶, RYGH¹⁸, TEN CATE²¹, ROBERTS¹⁷ et aussi en France KLINGLER¹², MARKOSTAMOS¹⁴) nous ont appris que si une force orthopédique est appliquée sur une dent il en résultera, après quelques jours, une hyalinisation des fibres ligamentaires, ceci surtout du côté où l'os subit des pressions. Cette hyalinisation est d'autant plus sévère que la force est continue et plus puissante. Dans les cas extrêmes on peut même observer une nécrose tissulaire avec, secondairement, des cicatrices fibreuses et même une ossification ligamentaire. Ainsi s'expliquerait, en particulier, l'impossibilité de déplacer certaines canines en sous-occlusion soumises à des tractions trop vigoureuses. Les sutures jeunes du crâne peuvent répondre de la même façon à des forces excessives. Certaines cranio-synostoses prématurées seraient, ainsi, secondaires à des traumatismes obstétricaux. De même, après une hydrocéphalie néo-natale, les sutures crâniennes sont souvent complètement soudées (fig. 2).

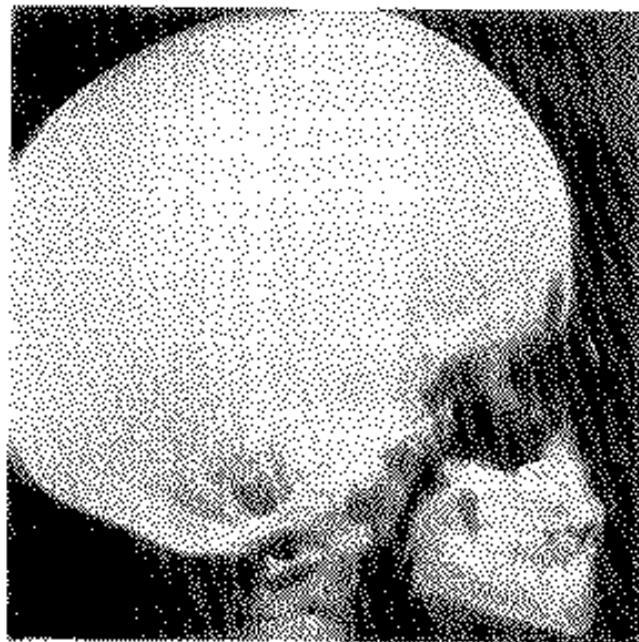


Figure 2

HUE, Nicole: Hydrocéphalie néo-natale stabilisée par une dérivation permanente de liquide céphalo-rachidien. Noter la soudure complète de toutes les sutures membraneuses de la voûte du crâne et l'important épaissement de ses parois.

Déduction 3

Les sutures membraneuses, comme les ligaments alvéolo-dentaires sont fragiles et ne doivent pas être soumises à des forces trop vigoureuses, surtout si celles-ci sont permanentes.

Nos meilleurs résultats ont été obtenus chez les jeunes sujets dont les forces extra-orales postéro-antérieures atteignent au total environ 1.000 à 1.200 g., ce qui, compte tenu de l'étendue des sutures « circum-maxillaires » (ENLOW), ne dépasse pas les forces habituellement subies par les ligaments alvéolo-dentaires dans les traitements orthodontiques.

D'autre part, ces forces étaient appliquées uniquement la nuit.

4 - LES TRACTIONNS DISCONTINUES, EXERCÉES SEULEMENT PENDANT LA NUIT ONT PLUSIEURS AVANTAGES

4 - 1 - Elles sont particulièrement efficaces : en effet, PETROVIC et STUTZMANN²⁰ nous ont appris que la prolifération des ostéoblastes qui entraîne la formation d'os ostéoïde (lequel se transforme ensuite en os mature) est accélérée par les hormones somatotropes dont la sécrétion est accrue au début de la nuit. C'est donc à ce moment que les réponses orthopédiques sont les plus importantes.

REITAN¹⁸ a, d'autre part, précisé que lorsqu'un appareil orthopédique est utilisé seulement la nuit, pendant le jour (lorsque l'appareil est supprimé et que les dents ont tendance à revenir à leur place initiale), le tissu ostéoïde produit la nuit résiste à la résorption. Il en résulte que du nouveau tissu ostéoïde s'ajoute chaque nuit, ce qui permet d'obtenir le résultat désiré.

Insistons, en effet, sur la nécessité impérieuse d'une bonne ossification compensatrice du côté de la distension ligamentaire ou suturale.

Cette notion est capitale: *elle impose la nécessaire lenteur de nos traitements orthopédiques.* L'ossification physiologique de la suture distendue étant un phénomène cellulaire, est donc *lent*.

En pratique, distendre une suture jeune de plus de 1 mm par mois est antiphysiologique et, à notre avis, dangereux pour la bonne croissance ultérieure de cette suture.

Déduction 4

La distension d'une suture doit être suffisamment lente et progressive pour que l'ostéogénèse de ses berges compense physiologiquement les déplacements osseux.

4 - 2 - Elles respectent l'intégrité des tissus mous du menton : la pression de l'appui mentonnier sur les tissus mous du menton entraîne constamment un certain degré d'ischémie, laquelle est parfaitement supportée si les pressions sont intermittentes.

Lorsque, par contre, celles-ci sont prolongées, elles vont entraîner des lésions d'abord sous-cutanées puis cutanées, semblables à celles qui provoquent les escarres de décubitus des sujets grabataires, immobiles, dont les mêmes parties du corps s'appuient toujours sur le lit.

Peu importe l'intensité des pressions, on sait en effet que ce sont les sujets les plus maigres qui sont les plus exposés. Ce qui compte c'est l'immobilité, c'est-à-dire la durée des pressions.

Il en est de même au niveau du menton où, après seulement quelques jours de port permanent du masque orthopédique, apparaissent constamment des phénomènes comparables. Nous l'avons personnellement constaté chez des patients atteints de fractures du maxillaire (de type LEFORT I, II, ou III) sur lequel les tractions doivent être permanentes pour réduire complètement le déplacement fracturaire avant que la consolidation ne survienne (elle débute déjà 3 semaines après l'accident).

Pour éviter ces escarres qui (nous y insistons) peuvent survenir même si l'adaptation de l'appui mentonnier est parfaite, il faut au moins deux fois par jour retirer l'appareil et effectuer des massages des tissus mous du menton, systématiques et prolongés, semblables à ceux qui sont également systématiquement effectués au niveau du sacrum et de tous les tissus mous avoisinants des sujets chroniquement alités.

Notons que ceci est valable, aussi, pour les sujets qui portent des frondes élastiques permanentes.

Pour éviter ces inconvénients du port permanent du masque orthopédique, nous avons d'ailleurs mis au point un autre appareil permettant d'exercer des tractions postéro-antérieures sur le maxillaire ou (éventuellement) la mandibule : l'appui fronto-sternal.

L'appui sur la face antérieure du sternum et de la cage thoracique est en effet suffisamment large pour qu'il n'y ait pas de risque de lésion des tissus situés en dessous de lui.

Déduction 5

Une pression permanente sur le menton entraîne des lésions des tissus mous semblables à celles des sujets grabataires.

Les escarres de décubitus ne surviennent jamais chez les sujets alités seulement la nuit. De même, il n'y aura jamais de lésion du menton si le masque orthopédique n'est pas porté pendant le jour (l'appui mentonnier devant évidemment être, aussi, bien adapté).

4 - 3 - Les pressions permanentes exercées d'avant en arrière sur la mandibule entraînent d'importants phénomènes d'apposition-résorption au niveau des surfaces articulaires temporo-mandibulaires. Ceci a été bien démontré, en 1971, par Jean-Pierre JOHO¹² (Genève) dans sa thèse effectuée sur le singe. Les pressions permanentes exercées sur la mandibule (par l'intermédiaire d'un arc ancré sur les premières molaires inférieures), étaient pourtant relativement faibles : de 300 à 450 grammes. Après seulement 4 semaines et demi de traitement actif, il existait au niveau des A.T.M. une résorption osseuse extensive à la partie postérieure du condyle, de la fosse glénoïde, de la face antérieure du tubercule post-glénoïdien et même de l'os tympanal (fig. 3).

Même si, après arrêt du traitement, ces phénomènes de résorption (et d'apposition) sont compensés par des phénomènes inverses, rien ne prouve que les tissus mous intra-articulaires et notamment le ménisque et le ligament méniscal postérieur, situés entre les surfaces osseuses, n'ont pas été eux-mêmes altérés. Or, il faut savoir que le ménisque est formé de fibres collagènes dont les lésions ne se réparent pas. Ceci m'avait causé de grandes inquiétudes lorsque j'avais eu connaissance de ces travaux en 1973, quelques années seulement après le début de mes traitements. Quinze ans plus tard, je peux vous affirmer que je n'ai jamais observé de phénomènes radiologiques comparables, ni de troubles des A.T.M. directement imputables au port discontinu du masque orthopédique.

Cette longue période d'observation m'a paru indispensable pour pouvoir l'affirmer.

Qu'en aurait-il été si les tractions postéro-antérieures avaient été permanentes et plus fortes ? Je ne peux évidemment le dire mais avant d'affirmer leur innocuité, je pense que des études centrées sur leur retentissement articulaire, pendant et suffisamment longtemps après la fin du traitement, sont encore nécessaires. Ceci serait actuellement facilité par les progrès de l'imagerie médicale : scanner, résonance magnétique nucléaire.

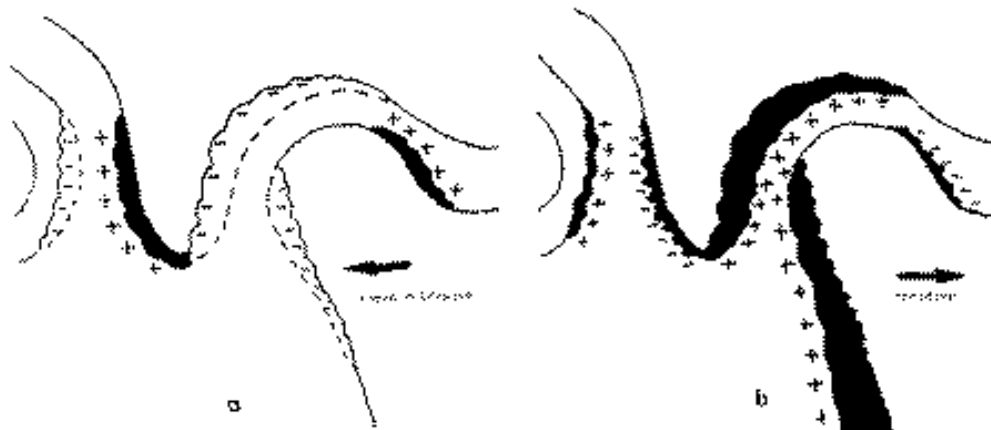


Figure 3

Phénomènes de résorption et d'apposition consécutifs à des pressions extra-orales antéro-postérieures permanentes sur la mandibule

a : après 4 semaines d'application de la force rétrusive, noter :

— la résorption de la partie postérieure du condyle, du versant postérieur de la cavité glénoïde et de la corticale antérieure de l'os tympanal ;

— l'apposition osseuse sur le versant antérieur du condyle et le versant postérieur du tubercule post-glénoïdien ;

b : 6 semaines après et contention (ayant duré elle-même 6 semaines). Noter des phénomènes inverses responsables du retour à l'état existant avant traitement

4-4 - Les pressions lourdes permanentes appliquées sur les dents peuvent aussi entraîner de regrettables phénomènes de résorption dento-alvéolaire. De nombreux travaux expérimentaux et cliniques l'ont démontré.

Je rappellerai seulement deux de ces travaux et présenterai une observation personnelle :

— dans le travail de JOHO¹¹, figurent des documents montrant que, à la fin de son expérimentation, il existait au niveau des molaires inférieures supportant l'appareil, une importante résorption radiculaire et alvéolaire ;

— dans l'article de JACKSON et al.¹⁰ consacré aux effets des tractions extra-orales postéro-antérieures (environ 600 g au total) sur 4 macaques en denture mixte, figure aussi un document montrant une importante résorption alvéolaire en dessous de la gouttière maxillaire en Vitallium ayant servi d'ancrage aux tractions ;

— dans une de nos observations cliniques où des tractions élastiques intermaxillaires permanentes avaient été associées aux tractions extra-orales antéro-postérieures nocturnes, il existait déjà au début du 3^e mois de traitement une importante résorption alvéolaire et une grande mobilité des dents temporaires supportant les arcs. Ces phénomènes s'étant encore exagérés les mois suivants, les tractions intermaxillaires furent supprimées et les tractions sur le maxillaire maintenues seulement pendant la nuit. En seulement deux mois, la réossification alvéolaire et la consolidation dentaire furent totales (fig. 4).

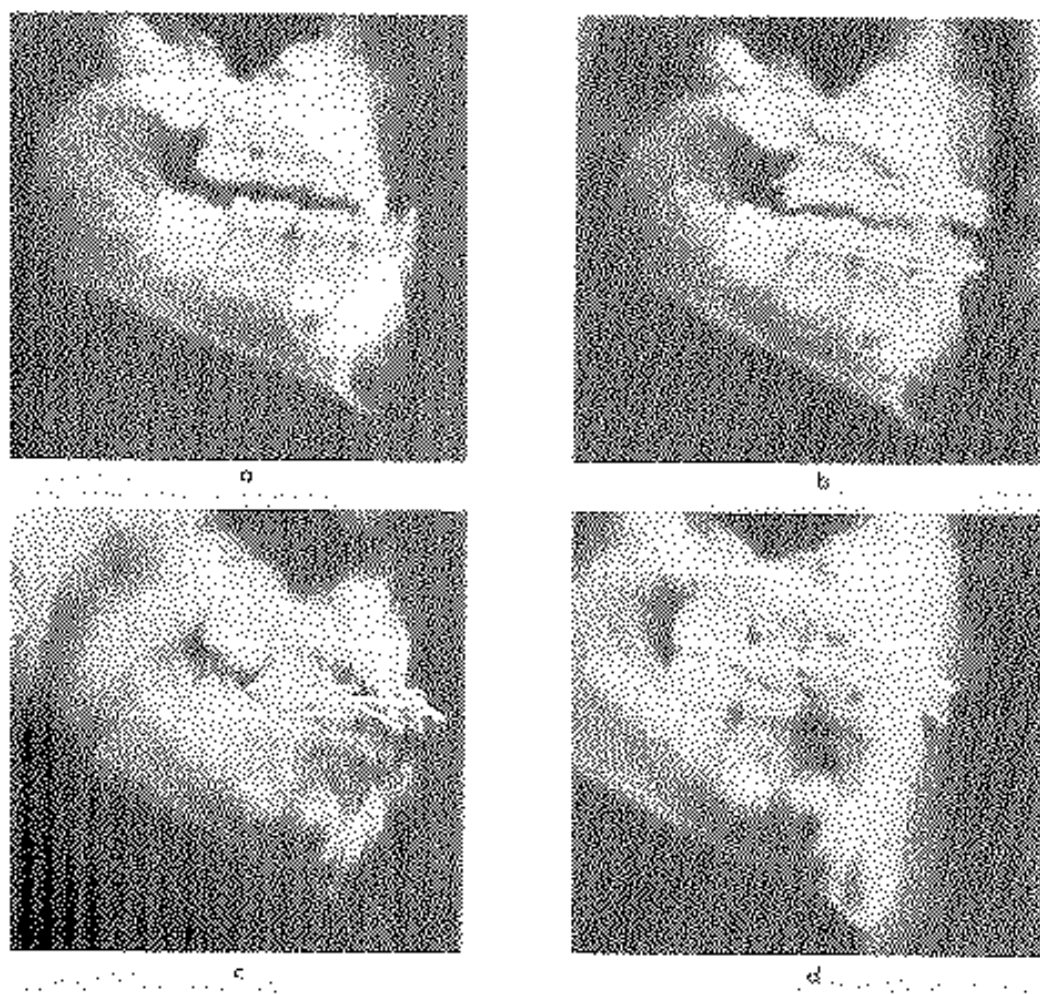


Figure 4

Enfant ETE, Sandrine :

a: rapport des arcades dentaires en inocclusion physiologique et état des éléments dento-alvéolaires avant traitement.

b: après 2 mois et dent de tractions élastiques intermaxillaires permanentes et tractions postéro-antérieures la nuit (sur la seule arcade supérieure).

c: juste après dépôt de l'arc métallique inférieur. A partir de ce moment seules seront exercées les tractions élastiques postéro-antérieures nocturnes sur l'arc métallique supérieur. Noter: la situation très vestibulaire et vestibulo-versée des incisives temporaires supérieures et l'importante alvéololyse autour des canines et premières molaires temporaires supérieures.

d: 2 mois après tractions exclusivement nocturnes sur le seul arc supérieur. On note la réossification alvéolaire presque totale. Noter aussi l'amélioration des rapports occlusaux et les meilleures relations existant entre les incisives temporaires supérieures et les germes des incisives permanentes supérieures.

Nous possédons plusieurs autres observations du même genre qui démontrent que, contrairement aux forces permanentes, ces forces intermittentes n'entraînent pas de résorption alvéolaire.

Déduction 8 :

Les forces lourdes permanentes peuvent être responsables d'alvéolyse. Il n'en est pas de même des forces intermittentes qui, au contraire, peuvent entraîner la disparition d'une alvéolyse créée antérieurement par les forces permanentes.

Notons que ce ne sont pas les gouttières d'ancrage qui sont responsables de l'alvéolyse mais la continuité des forces de traction. Divers auteurs, en effet, ont utilisé des gouttières en résine collées à la denture temporaire pour exercer ces tractions, sans observer d'alvéolyse parce que celles-ci étaient discontinues.

Le premier à ma connaissance, qui a utilisé ce dispositif est le Pr JOHN, et ceci en 1972.

4 - 5 - Le port exclusivement nocturne du masque orthopédique respecte la personnalité de nos patients. Les sujets atteints d'une dysmorphose dento-faciale sont souvent psychologiquement fragiles. La conduite de nos traitements nécessite donc beaucoup de prudence. D'autre part, nos résultats seront d'autant meilleurs que nous aurons bénéficié de la parfaite collaboration de nos patients.

Nous obtiendrons celle-ci en demandant que le masque soit porté uniquement lorsque l'enfant est seul dans sa chambre, loin des regards indiscrets, juste avant de s'endormir, et supprimé le matin au réveil.

L'exposer aux moqueries ou même aux seuls regards apitoyés ou interrogatifs de tierces personnes, à une période de la vie où tout ce qui vient de l'extérieur peut blesser la personnalité de l'enfant ne pourrait se justifier qu'en cas d'absolue nécessité, ce qui n'est pas le cas.

Pour ma part, je n'oserais pas l'imposer à un de mes petits patients.

4 - 6 - Pour améliorer encore l'efficacité des forces extra-orales postéro-antérieures nocturnes, il est indiqué de leur associer, le jour, un appareil supprimant les interférences occlusales et améliorant les fonctions oro-faciales. Nous y avons systématiquement recours depuis le début de nos traitements, c'est-à-dire depuis 1969, et y insistons régulièrement lors de notre enseignement journalier.

Nous recommandons ainsi, plus particulièrement :

— le Bionator III de BALTERS, la « rampe à langue » de VERDON, ou mieux l'« ascenseur lingual » de SALAGNAC, appareils qui obligent la langue à s'élever et à s'appliquer contre la partie antérieure du palais :

— la plaque palatine avec appuis occlusaux molaires que nous appelons communément « plaque à talonnettes » de GUDIN⁸, en hommage aux travaux de cet auteur sur le traitement des Classes III par bascule mandibulo-linguale. Elle a, en effet, l'avantage, non seulement de supprimer les interférences occlusales, mais aussi (fig. 5) de changer la posture linguale, de favoriser la migration en avant de la paroi antérieure des sinus frontaux ainsi que maxillaires et de changer la direction de croissance des condyles mandibulaires dans le sens d'une « rotation antérieure » (selon BJÖRK).

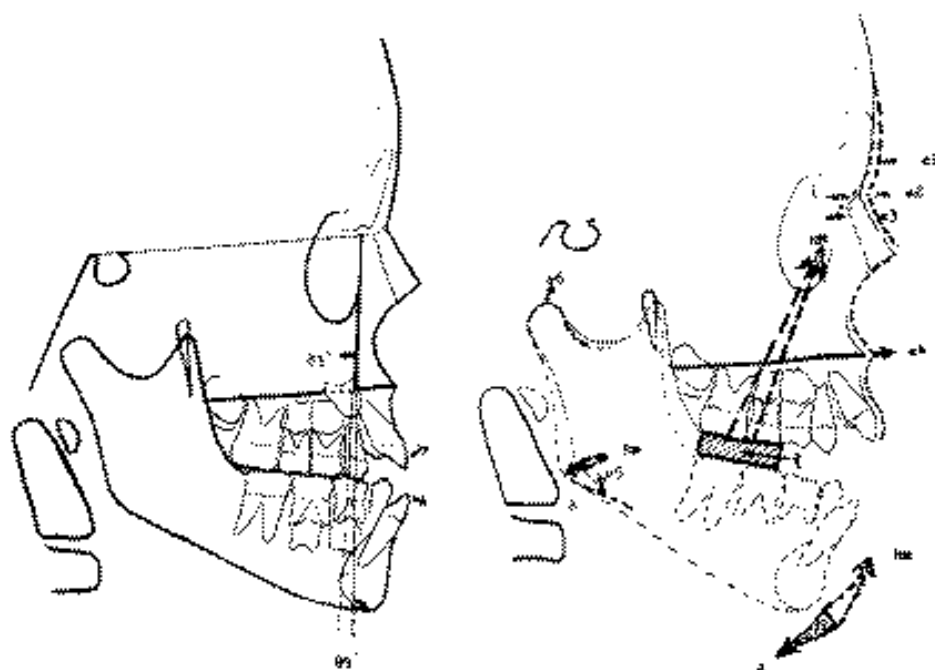


Figure 5

1: exemple de Classe III avec open bite.

2: effets de la plaque à talonnettes (B) de GUDIN :

A: abaissement mandibulaire

B: réaction des muscles éleveurs de la mandibule.

e1 à e4: effets sur le sinus frontal, le nasion, les os propres du nez, le maxillaire ;

e3 à e4: effets sur l'angle et le cartilage condylien. La surélévation molaire supprime les éventuelles interférences occlusales, change la posture linguale, favorise la migration en avant des sinus frontaux, des os propres du nez et du maxillaire, tend à fermer l'angle mandibulaire et à orienter en haut et en avant la croissance condylienne.

En pratique, nous utilisons surtout l'« ascenseur lingual » dans les Classes III avec deep bite (parce qu'il favorise l'ouverture de l'articulé) et la plaque de GUDIN dans les Classes III avec open bite.

Je leur conserve ma préférence parce que ce sont les plus physiologiques, les plus simples, les plus efficaces, et parce qu'ils peuvent être portés à la fois pendant la période des tractions et après celles-ci, pour consolider et améliorer les résultats.

Je sais que peu de confrères y ont systématiquement recours parce que les tractions extra-orales orthopédiques à elles seules peuvent obtenir la correction complète de beaucoup de Classe III. Personnellement je le regrette et je recommande vivement d'utiliser systématiquement ces appareils d'appoint. D'autre part, chaque fois que nécessaire il ne faut pas hésiter à recourir à la chirurgie interceptive, par exemple à une frenectomie linguale inférieure, une glossectomie partielle antérieure, une amygdalectomie, un redressement d'une cloison nasale déviée, et même au besoin à une urano-staphylo-pharyngo-plastie.

Les meilleurs résultats ne peuvent en effet être obtenus qu'après non seulement normalisation de la forme et des fonctions du squelette et de la denture, mais aussi de tous les tissus mous oro-faciaux.

4-7 - Le dispositif d'ancrage le mieux adapté pour les tractions postéro-antérieures sur masque orthopédique nous paraît, actuellement, le double arc sur bagues molaires supérieures de VERDON. Le double arc que nous utilisons initialement était semblable à celui de THEUVENY. Il portait seulement des crochets d'ancrage placés juste en arrière des incisives latérales supérieures. VERDON y a apporté des modifications très intéressantes :

- la rigidité extrême des arcs ;
- une coudure de l'arc vestibulaire placée juste en arrière des canines supérieures amenant la partie antérieure de cet arc au-dessus du collet des incisives ;
- l'éloignement de l'arc vestibulaire des canines et incisives supérieures (fig. 6).

Ces trois modifications sont capitales :

— la rigidité de l'arc vestibulaire est telle que les forces exercées au niveau des crochets antérieurs de l'arc sont exactement transmises aux molaires qui portent les bagues d'ancrage ;

— la coudure de l'arc vestibulaire entraîne en deux mois environ une disto-version des molaires d'ancrage telle que les forces de traction auront alors des effets intrusifs sur ces dents ce qui, à la fois, évite toute perte d'ancrage et prévient toute atrophie (à la condition, rappelons-le, que les tractions soient intermittentes).

— l'éloignement de l'arc vestibulaire des canines et incisives supérieures permet l'augmentation spontanée de l'arc incisivo-canin sous l'influence notamment de la poussée linguale contre le palais.

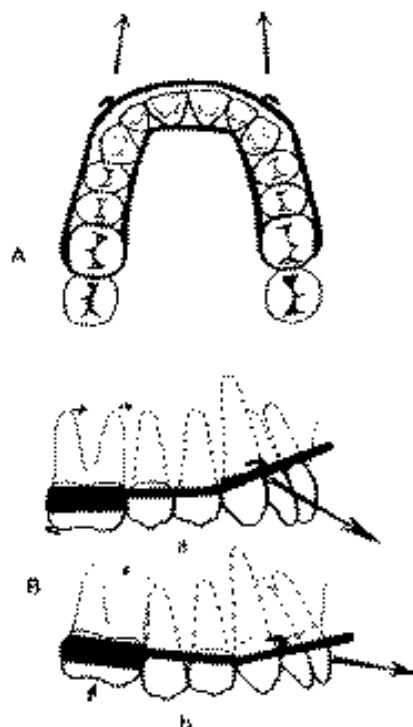


Figure 6

L'arc double de VERDON

A : vue occlusale.

B : vue latérale et action sur la première molaire permanente :

a : lors des premiers jours, les tractions élastiques postéro-antérieures entraînent la méso-version apicale des molaires qui supportent les bagues d'ancrage de l'arc ;

b : après quelques jours de traction, la partie antérieure de l'arc s'est abaissée. Les tractions postéro-antérieures tendent à entraîner une intrusion des molaires, ce qui améliore beaucoup l'ancrage.

4-8 - Les résultats du traitement orthopédique des Classes III doivent être appréciés par des téléradiographies analysées par la méthode architecturale cranio-faciale. Aucune autre méthode ne peut préciser exactement à partir de quel moment la correction intégrale des bases squelettiques est réellement obtenue.

Pour que les bases maxillaires et mandibulaires soient bien équilibrées il faut, en effet, que le segment articulation fronto-maxillaire-entrée du canal naso-palatinal (soit la ligne FM-NP de l'analyse architecturale cranio-faciale), soit exactement dans l'axe de la symphyse mentonnière (plus précisément du point Me) (fig. 7).

Les points classiques de référence N, A et B ne sont pas des critères suffisamment fiables.

Les rapports occlusaux (en particulier des incisives et même des canines) sont de même des critères insuffisants. Beaucoup de récurrences ont été observées parce que le clinicien avait arrêté trop tôt ses tractions en se basant seulement sur la normalisation de l'occlusion, sans tenir compte des compensations dento-alvéolaires camouflant la réduction imparfaite du déséquilibre squelettique plus profond.

L'examen clinique devra vérifier, par ailleurs, la normalité des fonctions oro-faciales (et plus particulièrement linguales et labio-mentonnières).

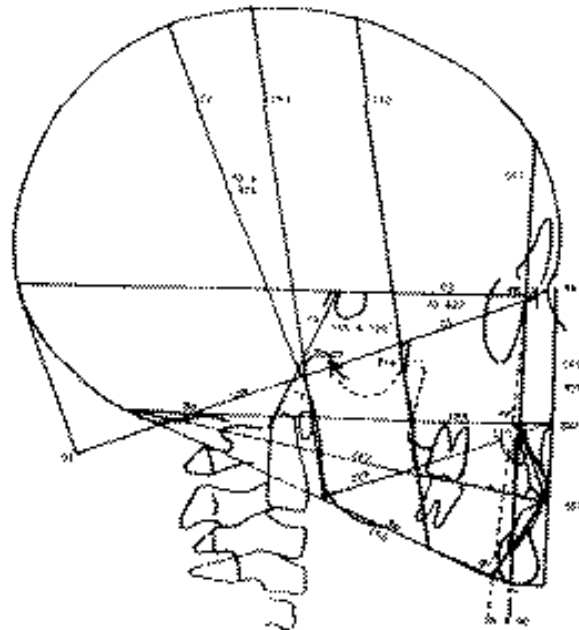


Figure 7

Analyse architecturale d'un sujet normal. L'équilibre maxillo-mandibulaire n'est parfait que si le segment FM-NP (de la ligne CF) passe ensuite par :

- l'hypomochlion de la canine supérieure (temporaire ou permanente) ou le sommet cuspidien de celle-ci (si elle est encore incluse) ;
- l'apex de l'incisive centrale inférieure ;
- le point menton osseux.

CONCLUSIONS ET RÉSUMÉ

Les tractions extra-orales postéro-antérieures sur masque orthopédique doivent être utilisées dans le respect absolu de la physiologie de croissance des sutures membraneuses, des ligaments alvéolo-dentaires, et de l'ensemble du squelette cranio-facial.

Il en résulte un certain nombre d'interdits et de recommandations :

— ces tractions sont contre-indiquées dans les Classes III dues à des cranio-facio-synostoses prématurées ;

— elles sont d'autant plus efficaces et d'autant moins néfastes qu'elles sont plus précoces (autant que possible avant 8 ans), ne dépassent pas 1.000 à 1.200 g et sont discontinues ;

— les tractions exclusivement nocturnes sont particulièrement efficaces, non dangereuses pour les sutures, les tissus mous du menton, les A.T.M., les éléments dento-alvéolaires, et respectent la personnalité des patients. A l'inverse, les tractions permanentes peuvent être extrêmement néfastes sur chacun de ces éléments (surtout si elles sont très lourdes). Pour cette raison, nous les déconseillons formellement ;

— pour améliorer l'efficacité des forces extra-orales nocturnes, il est indiqué de leur associer, pendant le jour, un autre appareil supprimant les interférences occlusales et améliorant les fonctions oro-faciales ;

— le meilleur dispositif d'ancrage dentaire est, à notre avis, le double arc de VERDON ;

— les résultats thérapeutiques seront appréciés (et l'arrêt du traitement sera décidé) en se basant essentiellement sur les données de l'analyse téléradiographique architecturale et structurale et l'étude des fonctions oro-faciales. Le retour à une occlusion normale n'évite pas la récurrence si le squelette « profond » et toutes les fonctions oro-faciales sont insuffisamment normalisées.

MOTS CLÉS

Tractions extra-orales postéro-antérieures — Masque orthopédique — Classe III.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 ---- BJÖRK, A., SKILLER, V.: *Post-natal growth and development of the maxillary complex. in: Factors affecting the growth of the mid face.* (pp. 61-69). James A. Mac Namara Jr. ed. Center for Human Growth and Development, Ann Arbor, Michigan, 1966.
- 2 ---- DELAIRE, J., BRUNEAU, Y., GAILLARD, A., BILLET, J., LANDAIS, M.: Le squelette cranio-facial dans les hydrocéphales. Quelques déductions intéressantes l'orthodontiste. *Rev Stomatol* **64**: 62-69, 1963.
- 3 ---- DELAIRE, J.: Considérations sur la croissance faciale. Déductions thérapeutiques. *Rev Stomatol* **72**: 57-76, 1971.
- 4 ---- DELAIRE, J.: Considérations sur l'accroissement du prémaxillaire chez l'homme. *Rev Stomatol* **75**: 951-970, 1974.
- 5 ---- DELAIRE, J.: L'articulation fronto-maxillaire. *Rev Stomatol* **77**: 921-930, 1976.
- 6 ---- DELAIRE, J.: L'analyse architecturale et structurale cranio-faciale (de profil). Principes théoriques. Quelques exemples d'emploi en chirurgie maxillo-faciale. *Rev Stomatol* **79**: 1-33, 1978.
- 7 ---- GRABER, T.M.: *Extrinsic control factors influencing craniofacial growth. in: Control Mechanisms in craniofacial growth.* James A. Mac Namara Jr. Center for Human Growth and Development, Ann Arbor, Michigan, 1973.
- 8 ---- GUDIN, R.G.: *Les prognathismes mandibulaires. leur thérapeutique orthodontique.* J. Préal éd. Paris, 1960.
- 9 ---- GUDIN, R.G.: *Le rôle du complexe pharyngo-lingual dans l'organisation de la croissance du massif facial à l'état normal et pathologique.* Thèse Doct. Chir. Dent. Paris, 1969.
- 10 ---- JACKSON, G.W., KOKICH, V.G., SHAPIRO, P.A.: Experimental and post experimental response to anteriorly directed extra oral force in young *Macaca nemestrina*. *Am J Orthod* **75**: 318-333, 1973.
- 11 ---- JOHN, J.P.: The effects of extra-oral low pull traction to the mandibular dentition of *Macaca mulatta*. *Am J Orthod* **64**: 555, 1973.
- 12 ---- KLINGLER, E.: *Étude de l'ostéostasie alvéolaire par contrainte.* Thèse Doct. Sci. Odontol. Univ. Paris-V, 1971.
- 13 ---- LEBOURG, L., SEYDRA, S.: Nature, évolution et rôle des articulations de la face. Leur importance physio-pathologique. *Rev Stomatol* **34**: 193-210, 1932.
- 14 ---- MARKOSTAMOS, K., BARON, B.: Étude quantitative de l'ostéostasie sur la paroi alvéolaire en orthodontie expérimentale chez le rat. *Orthod Fr* **44**: 245-256, 1973.
- 15 ---- MELSEN, B.: A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. *Trans Eur Orthop Soc* **48**: 499-507, 1972.
- 16 ---- REFFAN, K.: *Biomechanical principles and reactions. in: Orthodontics Current principles and techniques* Ch. II: pp. 107-192. The C.V. Mosby Co ed. St Louis, Toronto, Princeton, 1985.
- 17 ---- ROBERTS, W.E., GOODWIN, W.C., HEMER, S.R.: Cellular response to orthodontic forces. *Dent Clin North Am* **25**: 3, 1981.
- 18 ---- RYGH, P.: Ultra structural changes in pressure zones of human periodontium incident to orthodontic tooth movement. *Scand J Dent Res* **82**: 57, 1974.
- 19 ---- SCOTT, J.H.: *Dentofacial development and growth.* Pergamon Press. ed. Oxford, 1967.
- 20 ---- STUTZMANN, J., PETROVIC, A.: *Experimental analysis of general and local extrinsic mechanisms controlling upper jaw growth. in: Factors affecting the growth of the mid-face* (pp. 205-236) James A. Mac Namara ed. Center for Human Growth and Development, Ann Arbor, Michigan, 1976.
- 21 ---- TEN CATE A.R.: Physiological resorption of connective tissue associated with tooth eruption. *J. Periodont Res* **6**: 166, 1971.