

Planification des traitements orthodontiques : Efficacité et Efficience

Mots clés :

Traitement orthodontique
 Traitement précoce
 Croissance
 Puberté



The timing of orthodontic treatment : Effectiveness and Efficiency.

Keywords :

Orthodontic treatment
 Early treatment
 Growth
 Puberty

William R. PROFFIT

Kenan Professor, Orthodontics, UNC Chapel Hill, USA

r é s u m é La planification des traitements orthodontiques devrait être définie en fonction de deux critères, l'efficacité (la capacité à atteindre un objectif de traitement), et l'efficience (le ratio bénéfices/ coûts et risques). Idéalement, un traitement orthodontique devrait être entrepris non seulement quand il est le plus efficace mais encore quand il est le plus efficace. Pour la plupart des patients enfants ayant besoin d'un traitement orthodontique, la période idéale est celle du pic de croissance pubertaire, à la fin de la période de denture mixte ou au début de la denture adulte jeune. Les traitements après l'adolescence sont indiqués principalement quand il existe une possibilité de croissance résiduelle après la fin du traitement qui pourrait entraîner une récurrence ; notamment dans les cas de prognathisme mandibulaire et quelquefois dans les cas de béance. Les traitements précoces, avant le pic de croissance pubertaire, ont été récemment recommandés pour améliorer le succès des traitements d'expansion, mais il n'y a en fait pas de preuves scientifiques d'un meilleur résultat à cet âge qu'à l'adolescence. Les traitements précoces d'extractions pilotées ne sont indiqués qu'en cas d'encombrement très important. Les dernières données d'études cliniques randomisées montrent clairement que, pour la grande majorité des cas, les traitements précoces pour corriger des classes II ne sont pas plus efficaces que les traitements plus tardifs pendant l'adolescence, et certainement moins efficaces. Le traitement précoce des classes II restera donc réservé aux enfants présentant des problèmes particuliers. Une autre indication qui revient souvent pour un traitement précoce est le traitement des rétromaxillies, car la possibilité d'avancement orthopédique du maxillaire supérieur par des forces de traction extra-orales se réduit considérablement après l'âge de 8 ans. Cependant, la croissance mandibulaire pendant l'adolescence peut réduire à néant les avantages de l'avancement maxillaire, il est donc très important de distinguer les problèmes de Classes III par rétrognathisme maxillaire de ceux par prognathisme mandibulaire.

abstract The timing of orthodontic treatment should be judged by two criteria, effectiveness (how well it works) and efficiency (benefit relative to costs and risks). Ideally, treatment would be done at the time it is most effective and efficient. For most children, that time is during the adolescent growth spurt, in the late mixed dentition or early permanent dentition. Treatment after adolescence is indicated primarily when prolonged growth would lead to relapse. This occurs especially in mandibular prognathism and sometimes in anterior open bite. Early treatment, before the adolescent growth spurt, has been advocated recently to make arch expansion more successful, but there is no evidence to show that this produces better results than expansion at adolescence. Only if extreme crowding exists is there an indication for early (serial) extraction. Data from recent randomized clinical trials show clearly that early Class II treatment for most children is not more effective than later treatment at adolescence, and it is less efficient. Early Class II treatment, therefore, is indicated only for children with special problems. A primary indication for early treatment is maxillary deficiency, because the window of opportunity for orthopedic maxillary advancement closes at about age 8. Mandibular growth at adolescence, however, can negate the advantage of early maxillary advancement, so it is important to distinguish between Class III problems due to maxillary deficiency from mandibular prognathism.

accepté pour publication le 04/12/02

Les traitements orthodontiques précoces sont devenus récemment un sujet de vives polémiques, pour deux raisons : (1) certains cliniciens en ont fait une promotion active, (2) des recherches récentes ont montré qu'il était douteux que les bénéfices de ces traitements justifient le surcoût en temps et en argent qu'ils imposent.

Peut-être est-ce cette polémique qui explique le millier d'orthodontistes présents au Symposium Traitement Précoce organisé l'an dernier par " L'American Association of Orthodontists ", nombre le plus important jamais atteint par une telle manifestation aux USA. Cet article se propose de faire le point sur ce qu'on sait aujourd'hui au sujet de la meilleure période possible pour effectuer un traitement d'ODF, en incluant les données du symposium, afin de donner des conseils pour une bonne pratique quotidienne.

Efficacité et Efficience

Tous les traitements ont besoin d'être envisagés sous deux aspects. Le premier est l'efficacité, définie autour du succès, c'est-à-dire la capacité à résoudre le problème du patient, d'une manière absolue, quel que soit le prix à payer. Étant donné que rien ne fonctionne parfaitement à chaque fois et qu'en de rares occasions des options thérapeutiques surprenantes réussissent, l'efficacité doit être évaluée en fonction de la quantité d'amélioration moyenne, ou encore mieux pour illustrer des études cliniques, en fonction du pourcentage de patients qui présentent des résultats excellents, bons, corrects ou médiocres. Un traitement efficace présentera un haut degré d'amélioration moyenne des variables observés, et un fort pourcentage de patients présentant un résultat décrit comme excellent.

Le second axe d'analyse est l'efficience ou " efficacité relative ", c'est-à-dire quand les bénéfices que le patient retire du traitement sont comparés aux coûts et aux risques liés à ce même traitement. Les coûts représentent l'argent bien sûr, mais également une quantité d'autres facteurs -le temps de traitement, le nombre de visites nécessaires, l'inconfort et la morbidité, les rendez-vous d'urgence- qui gênent aussi bien le patient que le praticien. L'ensemble de ces facteurs peut être assimilé à un fardeau dont le poids se rajoute au coût financier proprement dit. Les risques sont toutes les choses qui peuvent mal tourner, au détriment du patient, pendant la durée du traitement.

The subject of early (preadolescent) treatment in orthodontics has become controversial recently, for two reasons : (1) it has been enthusiastically promoted by some clinicians, and (2) recent research has raised doubts about whether its benefit justifies the additional time and cost that usually is required. Perhaps because of this controversy, the "Early Treatment Symposium" sponsored last year by the American Association of Orthodontists drew nearly 1000 orthodontists, the largest attendance ever for such an event in the US.

The purpose of this paper is to review what is known at present about the best time for treatment, including data from the symposium, and provide recommendations for current practice.

Effectiveness and Efficiency

All treatment needs to be evaluated from two perspectives. The first is its effectiveness, defined as how well it works, i.e., how successful it is in overcoming the patient's problems. Since nothing works perfectly all the time and unlikely things occasionally succeed, effectiveness must be considered in terms of the average amount of improvement, or probably better in clinical studies, the percentages of patients who have excellent, good, fair or poor outcomes. Effective treatment produces a large average improvement, and a high percentage of the patients have an excellent outcome.

The second is its efficiency, defined as how much benefit the patient receives relative to the costs and risks of treatment. In this sense, cost is broader than just money. There are also a host of factors—time in treatment, number of patient visits, discomfort or morbidity, emergency appointments to deal with problems—that affect both the patient and the doctor. These can be grouped under the heading of the "burden of treatment"; then the costs are the sum of monetary expenditures and the burden of treatment. Risks are all the things that can go wrong during treatment, to the patient's detriment.



En orthodontie, les risques sont minimes, mais les décalcifications, les résorptions radiculaires et les autres conséquences nuisibles des traitements doivent aussi être comptés en tant que risques contrebalançant les bénéfices du traitement. Un traitement efficace ou rentable montre des résultats positifs importants avec un coût et des risques très modiques.

La planification dans le temps d'un traitement est facilitée si elle est pensée en fonction de l'efficacité et de l'efficience. Idéalement, le traitement doit être entrepris au moment où il sera le plus efficace et le plus efficace. La plupart des débats actuels sur les traitements précoces et les traitements tardifs s'intègrent finalement dans cette problématique. Il y a deux questions fondamentales en rapport avec l'efficacité et l'efficience d'un traitement. La première n'est pas de savoir si un traitement précoce est efficace, car de nombreuses études en montrent les effets, mais plutôt de savoir si les traitements précoces sont plus efficaces que les traitements tardifs. Un traitement précoce est presque toujours suivi d'une seconde phase durant l'adolescence. La seconde question est donc de savoir si un traitement en plusieurs phases coûte plus (pris toujours au sens large du mot) qu'un traitement tardif en une seule phase, et si le bénéfice supplémentaire justifie ce surcoût ? La même question peut être posée pour les risques.

Les principes qui influent sur la planification dans le temps des traitements orthodontiques

Plusieurs grands principes jouent un rôle :

- Il est souhaitable de modifier la croissance. La façon idéale de corriger un décalage des bases est de rediriger la croissance dans une bonne direction. Les autres possibilités sont de 'camoufler' ce décalage avec une occlusion compensatrice des décalages osseux ou de repositionner les mâchoires par de la chirurgie. Pour que la modification de croissance réussisse, il faut deux choses :

1/Au moment du début du traitement, le potentiel de croissance restant doit être suffisant dans la direction recherchée. Pour ce qui nous concerne,

In orthodontics, the risks are minor, but decalcification, root resorption and other possible sequelae of treatment also must be balanced against the treatment benefit. Efficient treatment produces large benefits with minimal cost (in both senses of the word) and minimal risk.

It helps to view the timing of orthodontic treatment from the perspective of effectiveness and efficiency. Ideally, treatment would be done at the time it was most effective and most efficient. Most of the debate at present about early versus later treatment comes down to just that. There are two major questions, relating to effectiveness and efficiency. The first is not really whether early treatment is effective, because there is good evidence that it produces changes, but whether it is more effective than later treatment. Early treatment almost always must be followed by a second stage of treatment during adolescence. The second question, therefore, is whether two-stage treatment is more costly than a single later stage (again, cost in both senses of the word), and if so, whether there is enough additional benefit to justify the additional cost. The same question could be asked about risk.

Principles of treatment that affect the timing of treatment

Several important principles affect the timing of orthodontic treatment :

- Growth modification is desirable. The ideal way to correct a jaw discrepancy is to guide growth. The alternatives are camouflage, making the teeth fit even though the jaws do not, and surgery to reposition the jaws. For growth modification to succeed, two things are necessary :

1/ At the time treatment starts, there has to be enough remaining growth in the desired plane of space. Although we know now that some growth conti-



cela implique que les traitements de modification de croissance, bien que nous sachions maintenant que certaines croissances peuvent se prolonger bien au-delà du début de l'âge adulte, doivent s'articuler pendant ou avant la période du pic de croissance pubertaire.

2/ La croissance doit avoir beaucoup ralenti, comme chez l'adulte, avant de pouvoir décider d'arrêter son contrôle sous peine de risquer une récurrence du problème de décalage des bases. Contrôle signifie une prolongation du traitement actif de modification de croissance ou encore une contention incorporant des éléments de contrôle actif de cette croissance possible restante. Dans un monde idéal, une fois le décalage des bases corrigé, une croissance normale maintiendrait la correction obtenue. Dans la réalité, s'il existe encore de la croissance après la fin du traitement, il est assez probable que cette croissance reproduise le schéma qui avait causé le problème initial. Cela veut dire que les traitements de modification de croissance doivent continuer jusqu'à la fin du pic de croissance pubertaire. S'il est commencé trop tard, le traitement ne sera pas efficace. Mais s'il est commencé trop tôt, le traitement durera trop longtemps et deviendra non rentable ou inefficace.

■ La croissance décroît d'une manière distincte dans les trois sens de l'espace. La croissance transversale de la face et des maxillaires est quasiment terminée au moment du début du pic pour les autres dimensions. Les courbes de croissance des maxillaires dont les orthodontistes sont familiers et qui montrent un déclin de la croissance avec la maturité sexuelle correspondent à la croissance sagittale. La croissance verticale continue presque toujours jusqu'à la fin de la deuxième décennie. Les patients auront donc beaucoup moins tendance à récidiver par un retour de croissance déséquilibrée après une expansion précoce transversale que lors d'une correction précoce d'une béance antérieure. Il convient donc de penser à différents moments de traitement pour des problèmes dans les différents sens de l'espace.

■ Il y a une corrélation limitée entre l'âge dentaire et l'âge osseux. Bien qu'indiscutablement très proche, la plupart des variables concernant la croissance et le développement ne sont pas parfaitement corrélées. Les coefficients de corrélation pour de nombreux composants de la croissance physique, et en particulier pour la relation entre la croissance faciale et la plupart des étapes de développement, sont aux alentours de 0,8. Pour ce qui est de la relation entre la

nues well into the adult years, for most purposes this means that growth modification must be carried out during or before the adolescent growth spurt.

2/ Growth must have declined to the slow adult level before intervention to control it can end. Otherwise a recurrence of the problem is likely. In this sense, intervention means active treatment or retention procedures that incorporate growth control. In an ideal world, once a jaw discrepancy had been corrected, normal growth thereafter would maintain the correction. In the real world, if further growth occurs after treatment, it is quite likely to be in the pattern that caused the problem initially. This means that treatment to control growth usually must continue at least until the end of the adolescent growth spurt. If you start too late, growth modification is not effective. But if you start too soon, treatment takes too long and is not efficient.

■ Growth in the three planes of space declines to adult levels at different times. Transverse growth of the face and jaws often is nearly completed by the time the adolescent growth spurt begins for other dimensions. The curves for growth of the jaws with which orthodontists are familiar, showing growth declining as sexual maturity is attained, are for the antero-posterior plane of space. Vertical growth almost always continues into the late teens. A patient would be much less likely, therefore, to outgrow early transverse expansion than early correction of anterior open bite. Different treatment timing for different planes of space makes sense.

■ Tooth eruption correlates—but not too well—with skeletal growth. Most characteristics of growth and development are highly though not perfectly correlated. The correlation coefficients for many components of physical growth, and for the relationship of facial growth to most development stages, are about 0.8. Interestingly, the correlation of dental development with facial growth is about 0.7, still high but not as good (Lowery 1986). This means that there is only



croissance faciale et le développement dentaire le coefficient est de 0,7, ce qui est élevé mais pas aussi bon (Lowery 1986). Cela veut dire qu'il y a à peu près 50 % de chance que les éruptions dentaires coïncident suffisamment avec la croissance osseuse pour déterminer le début du traitement à partir de la dentition. Un développement dentaire lent, par rapport à la croissance squelettique, est une bonne raison pour qu'une seconde phase de traitement ait lieu après que les dents permanentes aient fait leur éruption. C'est encore plus vrai quand les dents permanentes font leur éruption dans une position ectopique, comme cela arrive souvent.

Le pic de croissance pubertaire : une « règle d'or » pour les traitements orthodontiques

En se fondant sur les principes précédemment affirmés, il est possible de dire que pour la plupart des patients ayant besoin d'un traitement orthodontique, la période du pic de croissance pubertaire est le moment de choix. Le début du traitement se situerait à la fin de la deuxième transition entre la denture mixte stable et la denture adulte jeune, en fonction du niveau de la croissance squelettique. Les avantages de faire le traitement à ce moment-là sont :

- 1/ il reste suffisamment de croissance (surtout de la croissance verticale) pour tout type de traitement ;
- 2/ les dents permanentes sont présentes pour un positionnement final ;
- 3/ le traitement se termine souvent lorsque la croissance diminue beaucoup, ce qui évite les problèmes de contention en rapport avec une croissance résiduelle ;
- 4/ le traitement est en général plus court ce qui diminue le " poids " du traitement, et habituellement, son coût.

La plupart des données issues de la recherche confirment l'efficacité des traitements effectués à l'adolescence et au fil des ans, les cliniciens sont arrivés à la conclusion que l'adolescence était le meilleur moment pour faire un traitement équilibré entre efficacité et efficacité.

about a 50-50 chance that tooth eruption will coincide with jaw growth well enough to determine treatment timing from the dentition. Slow dental development relative to skeletal growth is one reason for a second stage of treatment after the permanent teeth erupt. That is especially true when the permanent teeth erupt in less than ideal positions, as they often do.

The adolescent growth spurt : the « gold standard » for orthodontic timing

Based on these principles, one would predict that treatment coinciding with the adolescent growth spurt would be best for most orthodontic patients. This would begin in the late mixed dentition or early permanent dentition, depending on the stage of skeletal growth. The advantages of treatment at that time are :

- 1/ at that point, enough growth remains (especially vertical growth) for most purposes ;
- 2/ the permanent teeth are available for final positioning ;
- 3/ treatment often ends as the growth spurt does, so retention problems related to continuing growth are minimized ;
- 4/ shorter treatment time decreases the burden of treatment and, usually, the monetary cost.

Much research data documents the effectiveness of treatment at adolescence, and through the years, clinicians have repeatedly come to the conclusion that adolescent treatment offers the best combination of effectiveness and efficiency.



La question sur la meilleure période de traitement doit donc être formulée un peu différemment : pourquoi changer la période de traitement de ce "standard historique" ? la réponse devrait être : pour gagner en efficacité ou en efficience.

Indications des traitements très tardifs

Un traitement très tardif, selon la "règle d'or", signifie retarder le traitement jusqu'après le pic de croissance pubertaire. L'indication principale pour ce type de traitement est une croissance longue avec un schéma déséquilibré, à tel point qu'une récurrence pourrait apparaître si le traitement se terminait au moment où d'habitude le pic de croissance se termine. C'est un risque pour deux situations : les problèmes de Classe III caractérisés par une croissance excessive de la mandibule et les béances antérieures persistantes.

Le prognathisme mandibulaire

Les patients qui présentent un prognathisme mandibulaire sont différents de deux façons : tout d'abord ils ont plus de croissance de la mandibule et ensuite, cette croissance dure plus longtemps que la normale (**Fig. 1**). Une croissance excessive est très difficile à contrôler, ce qui limite les indications de traitement par modification de croissance. Les prédictions de croissance à l'échelle de l'individu étant presque impossibles il sera très difficile, voire risqué, de tenter un camouflage orthodontique qui nécessiterait de bien anticiper la croissance restante. Il est facile d'imaginer, sur les bases d'une mauvaise prédiction de croissance, une tentative de camouflage orthodontique ratée qui se terminerait par une option chirurgicale, nécessitant de décompenser les mouvements dentaires destinés à camoufler le décalage osseux et donc d'orthodontiquement faire l'inverse de ce qui avait été commencé, afin de rendre la chirurgie efficace. Une chirurgie précoce n'est pas une bonne option car la croissance persistant après la chirurgie entraînera une récurrence automatique.

En conclusion, pour les cas de prognathisme mandibulaire, il est aussi efficace et beaucoup plus efficient d'attendre la fin de la croissance mandibulaire avant de commencer le traitement. Et cela dans tous les cas, pour un traitement orthodontico-chirurgical ou pour un traitement orthodontique de camouflage. Si

The question at present, then, can be formulated in a different way: why change the timing of treatment away from this gold standard ? The answer would have to be, to gain greater effectiveness or greater efficiency.

Indications for later treatment

Later treatment, relative to the gold standard, means delaying it until after the adolescent growth spurt. The primary indication for doing this is prolonged growth in an unfavorable pattern, so that relapse would occur if treatment ended when the growth spurt usually ends. This is a risk in two major situations, Class III problems characterized by excessive mandibular growth and persistent anterior open bite.

Mandibular prognathism

Patients with mandibular prognathism are different in two ways: they have more mandibular growth than normal, and the growth persists for a longer time (**Fig.1**). The excessive growth is very difficult to control, so growth modification is a limited option. Predicting the remaining growth is almost impossible, but successful orthodontic camouflage requires accurate prediction. It can be a disastrous miscalculation to attempt orthodontic camouflage, only to have the patient grow so much that surgery is the only remaining option. Then the dental compensation for the skeletal deformity that the orthodontist created has to be removed with further orthodontics before the surgery can be effective. Early surgery is not a good option, because further growth still can and does occur after the jaws are repositioned surgically.

The conclusion for patients with mandibular prognathism is that it is equally or more effective, and much more efficient, to wait until mandibular growth is completed or nearly completed before beginning treatment. This is the case whether the ultimate treatment will be orthodontics only, or a combination of orthodontics and

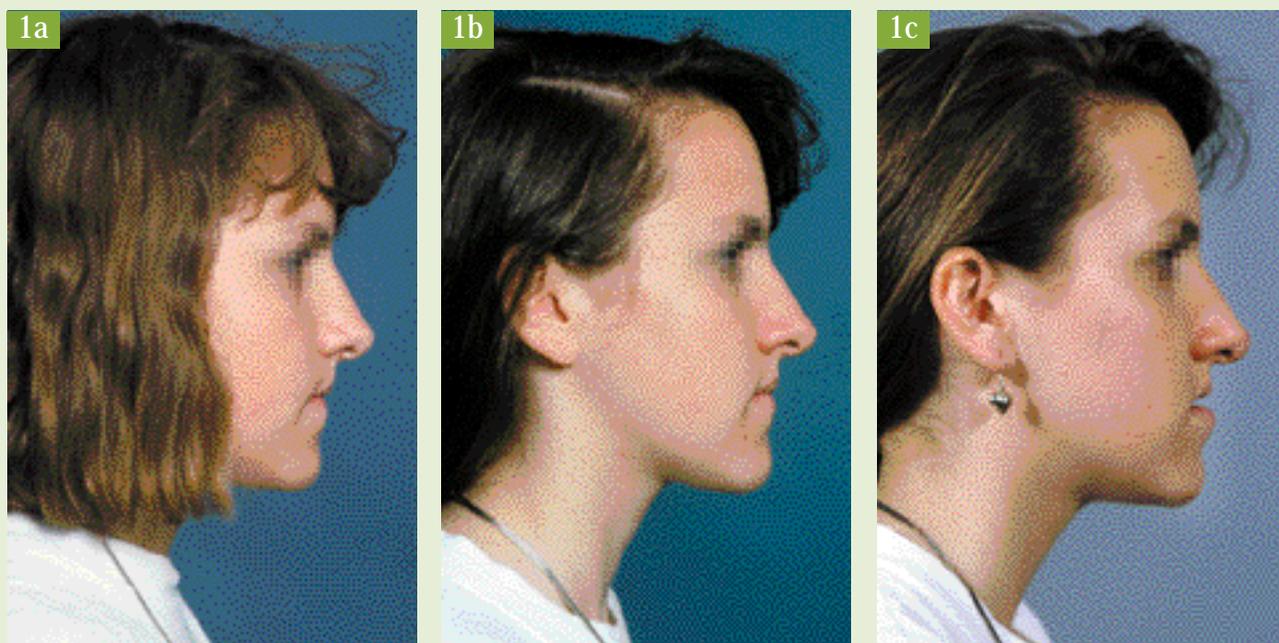


Fig. 1 : (a) A l'âge de 15 ans, cette jeune fille était pubère depuis 4 années et aucune croissance significative ne semblait être à craindre. (b) A l'âge de 17ans sa malocclusion de classe III s'est aggravée, et (c) à 19 ans on peut remarquer la persistance d'une croissance mandibulaire. Une croissance mandibulaire tardive est une caractéristique du prognathisme mandibulaire.

(a) At age 15, this girl was 4 years beyond menarche and would not be expected to have significant jaw growth. (b) At age 17, however, her Class III malocclusion had worsened, and (c) at age 19 further mandibular growth was apparent. Late growth is a characteristic of mandibular prognathism.

pour des raisons psychologiques, il est décidé de commencer le traitement plus tôt, il faut impérativement informer d'un probable retraitement dans un second temps.

Les béances antérieures irréductibles

Le problème principal de ces malocclusions est la trop grande éruption des dents postérieures par rapport à la croissance verticale du ramus. Si la béance est corrigée avant la fin de la croissance verticale, une rotation mandibulaire avec récurrence de la béance est très probable.

Certains patients font traiter leur béance au moment de l'apparition des incisives permanentes ; puis la font recorriger lorsqu'elle réapparaît vers la fin de la période de denture mixte ; puis encore lors de leur traitement à l'adolescence ; pour la voir réapparaître encore au début de l'âge adulte. Ceci est le résultat d'un schéma anormal de croissance, s'exprimant dans le sens

orthognathic surgery. If psychologic complications dictate earlier treatment, all concerned must recognize that it probably will have to be redone later.

Persistent anterior open bite

Persistent anterior open bite. The basic problem in persistent anterior open bite is too much eruption of the posterior teeth relative to vertical growth of the mandibular ramus. If the open bite is corrected before vertical growth finally declines to adult levels, relapse is quite likely because of further downward-backward mandibular rotation.

In some patients, the orthodontist corrects an anterior open bite soon after the permanent incisors erupt; corrects it again after it recurs in the late mixed dentition; corrects it again during adolescent treatment; and is confronted with it again in the late teens. That happens, of course, because of the persistent growth pattern. Relapse can be prevented if the eruption of the pos-

vertical. La récurrence peut être évitée en empêchant une trop forte éruption des dents postérieures, au prix d'une coopération longue et d'une contention active qui semblera ne jamais finir. Il est particulièrement déprimant d'essayer de corriger un problème de ce type pour finalement arriver à une chirurgie orthognathique chez le jeune adulte.

Le pronostic pour les traitements précoces des béances varie essentiellement en fonction des proportions verticales de la face. Plus la face est proportionnée, meilleur est le pronostic et, inversement, plus elle est disproportionnée moins bon est le pronostic. Il est raisonnable d'entreprendre un traitement précoce si la croissance semble bonne ou juste limite. Si le problème réapparaît et ce, à cause d'une croissance verticale exagérée, le meilleur plan de traitement est d'attendre beaucoup plus tard pour tenter un traitement de camouflage ou orthodontique et chirurgical après la croissance pubertaire.

Il est beaucoup plus courant, de nos jours, et surtout plus polémique, de planifier le traitement juste avant le pic de croissance pubertaire. Une bonne raison pour ne pas faire cela et entreprendre un traitement précoce serait d'être plus efficace et/ou plus efficient. Examinons cette hypothèse pour les traitements des principales malocclusions.

Les traitements précoces : Classe I avec encombrements ou proalvéolies

C'est probablement le lieu de toutes les polémiques actuelles. Il y a deux approches pour les Classes I avec encombrements ou proalvéolies : faire de l'expansion afin d'agrandir le périmètre de l'arcade pour aligner toutes les dents dans des limites raisonnables afin d'éviter un résultat inesthétique ou instable ; ou bien extraire des dents et utiliser les espaces créés pour aligner les autres dents sans aplatir le profil au point de le rendre inesthétique.

La question importante de cette problématique est de savoir si une expansion précoce ou encore des extractions précoces seront suffisamment plus efficaces qu'un seul et unique traitement à l'adolescence pour justifier un traitement en deux phases.

terior teeth can be controlled, but that requires prolonged cooperation by the patient and active retention that can seem to extend almost forever. It is particularly frustrating to treat a problem of this type for years, only to end up with orthognathic surgery in the late teens.

The prognosis for early treatment of anterior open bite depends very much on skeletal proportions. The more normal the vertical facial proportions, the better the prognosis, and vice versa. In borderline conditions, it makes sense to attempt early treatment. If the problem recurs because of persistent growth, the best plan often is to delay further treatment, orthodontic or surgical, until after the adolescent growth spurt.

It is far more common, and certainly far more controversial at present, to plan treatment that precedes the adolescent growth spurt. The reason for early treatment, of course, would be that it would be more effective and/or more efficient. Let us consider this for the major types of malocclusion.

Early treatment : Class I crowding / protrusion

This is the area of greatest controversy now. There are two approaches to Class I crowding / protrusion: expand the arches to gain room for all the teeth, without creating too much protrusion that would be unesthetic and unstable; or extract teeth to create enough room to align the others, without flattening the profile so much that it would be unesthetic.

The key question is whether early expansion, or early extraction, is enough more effective than treatment at adolescence to justify two phases of treatment.



Les extractions pilotées

Les extractions précoces pour corriger les Classes I avec encombrement étaient très appréciées à une certaine époque, elles sont beaucoup moins utilisées actuellement. Il y a deux problèmes avec les extractions pilotées : il est très difficile, à un âge précoce, d'être absolument certain que des extractions seront nécessaires dans le futur ; et l'enfant doit être suivi suffisamment longtemps pour se poser légitimement la question sur l'efficacité, ou rentabilité, de cette démarche à comparer avec un traitement orthodontique tardif avec extractions. Cependant, pour des enfants avec un très gros encombrement il est tout à fait défendable de considérer les extractions pilotées comme le traitement le plus approprié pour deux raisons : il est très efficace pour empêcher des complications de type éruption de dents au travers de la muqueuse au lieu de la gencive, et il est assez efficace de par l'économie de temps lors de la deuxième phase à comparer à un traitement tardif directement en denture adulte jeune. Autant les extractions pilotées étaient sur-employées il y a une génération, autant elles sont probablement sous-utilisées actuellement.

Expansion précoce

L'expansion orthodontique des arcades était le traitement de prédilection des premières décades du XX^{ème} siècle. Considéré comme inefficace et, de fait, totalement abandonné vers le milieu du siècle, il est redevenu de nos jours le traitement préféré des orthodontistes pour résoudre les problèmes d'encombrement (Proffit 1994). La raison principale de cet engouement pour faire de l'expansion et non pas des extractions est d'ordre esthétique avec l'espoir d'obtenir un sourire plus large montrant plus de dents. Le problème de l'instabilité, qui avait été à l'origine du premier abandon de cette technique, reste important avec un risque non négligeable de ré-encombrement après le traitement. Quand on demande aux partisans de cette technique pourquoi elle devrait être plus efficace maintenant qu'auparavant ils répondent que l'expansion est entreprise plus tôt, maintenant, et que la plus grande partie de l'expansion est orthopédique, obtenue grâce à l'expansion de la suture trans-palatine (McNamara 2000). D'où les questions essentielles sur la planification des traitements d'expansion :

- 1/ est ce qu'une expansion précoce donnent des résultats plus stables au long terme qu'une expansion pendant l'adolescence ?

Serial extraction

Early extraction for Class I crowding was once widely practiced, but is used much less frequently now. There are two problems with serial extraction: it can be difficult to be absolutely certain at an early age that extraction is required, and the child must be followed over a long enough time to raise questions about its efficiency compared to later extraction treatment. For children with exceptionally severe crowding, however, the case can be made that early extraction is the most effective treatment for two reasons: it prevents long-term complications like eruption of teeth through mucosa instead of gingiva, and it is reasonably efficient in reducing phase 2 treatment time. Serial extraction was overused a generation ago; probably it is underused now.

Early expansion

Arch expansion to treat Class I crowding was routine treatment early in the 20th century. It was almost totally abandoned as ineffective in mid-century, and once again is the favored approach (Proffit 1994). The major reason now for expansion rather than extraction is better esthetics from a more prominent and wider smile. The potential problem, of course, is the same as it has always been, relapse into crowding after treatment. When asked why expansion should be more effective now than it was previously, advocates give two answers: it is done earlier now, and with transverse expansion at the mid-palatal suture (McNamara 2000). The key questions about the timing of current expansion therapy, therefore, are :

- 1/ does early (preadolescent) expansion give more stable long-term results than expansion during adolescent growth ?



2/ est-ce que l'expansion obtenue par l'ouverture de la suture trans-palatine est plus avantageuse que tout autre sorte d'expansion ? En effet, comme ce genre de traitement coûte plus (dans tous les sens du mot), il ne peut être justifié que s'il est nettement plus efficace que les autres.

Pour le moment, il n'existe pas de réponses scientifiques à ces questions. Ce qu'il faut faire, évidemment, c'est suivre les patients ayant subi une expansion précoce sur une période suffisante pour pouvoir comparer les résultats avec des patients similaires ayant, eux, subi une expansion à l'adolescence. Ces données n'existent pas encore. Pour l'instant, les partisans de l'expansion précoce la pratiquent sur la base de leur conviction, et non pas sur la preuve d'une plus grande efficacité.

Conservation de l'espace de dérive mésiale

Des travaux valables montrent que le fait d'empêcher le mouvement mésial des premières molaires après la perte des secondes molaires lactéales (cad la conservation de l'espace de dérive mésiale) est une étape interceptive importante dans la réussite d'un traitement sans extraction. Au Symposium sur le traitement précoce de 2002, Gianelly (1995) montra que 70 % de son échantillon d'enfants de Boston présentant une classe I avec encombrement auraient suffisamment d'espace pour les dents définitives si l'espace de dérive mésiale était maintenu. Selon lui, le moment idéal pour commencer un traitement multi-bagues pour ces patients serait juste avant la perte des secondes molaires lactéales (Gianelly 1995) – cela correspond tout à fait à la règle d'or et non à un traitement précoce.

Gianelly recommande aussi de placer un arc lingual passif pour maintenir chez les enfants l'espace résiduel après la perte prématurée d'une ou des deux canines lactéales, sans tenter d'élargir les arcades jusqu'à ce que les dents permanentes fassent leur éruption. Ceci est une approche très peu interventionniste du traitement précoce qui pourtant semble correspondre aux standards d'efficacité et d'efficience ou rentabilité.

Si l'espace de dérive mésiale est conservé et si, plus tard, de l'expansion est réalisée quand cela est possible, combien d'enfants présentant une classe I

2/ does opening the mid-palatal suture allow successful expansion of both arches in a way that would not have been possible otherwise? Since this treatment takes longer than one-stage treatment at adolescence and therefore costs more (again, in both senses of the word), it can be justified only if it is more effective than later treatment.

At this time, there are no good data to answer either question. What is required, of course, is following patients who had early expansion over a long enough time to compare their outcomes with similar patients who had expansion at adolescence. That data does not yet exist. At this point, advocates of early expansion use it on faith, not evidence of greater effectiveness.

Maintenance of leeway space

Good data do exist to indicate that preventing mesial movement of first molars when second primary molars are lost (i.e., maintenance of the leeway space) is an important step in making nonextraction treatment possible. At the 2002 Early Treatment Symposium, Gianelly reported that 70 % of his sample of children in Boston with Class I crowding would have enough space for their permanent teeth if leeway space were maintained. In his view, beginning fixed appliance treatment for these children just before the second primary molars are exfoliated is the ideal timing (Gianelly 1995)—and this, of course, is the gold standard time, not early treatment.

Gianelly also recommends placing a passive lingual arch to maintain space in children who have early loss of one or both primary canines, with no effort to expand the arches until the permanent teeth are erupting. This is a highly conservative approach to early treatment, but one that does seem to meet the standards of effectiveness and efficiency.

If leeway space is maintained and if later expansion is done where it is feasible, how many children with Class I crowding would need extractions ? At the sym-

avec encombrement nécessiteront des extractions ? Au Symposium, McNamara, un partisan de l'expansion précoce, montra que 12 à 15 % des patients en classe I de son échantillon nécessitaient des extractions pour contrôler une proalvéolie excessive et atteindre une stabilité raisonnable. Si le maintien de l'espace de dérive mésiale fournit suffisamment d'espace pour 70 % des patients, un peu d'expansion (précoce ou tardive) des arcades peut être approprié pour environ 15 % des enfants en classe I restant, mais pas pour les 15 % les plus sévèrement touchés.

En résumé, la conservation de l'espace de dérive mésiale en denture mixte peut être considérée comme étant une méthode efficace et raisonnablement efficiente ou rentable et qui ne nécessite pas deux phases de traitement. Les extractions pilotées ainsi que l'expansion précoce devraient être utilisées avec précaution chez les jeunes enfants en classe I, car la plupart d'entre eux peuvent être traités de façon aussi efficace et plus efficiente ou rentable pendant le pic de croissance de l'adolescence.

Traitements précoces : problèmes de classe II

Au cours des années 90, des données devinrent accessibles provenant à la fois d'études cliniques randomisées et d'études rétrospectives comparant les traitements de classe II à l'adolescence par rapport à la pré-adolescence (McNamara 2000 ; Gianelly 1995 ; Keeling et coll. 1998 ; Ghaffari et coll. 1998 ; Ehmer et coll. 1999 ; Tulloch et coll. 1997 ; Tulloch et coll. 1998 ; Tulloch et coll. 2003). Il est clair qu'un traitement précoce peut produire un effet clinique efficace concernant l'amélioration de la classe II chez l'enfant. Après une période de traitement précoce, les données cliniques montrent une différence relativement petite quoique statistiquement significative dans le décalage sagittal des bases entre les enfants ayant porté une force extra-orale (FEO) ou un appareil fonctionnel comparé à des témoins sans traitement. La question clé étant de savoir si le traitement précoce est suffisamment plus efficace que le traitement tardif pour justifier un temps de traitement plus long ainsi qu'un coût plus important.

Le traitement précoce est-il plus efficace que ne l'aurait été un traitement plus tardif ? Dans l'étude clinique conduite en Caroline du Nord, une deuxième phase de traitement fut conduite à la fois pour les

posium McNamara, an advocate of early expansion, reported that 12-15 % of Class I children in his sample required extractions to control excessive protrusion and achieve reasonable stability. If maintaining leeway space provided enough space for 70 %, it appears that some degree of arch expansion (early or later) is appropriate treatment for about 15% of the Class I children, but not for the most severely affected 15 %.

In summary, maintaining space during the mixed dentition can be judged an effective and reasonably efficient method that does not require two phases of treatment. Both serial extraction and early expansion should be used cautiously in younger children with Class I problems, most of whom can be treated as effectively and more efficiently during the adolescent growth spurt.

Early treatment : class II problems

In the 1990s, data became available from both randomized clinical trials and well-conducted retrospective studies of preadolescent versus adolescent Class II treatment (McNamara 2000 ; Gianelly 1995 ; Keeling et al. 1998 ; Ghaffari et al. 1998 ; Ehmer et al. 1999 ; Tulloch et al. 1997 ; Tulloch et al. 1998 ; Tulloch et al. 2003). There is no question that early treatment can be effective in producing clinical improvement in Class II children. After a period of early treatment, the clinical trial data show a relatively small but statistically significant difference in jaw relationships between children who received headgear or functional appliance treatment, compared to untreated controls. The key question is whether early treatment is enough more effective than later treatment to justify the longer treatment time and greater cost.

Is early treatment more effective than later treatment would have been? In the North Carolina clinical trial, phase 2 treatment was carried out for both the previously untreated controls and the children who had

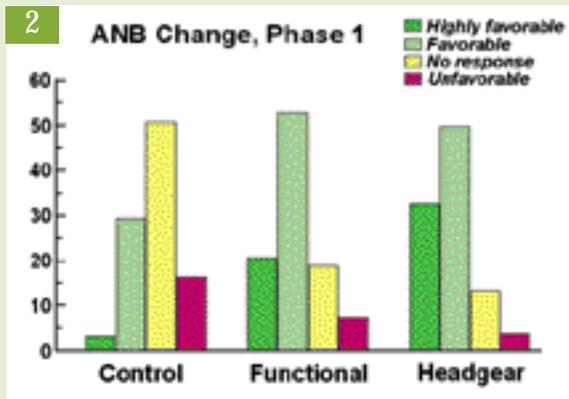


Fig. 2 : Résultats du traitement de phase 1 de l'étude clinique aléatoire de l'University of North Carolina – USA(UNC). Bien qu'il y ait une différence statistiquement significative entre les groupes d'enfants traités et non traités à la fin de la phase 1, il est à noter que 25% des enfants traités n'ont pas eu un résultat favorable. Un tiers à un quart des enfants traités ont présenté la réponse très favorable attendue par les orthodontistes. Et cela sans que la coopération ou le manque de coopération soit en cause (Tulloch, Proffit et Phillips, 1997).

Responses to treatment in phase 1 of the UNC randomized clinical trial. Although there was a statistically significant difference between the treated and untreated children at the end of phase 1, note that 25% of the treated children did not respond favorably. One-third to one-fourth of the treated children had the highly favorable response that orthodontists seek. This could not be explained as due to cooperation or lack of it.

patients témoins précédemment non traités ainsi que pour les patients ayant suivi une première phase avec une FEO ou un appareil fonctionnel (Tulloch et coll., 1997). Au début de l'étude, les deux échantillons de patients, témoins et traités, étaient tout à fait comparables. A la fin de la phase 1 les deux échantillons, traités et non traités, présentaient une différence statistiquement significative, quoique légère, avec une grande variabilité dans la réponse au traitement (Fig. 2).

Au terme du traitement multi-bagues réalisé pendant l'adolescence, les résultats peuvent être résumés de la manière suivante pour tous les patients :

- pas de différence concernant la qualité de l'occlusion entre les patients ayant suivi ou non une première phase, évaluée par l'indice PAR moyen ainsi que par les pourcentages des groupes montrant des résultats excellents ou autres,
- le traitement précoce produisit seulement une légère augmentation de la réduction de l'angle ANB par rapport au traitement tardif. Ceci s'expliquant par le fait que les enfants traités en une seule phase montrèrent une plus grande amélioration de leur relation basale durant cette unique phase par rapport à ceux ayant eu un traitement précédent,
- le traitement précoce ne diminua pas le nombre d'enfants nécessitant l'extraction de prémolaires dans la deuxième phase. Le pourcentage d'extractions fut à peu près identique avec ou sans première phase de traitement,

phase 1 treatment with headgear or a functional appliance.10,11 Prior to any treatment, the controls who did not receive early treatment were precisely comparable to the children who did have early treatment. At the end of phase 1, the treated children in both groups had a small but statistically significant difference in jaw relationships, but there was great variability in the treatment response (Fig. 2).

After both groups completed comprehensive fixed appliance treatment during adolescence, the results can be summarized as follows :

- there was no difference in the quality of the dental occlusion between the children who had early treatment and those who did not, as evaluated by both the mean PAR score and the percentages of the groups with excellent or other outcomes,
- early treatment produced only a slightly greater reduction in the ANB angle than later treatment. This occurred because the previously untreated children had more improvement in jaw relationships during their single phase of treatment than those who had had early treatment did during their phase 2 treatment,
- early treatment did not reduce the number of children who needed premolar extraction in phase 2 treatment. Extraction percentage during phase 2 treatment were almost identical with or without phase 1 treatment,

Phase 2 Treatment Time

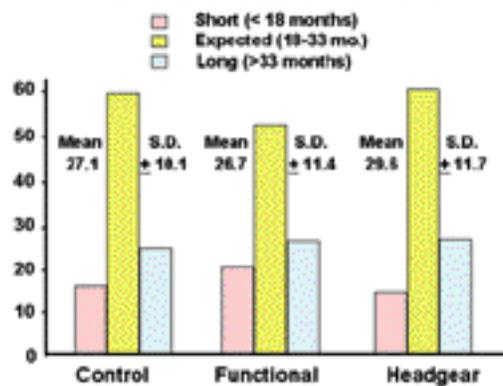


Fig. 3 : Les durées de traitement de phase 2 en multi-attaches étaient identiques pour le groupe de patients ayant eu une phase 1 et celui ayant servi de contrôle pendant cette première phase. De toutes évidences, les traitements en deux phases prennent donc plus de temps et sont plus coûteux (dans tous les sens du terme) que les traitements tardifs en une seule phase.

Treatment times in phase 2 treatment were almost identical for the children who did and did not have early phase 1 treatment. It is clear, therefore, that two-phase treatment takes longer and is more costly (in both senses of the word) than later one-phase treatment.

- le traitement précoce ne diminua pas un éventuel recours à la chirurgie orthognathique. Il n'y eu pas de différence concernant la chirurgie entre les deux groupes,
- la sévérité du problème de départ ne montra aucune corrélation avec l'amélioration de l'indice PAR, la réduction de l'angle ANB induite par le traitement, ou encore avec la durée de traitement,
- le traitement précoce ne diminua pas de façon significative la durée de la seconde phase (**Fig. 3**), par conséquent la durée totale de traitement fut supérieure pour les patients ayant eu une première phase.

Ces données indiquent que le traitement précoce pour la plupart des enfants en classe II n'est pas plus efficace qu'un traitement plus tardif, tout en étant moins efficient ou rentable. Ceci ne veut pas dire que le traitement précoce n'est jamais indiqué. Mais pour traiter efficacement, il est nécessaire de sélectionner uniquement les patients qui bénéficieraient le plus de cette phase de traitement précoce. Quelles sont donc les indications pour un traitement précoce ?

Allant au-delà des résultats scientifiques, nous pouvons suggérer les indications suivantes :

- une demande particulière du patient ou de ses parents. La plupart des patients pré-adolescents ne souffrent pas de difficultés sociales du fait de leurs conditions, mais ceux qui en souffrent sont certains

- early treatment did not reduce the eventual need for orthognathic surgery. There was no difference in surgery between the treatment groups,
- the severity of the initial problem showed no correlation with either the improvement in PAR score or ANB reduction produced by treatment, or with treatment time,
- early treatment did not significantly reduce the length of phase 2 treatment (**Fig. 3**), so for those who had early treatment, total treatment time always was much longer.

These data indicate that preadolescent treatment for most Class II children is no more effective than later treatment, and less efficient. That does not mean that early treatment is never indicated. It does mean that for efficient practice, one should select for early treatment only the children most likely to benefit from it. On that basis, what are the indications for early Class II treatment ?

Going beyond the hard data to do so, I suggest that these include :

- special concerns of the patient or parent. Most preadolescent children do not have social problems because of their condition. Those who do certainly are candidates for treatment. So are children who are

ment des candidats au traitement. Ainsi que le sont ceux qui traumatisent leurs tissus mous buccaux, ou qui représentent un risque particulier de fracture de dents protrusives,

- une maturation squelettique en avance par rapport à la maturation dentaire. La règle d'or étant de traiter en coïncidence avec le pic de croissance de l'adolescence, et non pas avec l'éruption des dents. Chez certains patients, et particulièrement les filles, attendre l'éruption des dents définitives retarderait le traitement suffisamment tard dans l'adolescence pour compromettre une bonne réponse de la croissance. L'inverse étant vrai lui aussi. Le pire candidat pour un traitement précoce étant souvent un garçon présentant une maturation lente, pouvant encore être immature après l'éruption dentaire complète,
- un problème exceptionnellement sévère ? Il est intéressant de constater dans les études cliniques qu'il n'y a pas de corrélation entre la sévérité de la classe II et le résultat avec deux phases de traitement. Quelques-uns des résultats orthodontiques les plus impressionnants, ceux publiés dans les journaux, se retrouvent chez les patients présentant des problèmes sévères ayant très bien réagi au traitement. Attendriez-vous simplement le temps de la chirurgie chez un enfant avec une mandibule sévèrement déficiente ? Étant donné la faible corrélation entre la sévérité et la réponse au traitement, peut-être est-il raisonnable de tenter un traitement après s'être assuré que le patient et ses parents comprennent bien que de bons résultats ne sont pas assurés et devraient même être considérés comme improbables,
- les problèmes de face longue ou courte surajoutés à la classe II ? Les enfants présentant des dysmorphoses verticales majeures en plus de leur classe II furent exclus de l'étude clinique, ce qui explique l'absence de données valables pour l'instant. Une classe II face courte chez un patient pré-adolescent pourrait être une indication de traitement précoce, ceci pour deux raisons :
 - 1/ un traumatisme des tissus palatins du fait de la supraclusion est probable,
 - 2/ ces patients répondent en règle générale bien aux traitements avec appareillage fonctionnels (Fig. 4). Des plaques de contention classiques couvrant le palais peuvent être nécessaires pour contrôler une tendance à la récurrence de la supraclusion durant la croissance post-adolescente. Le traitement précoce est-il lui aussi indiqué chez les enfants avec face longue ? peut-être pas, du fait de la difficulté à contrôler la croissance tardive, mais il n'y a pas de certitude pour l'instant.

Une autre observation importante dérivée des tests cliniques sur les classes II est la grande variabilité

traumatisant les tissus mous buccaux, ou sont à un risque inhabituel de fracture des dents saillantes,

- maturation squelettique en avance par rapport à la maturation dentaire. Le timing standard est de traiter en coïncidence avec le pic de croissance de l'adolescence, et non pas avec l'éruption des dents. Chez certains enfants, et particulièrement les filles, attendre l'éruption des dents définitives retarderait le traitement suffisamment tard dans l'adolescence pour compromettre une bonne réponse de la croissance. L'inverse est également vrai. Souvent le pire candidat pour un traitement précoce est un garçon à maturation lente, qui peut encore être immature après l'éruption des dents définitives,
- un problème exceptionnellement sévère ? Il est intéressant de constater que les données de la clinique ne montrent aucune corrélation entre la sévérité de la classe II et la réponse au traitement sur deux phases de traitement. Certains des résultats orthodontiques les plus impressionnants, ceux publiés dans les journaux, sont ceux de patients présentant des problèmes sévères qui ont répondu très bien au traitement. Attendez-vous simplement le temps de la chirurgie chez un enfant avec une mandibule sévèrement déficiente ? Étant donné la faible corrélation entre la sévérité et la réponse au traitement, peut-être est-il raisonnable de tenter un traitement—après avoir assuré que le patient et les parents comprennent bien que de bons résultats ne sont pas assurés et devraient même être considérés comme improbables,
- problèmes de face longue ou courte surajoutés à la classe II ? Les enfants présentant des dysmorphoses verticales majeures en plus de leur classe II furent exclus de la clinique, ce qui explique l'absence de données valables pour l'instant. Une classe II face courte chez un enfant pré-adolescent pourrait être une indication de traitement précoce, ceci pour deux raisons :
 - 1/ un traumatisme des tissus palatins du fait de la supraclusion est probable,
 - 2/ ces enfants répondent généralement bien aux traitements avec appareillage fonctionnel (Fig. 4). Des plaques de contention classiques couvrant le palais peuvent être nécessaires pour contrôler une tendance à la récurrence de la supraclusion durant la croissance post-adolescente. Le traitement précoce est-il lui aussi indiqué chez les enfants avec face longue ? peut-être pas, du fait de la difficulté à contrôler la croissance tardive, mais il n'y a pas de certitude pour l'instant.

Une autre observation importante dérivée des essais cliniques sur les classes II est la grande variabilité



Fig. 4 : Un enfant en denture mixte présentant une malocclusion de classe II avec une forte supraclusion et une face courte semble être une bonne indication pour un traitement précoce, surtout s'il existe un traumatisme gingival palatin.. (a) Adam, 9 ans, présente une inflammation gingivale en relation avec une supraclusion traumatique ; (b) 9 ans, type facial squelettique de classe II face courte ; (c) 10 ans, après une année d'appareillage fonctionnel de propulsion mandibulaire ; (d) 10 ans, amélioration du décalage osseux. Des cas cliniques comme celui-ci peuvent être trompeurs. En effet, contrairement à l'apparente réussite illustrée par ces photos, aucune donnée scientifique n'existe pour documenter les avantages réels d'un traitement précoce pour ce type de patient.

A short face, deep bite Class II malocclusion in a mixed dentition child may be an indication for early treatment, especially if trauma to the palatal tissues is present. (a) Adam, age 9, gingival inflammation related to trauma from the deep bite; (b) age 9, short face Class II skeletal pattern; (c) age 10, after one year of functional appliance treatment; (d) age 10, improvement in jaw relationship. Case reports of this type can be misleading, however. No good data exist to document the benefit of early treatment in this type of patient.



de croissance chez les enfants non traités (Fig. 2). Il est possible qu'un certain type de croissance qui pourrait améliorer ou bien au contraire aggraver les relations de classe II squelettiques, soit une bonne indication ou contre-indication pour un traitement précoce. Prévenir l'aggravation d'un problème, même sans amélioration clinique notable, est déjà un traitement réussi. Certains patients apparemment sans réponse peuvent avoir bénéficié du traitement seulement parce que leur situation se serait détériorée autrement. D'autre part, nous

untreated children (Fig. 2). Perhaps an indication for early treatment is a pattern of growth that is either worsening or improving the skeletal Class II relationship. Keeping a problem from becoming worse, even if no clinical improvement is noted, is successful treatment. Some apparently unresponsive patients may have benefited from treatment because without it they would have gotten worse. On the other side of the equation, we suspect (but have not yet definitely proved) that children who are growing favorably anyway are the ones who



supposons (mais sans l'avoir prouvé pour l'instant), que les enfants dont la croissance est favorable de toute façon sont ceux qui montrent les meilleurs progrès durant le traitement précoce, et donc les plus grands bénéficiaires. La pratique autrefois courante, consistant en la prise d'une téléradiographie un an avant le début de traitement d'une classe II est maintenant presque abandonnée, mais elle permettait de déterminer le type de croissance. Et cela permettait aussi de rassurer des patients soucieux en leur montrant que quelque chose est fait.

Sur ces considérations, combien d'enfants en classe II sont-ils candidats à une première phase de traitement ? Certainement une minorité, mais est-ce 10 %, la moitié, ou quelque part entre les deux ? La question reste entière.

Traitements précoces : problèmes de classe III

Bien que les individus les plus sévèrement touchés présentent invariablement un prognathisme mandibulaire, une déficience du maxillaire contribue à la plupart des problèmes de classe III. Ces dernières années, depuis que le traitement moderne avec masque facial a été introduit en France, il y a eu un nouvel enthousiasme de par le monde pour la possibilité de stimuler la croissance du maxillaire quand celle-ci est déficiente. Au même moment, l'efficacité de la restriction de la croissance mandibulaire a été remise en question.

Déficience maxillaire

Déficience maxillaire. Il y a 25 ans, Delaire montra des translations antérieures maxillaires réussies, utilisant des masques de traction faciale chez des plus jeunes enfants que cela ne l'avait été effectué auparavant (Delaire 1976). Son travail a depuis été largement confirmé (Deguchi 1999 ; Ucuncu 2000). Concernant le traitement avec masque facial, les questions clé sont les suivantes :

- 1/ à quel point le traitement doit-il être précoce pour obtenir un effet basal,
- 2/ à quel point l'expansion transversale simultanée du maxillaire est déterminante dans l'obtention de changements basaux ?

Il existe trois réponses possibles au masque facial : déplacement vers l'avant du maxillaire, déplacement vers l'avant des dents maxillaires, et, rotation vers le bas et vers l'arrière de la mandibule. Il est important

have the greatest improvement during early treatment, and thereby the greatest benefit. The once-prevalent practice of obtaining a cephalometric radiograph a year before starting Class II treatment in preadolescents has been almost abandoned, but it allows assessment of the growth pattern. This also is a way to reassure concerned parents that something is being done.

Based on this knowledge, how many Class II children are candidates for early treatment? Certainly a minority, but is it 10 %, nearly half, or something in between ? That remains unknown.

Early treatment : class III problems

Although the most severely affected individuals invariably have mandibular prognathism, maxillary deficiency contributes to most Class III problems. In recent years, since modern face mask treatment was pioneered in France, there has been new enthusiasm worldwide for the possibility of stimulating maxillary growth when deficiency is present. At the same time, the effectiveness of restraining mandibular growth has been questioned.

Maxillary deficiency

Maxillary deficiency. Some 25 years ago, Delaire showed successful forward translation of the maxilla, using face-mask traction in younger children than had been treated previously (Delaire 1976). His work has been amply confirmed (Deguchi 1999 ; Ucuncu 2000). For face mask treatment, the key questions now are :

- 1/ how early must you treat to obtain skeletal change,
- 2/ how important is simultaneous transverse expansion of the maxilla in obtaining skeletal change ?

There are three possible responses to face mask treatment : forward displacement of the maxilla, forward displacement of the maxillary teeth, and downward-backward rotation of the mandible. It is important to dis-



de distinguer les contributions de chacun de ces trois facteurs dans l'amélioration clinique. Le but principal est le mouvement du maxillaire. Puisque la rotation mandibulaire améliore l'angle ANB, cela peut être considéré comme un changement squelettique, mais cela n'est pas le type de changement voulu. Un déplacement vers l'avant des dents maxillaires et une rotation de la mandibule peuvent tout à fait produire un progrès sur le plan clinique, mais les deux pourraient être obtenus de manière différente et avec moins de coopération de la part du patient (et sont de fait un poids moindre sur le traitement), par rapport au port du masque facial. Cela dit, une réponse favorable doit inclure une amélioration dans la position antéro-postérieure du maxillaire, et non uniquement un progrès concernant la malocclusion de classe III.

De cette perspective, la réponse à la première question est : plus on commence tôt le traitement de protraction et meilleur en sera le résultat. Les meilleures données sont peut-être celles de Baccetti et coll. (1998) et Franchi et coll. (1998) du fait de leur groupe témoin unique d'enfants en classe III non traités. Leurs travaux indiquent que des changements dans la position du maxillaire sont plus probables avant 8 ans. Plus tard, les mouvements dentaires et/ou la rotation mandibulaire sont de plus en plus à même d'être les facteurs principaux.

Est-ce que l'ouverture de la suture sagittale médiane aide ? Cela généralement produit une rotation de la mandibule vers le bas et vers l'arrière. La question de savoir si le mouvement vers l'avant du maxillaire est facilité par une expansion simultanée prête à discussion. L'idée est que d'autres sutures maxillaires, en plus de la suture sagittale, sont touchées par l'expansion. L'expansion rapide n'est pas nécessaire chez les enfants jeunes et de plus peut être dangereuse. D'après les données existantes, il est clair que l'expansion transversale n'est pas nécessaire pour obtenir une réponse favorable à un jeune âge. D'un autre côté, si le maxillaire est étroit, une expansion simultanée ne nuit pas, et l'expansion peut permettre d'améliorer le résultat chez les patients plus âgés quand le déplacement est difficile à obtenir.

Le traitement précoce au masque facial peut être efficace. Est-il efficient ? Cela dépend plus que tout autre chose de la croissance résiduelle. Si un enfant traité a tant de croissance mandibulaire résiduelle que la chirurgie sera nécessaire plus tard, la modification de croissance pourra être considérée comme une perte de temps et d'énergie. Aucune donnée n'existe permettant de dire si la sévérité apparente du problème chez un jeune enfant est un indicateur de la réponse probable au traitement.

tinguish the contributions of these three effects to clinical improvement. The major goal is movement of the maxilla. Since mandibular rotation improves the ANB angle, it can be considered skeletal change, but it is not the type that is desired. Forward displacement of the maxillary teeth and rotation of the mandible may well produce clinical improvement, but both could be produced in other ways that require less patient cooperation (and are therefore have a lesser burden of treatment) than wearing a face mask. A favorable response, therefore, should include improvement in the a-p position of the maxilla, not just an improvement in the Class III malocclusion.

From this perspective, the answer to the first question is, earlier is better. Perhaps the best data are those of Baccetti et al. (1998) and Franchi et al. (1998), because of their unique control group of untreated Class III children. Their work indicates that changes in the position of the maxilla are more likely at age 8 or younger. At later ages, tooth movement and/or mandibular rotation are increasingly likely to be the major components of the response.

Does opening the mid-palatal suture help? This usually rotates the mandible down and back. Whether the maxilla moves forward better with simultaneous expansion is debatable. The thought is that the other maxillary sutures, in addition to the midpalatal suture, are affected by expansion. Jackscrew expansion is not needed in young children, and may be positively dangerous. From the existing data, it is clear that transverse expansion is not needed for a favorable response at young ages. On the other hand, if the maxilla is narrow, simultaneous expansion does no harm, and expansion may improve the response in older children in whom forward displacement is difficult to produce.

Early face mask treatment can be uniquely effective. Is it efficient? That depends more than anything else on what happens with later growth. If a treated child has so much mandibular growth later that surgery eventually is required, the growth modification might be judged to have been a waste of time and resources. No data exist to show whether the apparent severity of the problem in a young child is an indicator of the likely treatment response.

Prognathisme mandibulaire

Du fait des doutes sur son efficacité, l'utilisation de frondes mentonnières pour contenir la croissance mandibulaire n'est plus recommandée. L'élément majeur de la réponse est la rotation de la mandibule, et la véritable restriction de la croissance est difficile à documenter. Ce type de traitement a toujours été plus utilisé chez les Asiatiques, ces derniers présentant une incidence de classe III plus importante. Même dans cette population, les données ont été réinterprétées pour suggérer que le facteur principal expliquant la réussite du traitement était la rotation de la mandibule vers le bas et vers l'arrière (Yoshida et coll., 1999).

Quelques chercheurs européens ont suggéré qu'une véritable restriction de croissance peut être obtenue à un très jeune âge (Wilhelm-Nold et Droschl, 1990). Mais même si cela est vrai, le point important est l'effet à long et non pas à court terme. Une croissance mandibulaire excessive se poursuit habituellement bien au delà du pic de croissance de l'adolescence, et rien ne peut laisser à penser que le type de croissance initial pourrait être modifié par un traitement précoce avec fronde mentonnière. En l'absence de données montrant les effets à long terme, à la fois l'efficacité et l'efficacité de ce type de traitement peuvent être mises en doute.

Conclusion

La planification du traitement peut être envisagée au mieux en considérant à la fois son efficacité et son efficacité. En se basant sur ces critères, le meilleur moment pour la plupart des traitements orthodontiques est le pic de croissance, coïncidant avec la fin de denture mixte ou le début de denture définitive pour la plupart des patients. Retarder le traitement est bénéfique lorsqu'une croissance tardive pourrait provoquer une récurrence, comme c'est le cas pour le prognathisme mandibulaire et la béance antérieure persistante. Ni l'efficacité ni l'efficacité de l'expansion précoce pour les patients en classe I avec encombrement et/ou proalvéolie ne peuvent être jugées pour l'instant, du fait du manque d'observation à long terme. Les extractions pilotées sont efficaces pour les enfants présentant les encombrements les plus marqués, et peuvent être considérées raisonnablement efficaces pour ce petit groupe de patients. La plupart des enfants en classe I sont mieux traités en retardant le traitement jusqu'à ce que les deuxièmes molaires lactéales soient sur le point de tomber, une période qui correspond avec le pic de croissance de l'adolescence pour la plupart des patients. Les données provenant des tests cliniques aléatoires montrent peu de différence entre les enfants ayant suivi ou non un traitement précoce de la classe II, et ce type d'intervention n'est indiqué que pour certains patients qui en bénéficieraient particulièrement. Les enfants présentant des traumatismes de leurs tissus mous ou des dents, ainsi que ceux dont la maturation squelettique précède considérablement le développement dentaire, en sont les candidats principaux. Puisque la sévérité du problème n'influe pas sur la réponse au traitement, le traitement précoce des enfants sévèrement affectés peut être indiqué, s'il est bien compris qu'une réponse favorable au traitement n'est pas garantie. Pour les patients en classe III, le traitement précoce est nécessaire si le maxillaire est déficient et si le changement de sa position est désiré, mais des efforts précoces pour restreindre la croissance mandibulaire ont toutes les chances d'être ni efficaces ni efficaces.

Mandibular prognathism

Chin cups to restrain mandibular growth have fallen from favor in recent years, because of concern about their effectiveness. Mandibular rotation is a major component of the response, and true growth restraint is difficult to document. This treatment always has been used more in Asians who have a higher prevalence of Class III problems. Even in that population, the data have been reinterpreted recently to suggest that downward-backward rotation of the mandible is the major component of treatment success (Yoshida et al., 1999).

Some European investigators have suggested that true restraint of mandibular growth is achieved with very early chin cup treatment (Wilhelm-Nold and Droschl, 1990). Even if that is correct, the important point is the long-term, not the short-term effect. Excessive mandibular growth usually extends well beyond the adolescent growth spurt, and there is no reason to believe the original growth pattern is permanently changed by early chin cup treatment. In the absence of data to demonstrate long-term outcomes, both the effectiveness and efficiency of chin cup treatment are in question.

Treatment timing can be evaluated most effectively by considering its effectiveness and efficiency. Based on these criteria, the best time for most orthodontic treatment is the adolescent growth spurt, which coincides with the late mixed dentition or early permanent dentition for most patients. Delaying treatment until afterward is advantageous when late growth would cause relapse, as in mandibular prognathism and persistent open bite. Neither the effectiveness nor the efficiency of early arch expansion for Class I crowding / protrusion can be judged at present, because of lack of data for long-term outcomes. Serial extraction is effective for the children with the most severe crowding, and can be judged reasonably efficient for that small group of patients. Most Class I children are treated best by delaying treatment until the second primary molars are ready to exfoliate, a time that coincides with the adolescent growth spurt for most patients. Data from randomized clinical trials show little difference between children with and without early Class II treatment, so this type of early treatment is indicated only for selected children who would particularly benefit from it. Children with trauma to soft tissues or teeth, and those whose skeletal maturation considerably precedes their dental development, are the prime candidates. Since the apparent severity of the problem does not correlate with treatment response, early treatment for severely affected children also can be supported, if it is understood that a favorable response may or may not occur. In Class III patients, early treatment is necessary if the maxilla is deficient and a change in its position is desired, but early efforts to restrain mandibular growth are unlikely to be effective or efficient.

Traduction française : Docteurs Christian CANNAC et Stéphane AÏM.

Demande de tirés-à-part :

Docteur William R. PROFFIT - University of North Carolina School of Dentistry - Chapel Hill - NC 27599 - 7450 - USA.

bibliographie

- LOWERY G.H. Growth and development of children, ed. 8. St. Louis, Mosby, 1986.
- PROFFIT W.R. Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinic. *Angle Orthod* 64:407-414, 1994.
- McNAMARA J.A. Maxillary transverse deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 117:567-570, 2000.
- GIANELLY A.A. Leeway space and the resolution of crowding in the mixed dentition. *Seminars in Orthodontics* 1, #3, Sept. 1995
- KEELING S.D., WHEELER T.T., KING G.J. et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:40-50, 1998.
- GHAFAARI J., SHOFER E.S., JACOBSSON-HUNT U. et al. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:51-61, 1998.
- EHMER U., TULLOCH J.F.C., PROFFIT W.R., PHILLIPS C. An international comparison of early treatment of Angle Class II/1 cases: skeletal effects of the first phase of a prospective clinical trial. *J Orofac Orthop / Fortschr Kieferorthop* 60:392-408, 1999.
- TULLOCH J.F.C., PHILLIPS C., KOCH G., PROFFIT W.R. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 111:391-400, 1997.
- TULLOCH J.F.C., PROFFIT W.R., PHILLIPS C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 111:531-542, 1997.
- TULLOCH J.F.C., PHILLIPS C., PROFFIT W.R. The benefit of early treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:62-72, 1998.
- TULLOCH J.F.C., PROFFIT W.R., PHILLIPS C. The benefit of early Class II treatment: final report of a two-phase randomized clinical trial. in preparation, publication expected 2003.
- DELAIREJ. The frontomaxillary suture. Theoretical bases and general principles of the application of postero-anterior extraoral forces to the orthopedic mask. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1976 Oct-Nov; 77(7) : 921-30
- DEGUCHI T., KANOMI R., ASHIZAWA Y., ROSENSTEIN S.W. Very early face mask therapy in Class III children. *Angle Orthod* 69:349-355, 1999.
- UCUNCU N., UCEM T.T., YUKSELS. A comparison of chin cap and maxillary protraction appliances in the treatment of skeletal Class III malocclusion. *Eur J Orthod* 22:43-51, 2000.
- BACCETTI T., MCGILLI S., FRANCHI L., McNAMARA J.A. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 113:333-343, 1998.
- FRANCHI L., BACCETTI T., McNAMARA J.A. Shape-coordinate analysis of skeletal changes induced by rapid maxillary expansion and facial mask therapy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 114:418-426, 1998.
- YOSHIDA I., ISHII H., YAMAGUCHI N., MIZOGUCHI I. Maxillary protraction and chin cap appliance treatment effects and long-term changes in skeletal Class III patients. *Angle Orthod* 69:543-552, 1999.
- WILHELM-NOLD I., DROSCHL H. Die fruhbehandlung der progenie im milchgebiss im vergleich zur behandlung im wechselgebiss. *Fortschr Kieferorthop* 51:165-179, 1990.