

La recherche de l'excellence en orthodontie de l'adulte : entretien avec Bjørn U. Zachrisson

Bjørn U. ZACHRISSON^{1*}, Philippe AMAT²
Traduit par Magalie Göttle et Lucile Fourquet

¹ Nordraaks Gate 1, 0266 Oslo, Norvège

² 19, place des Comtes du Maine, 72000 Le Mans, France



Bjørn U. Zachrisson est Professeur Émérite au sein du Département d'Orthodontie de l'Université d'Oslo (Norvège). Il conserve à Oslo une pratique libérale consacrée aux traitements de l'adulte.

Il a rédigé plus de 270 articles cliniques et scientifiques, publiés dans des revues internationales et dans des manuels d'orthodontie, de parodontologie, de traumatologie et de dentisterie générale.

Il a représenté l'orthodontie européenne à l'occasion de multiples congrès à travers le monde. Il a présenté de nombreuses conférences magistrales et donné des cours pendant les congrès internationaux.

Bjørn U. Zachrisson a reçu toutes les récompenses essentielles en orthodontie, y compris le prix Ketcham et Jaraback décerné par l'*American Association of Orthodontics*. Il est co-rédacteur du *Journal of Clinical Orthodontics*, rédacteur et auteur de « Ask an Expert » dans le *World Journal of Orthodontics*. Il collabore à l'*Editorial Board of the Seminars in Orthodontics*, à l'*Angle Orthodontist*, au *World Journal of Orthodontics*, à la *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia* et *Revista Clinica de Ortodontia* (Brésil), à l'*Italian Journal of Orthodontics*, ainsi qu'à l'*European Journal of Esthetic Dentistry*.

Philippe Amat : Professeur Zachrisson, après la 73^e réunion scientifique de la SFODF à Deauville en 2000 et le 6^e congrès international d'orthodontie WFO en 2005 à Paris, vous avez accepté de revenir dans notre capitale pour deux journées de conférences les 20 et 21 mars derniers. Vous nous avez présenté une synthèse de vos nombreuses contributions à la pensée orthodontique. Nous souhaiterions que cet entretien soit pour vous l'occasion de délivrer un « take home message » aux lecteurs de l'*Orthodontie Française* de ce que vous jugez essentiel pour répondre aux attentes de leurs patients adultes.

Bjørn U. Zachrisson : Comme orthodontiste clinicien exerçant depuis presque 50 ans, je suis particulièrement reconnaissant et très honoré de pouvoir partager ici, avec mes collègues orthodontistes français, certains de mes concepts et quelques unes de mes expériences.

* Auteur pour correspondance : b.u.zachrisson@odont.uio.no

P.A. : Lors de ces journées, vous nous avez déclaré avoir accepté de revenir à Paris pour ces conférences en souvenir de votre ami Vincent Kokich et parce que c'était Pierre Canal qui vous avait invité au nom de la SFODF. Dans quelles circonstances avez-vous rencontré ces deux orthodontistes de renom, et quels éléments vous ont rapprochés ?

B.Z. : Au cours des 30 dernières années, Vince Kokich et moi avons été sur les mêmes programmes (soit séparément, soit ensemble avec les membres de nos équipes respectives) et nous avons partagé le pupitre de conférence pour de nombreux cours et congrès internationaux, qu'ils soient orthodontiques ou multidisciplinaires. Nous avons aussi présenté ensemble des cours d'une journée lors de congrès internationaux en Europe, le plus notoire étant peut-être le cours du pré-congrès pendant la conférence IOC & WFO de Paris en 2005, devant 400 étudiants diplômés en orthodontie. Au cours de toutes ces années, nous nous sommes rapprochés jusqu'à devenir

amis. Pour bien conclure cette mission de conférenciers internationaux, l'idée de Vince était que nous devrions quitter la scène internationale quand nous serions à notre apogée. Le Professeur Mladen Slaj et son équipe nous en ont donné l'occasion, en nous permettant de présenter ensemble deux jours de conférence « *Farewell Course* » à Dubrovnik (Croatie), le pays du père de Vince, en septembre 2009, devant un large auditoire international.

J'ajoute que Pierre Canal est aussi l'un de mes amis de longue date. Nous nous rencontrons au moins une fois par an, depuis que nous sommes tous deux membres de l'*Angle Society of Europe*, et j'apprécie le temps que nous y passons ensemble.

P.A. : *Vous avez obtenu votre spécialisation en orthodontie à l'Université d'Oslo en 1967. En dehors de l'incitation de votre père qui était chirurgien-dentiste généraliste, quels sont les éléments qui vous ont attiré vers cette spécialité ? Pourquoi avez-vous choisi, plus tard, de limiter votre exercice clinique à l'orthodontie adulte ?*

B.Z. : En fait, j'ai débuté le programme de troisième cycle à Oslo en 1964 avec l'intention de devenir parodontiste. Cependant, avec le temps, j'ai été plus intéressé par l'orthodontie en découvrant la croissance faciale et l'esthétique, avec leur étude, leur influence et leur évaluation. J'ai trouvé que l'orthodontie correspondait davantage que la parodontologie aux défis que je me fixais, et à ce moment là, c'était bien avant la mise en place du premier implant.

Après plusieurs années de pratique clinique, sur une majorité d'adolescents, j'ai réalisé que le traitement de l'adulte et celui des patients âgés, bien que plus difficile, était fascinant et présentait d'autres défis plus complexes.

P.A. : *Votre carrière a été ponctuée d'innombrables publications, cours et conférences, qui s'appuient sur des documents cliniques irréfutables et les données scientifiques les plus récentes. Peut-on dire que la recherche de l'excellence a été le moteur de cette activité hors du commun ?*

B.Z. : En 1991, je suis entré en contact avec le célèbre Dr Sverker Toreskog de Göteborg (Suède), à l'occasion du meeting de Gausdal, une station de ski en Norvège. Nous y avons animé une conférence de deux jours devant un auditoire de chirurgiens-dentistes non spécialistes. Sverker était le maître de la prothèse micro-invasive, et nous avons découvert

à cette occasion la possibilité d'intégrer la dentisterie esthétique, ainsi que l'orthodontie, au sein d'une coopération interdisciplinaire. Nous avons trouvé, avec Sverker, que nous avions les mêmes buts et les mêmes exigences esthétiques vis-à-vis de l'excellence sur le long terme. Nous étions des âmes sœurs, et nous sommes devenus très amis. Ces 20 dernières années, nous nous sommes mutuellement stimulés en animant ensemble des conférences de dentisterie interdisciplinaire à travers le monde. C'est aussi grâce à cette coopération que j'ai pu rencontrer Vince Kokich, puisqu'il était l'un des trois membres de l'équipe de Seattle – Vince Kokich, Frank Spear (prothésiste) et David Mathews (parodontiste) : ils étaient considérés comme des pionniers et comme étant la meilleure équipe interdisciplinaire au monde. Au cours de ces années, nous avons eu de nombreuses discussions les uns avec les autres pendant les congrès, et en tant que représentants respectifs de l'Europe et des USA.

En réalité, je pense qu'aujourd'hui ce n'est pas seulement moi mais la majorité des orthodontistes qui sont guidés par l'excellence. Toutefois, le problème demeure que, parmi les orthodontistes, tous ne savent pas quoi chercher dans une malocclusion, ni comment faire les corrections nécessaires pour obtenir les positions dentaires optimales. J'ai appelé l'orthodontie « l'art de voir », car vous ne pouvez corriger que ce que vous voyez. Le secret de l'excellence en orthodontie est d'apprendre à repérer les détails importants de la denture tels qu'ils se présentent avant et pendant le traitement [39]. Les erreurs les plus graves que je retrouve sur des cas traités par des praticiens inexpérimentés sont 1) l'absence de correction des pertes de contact dans les secteurs antérieurs et postérieurs de l'arcade, et 2) une dérotation inadéquate des premières molaires maxillaires pendant le traitement, ce qui 3) empêche de placer correctement les deux canines maxillaires, comme le montre la figure 1.

Esthétique faciale et dentaire, les clés d'un sourire harmonieux

P.A. : *L'attention des cliniciens a longtemps été focalisée sur les composantes dento-alvéolaire, squelettique du patient et la prise en charge de ses dysfonctions. La prise en compte explicite de l'esthétique au sein d'un modèle centré sur les tissus mous représente un changement*

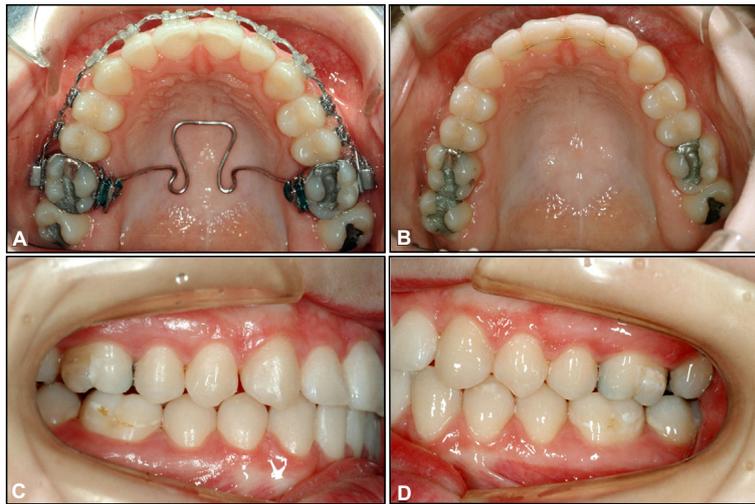


Figure 1

L'arc transpalatin est le meilleur dispositif pour assurer une dérotation convenable des premières molaires (A, B), afin de mettre en place correctement les deux canines maxillaires (C, D).

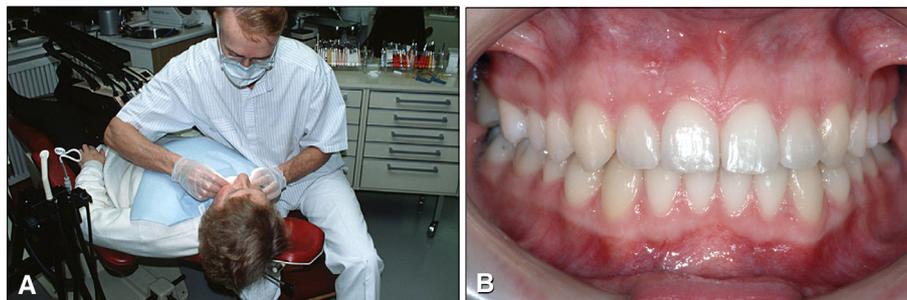


Figure 2

En déplaçant la tête du patient sur le côté de l'appui-tête (A), une vision directe de face de la denture devient possible (B).

de paradigme [1], auquel vous avez largement contribué [40]. Pouvez-vous nous expliquer comment une occlusion, qui apparaît satisfaisante aux yeux d'un clinicien, peut ne pas répondre aux attentes esthétiques d'un patient ? Pourquoi et comment l'esthétique devrait-elle guider la conception de nos plans de traitement ?

B.Z. : Ce pourrait être la situation aussi bien dans le plan transversal que vertical. Une denture, au sein de laquelle certaines des couronnes dentaires ou toutes les couronnes sont inclinées lingualement, peut créer un sourire contracté. En particulier, si les prémolaires maxillaires sont orientées lingualement derrière des canines redressées verticalement, les prémolaires supérieures peuvent disparaître du sourire [28].

Cela prend de nombreuses années à chaque clinicien pour réaliser que les jugements esthétiques sont très difficiles à établir lorsque le patient est assis sur

le fauteuil d'examen. Un soin particulier doit être porté à l'observation de l'inclinaison des canines et des prémolaires durant le traitement, alors qu'il est encore possible de modifier le torque. La tête des patients doit être inclinée sur le côté de l'appui-tête afin d'obtenir une perspective idéale en vision directe (Fig. 2). C'est la même perspective que celle qu'a le patient lorsque celui-ci se regarde dans un miroir. Avant de le comprendre, lors de mes premières années de clinique et bien que j'essayais de faire de mon mieux, j'ai parfois terminé mes traitements avec une inclinaison linguale excessive des couronnes des canines et des dents postérieures, ce qui n'est pas satisfaisant esthétiquement (Fig. 3).

Une position inadéquate de l'incisive supérieure au repos et lors de l'élocution rendra la denture moins esthétique et tendra à vieillir le patient. Ceci provient de la chute des tissus mous avec l'âge [37].



Figure 3

Sourires inesthétiques et indésirables d'un cas de classe II traité sans extraction. L'inclinaison linguale des canines et prémolaires maxillaires (A) passe inaperçue au début puis au cours du traitement (B), et le reste plus tard jusqu'à 17 ans (C). Le sourire est étroit avec de larges corridors buccaux (D, E). Ceci s'explique par l'emploi de brackets pré-informés ayant un torque négatif sur les canines et les prémolaires, et par le fait qu'aucun arc comprenant une information de troisième ordre n'a été utilisé.

À mon avis, les critères esthétiques doivent toujours guider le plan de traitement. La vraie raison pour laquelle les patients cherchent et veulent entreprendre un traitement orthodontique réside dans le jugement qu'ils portent sur ce qu'ils présentent d'inesthétique.

P.A. : *Quels sont pour vous les critères normatifs, qu'il vous semble souhaitable de rechercher pour améliorer l'esthétique d'un sourire ? Quelles sont vos objectifs en termes de hauteur d'exposition des incisives au repos et lors du sourire, de largeur et d'arc du sourire ?*

B.Z. : Je suis convaincu que l'aspect le plus attrayant de la denture est obtenu lorsque, dans une arcade dentaire normale, les canines maxillaires ont une très légère inclinaison linguale ainsi qu'une symétrie bilatérale, et que les premières et les secondes prémolaires sont bien orientées verticalement (Figs. 2B et 4C, 4D). Le fait que les premières et secondes prémolaires soient verticales, mais pas orientées lingualement, est fondamental pour la plénitude du sourire, car elles sont positionnées dans les « coins » de ce sourire. Si les couronnes des

prémolaires sont inclinées lingualement, le sourire apparaît inévitablement comme contracté (Fig. 3). Ainsi, l'agencement esthétique des figures 2 et 4 correspond à ce que j'essaie d'obtenir lors du traitement de la plupart des patients, car il garantit un large sourire sans les risques de récurrence associés à l'expansion transversale. Comme l'ont souligné de nombreux autres cliniciens et chercheurs, l'arc maxillaire du sourire (la courbe du sourire) doit être de préférence parallèle à la courbe interne de la lèvre inférieure. Ceci nécessite généralement que les incisives centrales maxillaires dépassent significativement les bords libres et occlusaux des incisives latérales (Fig. 5).

Dans la plupart des systèmes pré-informés, les prescriptions de torque ont tendance à créer trop de torque corono-lingual au niveau des canines, des prémolaires et au niveau des molaires supérieures et inférieures. Ceci est particulièrement vrai si ces dents sont déjà initialement inclinées lingualement. À mon avis, le moyen le plus pratique pour obtenir des sourires larges et stables, sans expansion latérale, est d'incorporer aux arcs des plis de

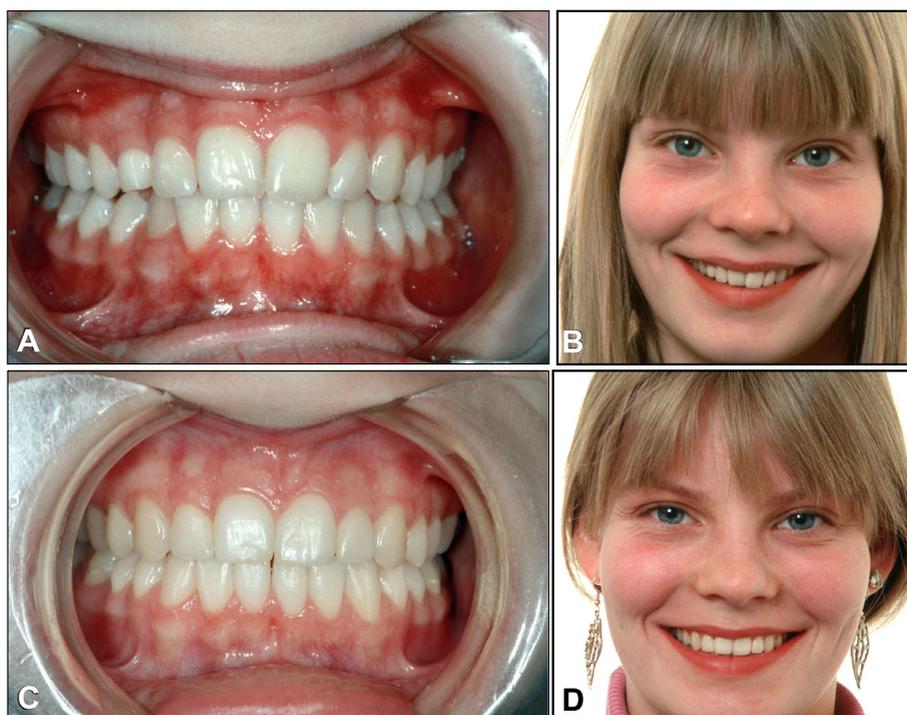


Figure 4

Voici ma définition du sourire le plus désirable après un traitement orthodontique. Les couronnes des canines maxillaires doivent être légèrement inclinées lingualement et les prémolaires doivent être droites (cela se voit aussi sur la figure 2).



Figure 5

L'égression des incisives maxillaires centrales, par des déformations initiées sur l'arc, permet l'amélioration de la courbe du sourire après le traitement.

troisième ordre pour ajouter intentionnellement plus de torque corono-vestibulaire aux dents qui le nécessitent (Fig. 6). Il faut mentionner à cet égard que la symétrie bilatérale du torque – mêmes inclinaisons du côté droit que du côté gauche – pour les canines et prémolaires maxillaires est difficile à obtenir, ce qui est important pour l'esthétique du sourire. C'est presque impossible sans un contrôle de face de la denture durant le traitement (Fig. 1).

La position de l'incisive maxillaire avec les lèvres au repos (dire : « Emma ») en vue frontale indique quelle quantité de couronne est découverte lors de

l'élocution habituelle. Ceci dépend de l'âge [37]. Avant de comprendre l'importance de la position de l'incisive dans le plan vertical, j'ai commis de terribles erreurs parce que j'ai trop ingressé les incisives maxillaires (Fig. 7). L'importance de la situation de l'incisive peut être comprise plus efficacement en observant de près des groupes de sujets d'âges différents lorsque ceux-ci s'expriment à la télévision. Une position satisfaisante de l'incisive lors de l'élocution est peut-être, pour moi, plus importante que sa position lors du sourire. Ce n'est pas agréable quand les incisives maxillaires sont cachées au moment où un adulte s'exprime. Le sourire est un acte volontaire pour lequel trois groupes de muscles contribuent à relever la lèvre. Ainsi, l'exposition de l'incisive lors du sourire ne varie que peu avec l'avancement en âge [9].

D'une façon générale, plus vous pouvez permettre à vos patients de découvrir leurs incisives maxillaires au repos, et mieux c'est. Mes objectifs de traitement pour l'exposition des incisives avec les lèvres au repos sont d'environ 5 mm pour les enfants et les adolescents, autour de 3 mm pour les jeunes adultes jusqu'à 30 ans, d'au moins 1 mm jusqu'à



Figure 6

Patiente adulte avant traitement orthodontique avec un sourire contracté et de larges corridors buccaux, dus à l'inclinaison linguale des dents maxillaires et mandibulaires (A, C, E). L'augmentation du torque radiculo-lingual a été obtenue par la réalisation de déformations de troisième ordre sur des arcs en acier inoxydable. La forme de l'arcade maxillaire n'a pas été élargie, mais simplement arrondie (comparez C et D). Le sourire après traitement est large et radieux (F).

50 ans, puis ce que je peux pour les seniors et les patients âgés.

P.A. : *En orthodontie [40], comme en chirurgie orthognathique de type Lefort 1 ou en dentisterie prothétique, il est déterminant d'optimiser la position des incisives centrales maxillaires par rapport au bord libre de la lèvre supérieure. Quelles sont vos recommandations pour évaluer efficacement cette position ?*

B.Z. : Lorsque l'objectif est d'obtenir un résultat esthétique optimal, une règle graduée ou une sonde parodontale peuvent être employées afin de déterminer la position du bord incisif de l'incisive centrale

maxillaire par rapport au contour de la lèvre supérieure. La position de cette incisive supérieure peut être acceptable ou inacceptable. Comme je l'ai déjà précisé, la quantité acceptable d'exposition du bord libre au repos dépend de l'âge du patient puisqu'avec l'avancement en âge, la quantité d'exposition de l'incisive diminue proportionnellement. Ainsi, mon plan de traitement pour chaque patient intègre une position de l'incisive, au repos et pendant l'élocution, en fonction de son âge.

P.A. : *L'exposition des incisives centrales maxillaires décroît progressivement avec l'âge et s'accompagne d'une augmentation graduelle de l'exposition des dents*

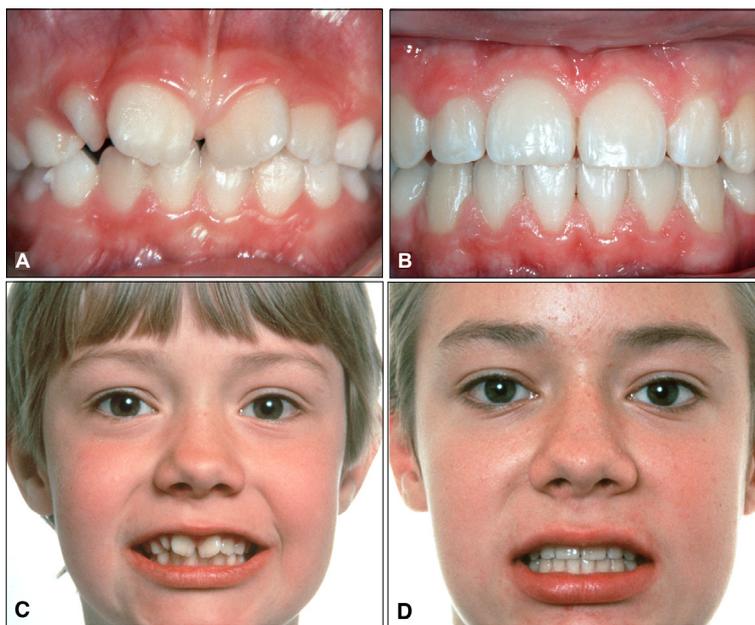


Figure 7

Sourire inesthétique dû à l'ingression des incisives maxillaires (A-C). La position des incisives après traitement, avec les lèvres au repos (D), est préjudiciable et s'aggravera encore avec l'âge.

mandibulaires [37]. Vous en avez tiré des recommandations cliniques pour le traitement des supraclusions incisives profondes, afin d'éviter qu'une ingression excessive des incisives maxillaires ne participe à un vieillissement prématuré du sourire [43]. Pouvez-vous nous faire bénéficier de votre analyse ?

B.Z. : Dans les cas de supraclusion incisive, la question est pour l'orthodontiste de déterminer sur quelle arcade l'ingression doit être réalisée (au maxillaire, à la mandibule, ou aux deux). À part les sourires gingivaux disgracieux, j'ingresse généralement le bas, et non les incisives supérieures. Un sourire gingival discret (comme celui de la figure 8G) n'est pas perceptible pour les profanes [33,40]. Il sera probablement amélioré avec l'âge, grâce au changement dû à la descente de la lèvre supérieure. En effet, dans certains cas de supraclusion, j'ai intentionnellement égressé l'incisive supérieure pour améliorer l'exposition lorsque le patient s'exprime, et j'ai donc ingressé davantage les incisives inférieures pour obtenir un recouvrement antérieur satisfaisant.

Une ingression efficace de l'incisive mandibulaire ne peut pas être obtenue avec un arc continu, qui va plutôt vestibuler les incisives. Par contre, elle peut être obtenue avec des arcs sectionnels de Ricketts ou de Burstone. Je préfère utiliser deux arcs, avec un arc

d'ingression superposé en 0.0175 inch \times 0.025 inch CNA superplastique (beta-III-titanium), les deux arcs étant engagés dans les doubles tubes des premières molaires mandibulaires (Fig. 8B, 8C).

P.A. : L'oxyde d'alumine présent dans les brackets céramiques leur confère une dureté exceptionnelle, de l'ordre d'environ neuf fois celles des brackets métalliques ou de l'émail [31]. Une abrasion sévère de l'émail des dents maxillaires peut rapidement être observée si des contacts surviennent avec des brackets céramiques au cours du traitement [35,36].

Il est conseillé d'éviter le collage de brackets céramiques à la mandibule, à moins que le clinicien ne puisse prévenir tout contact avec les dents maxillaires au cours du traitement, par exemple avec un plan de désocclusion ou en levant préalablement la supraclusion [10]. Est-ce parce que vous recommandez d'éviter l'ingression excessive des incisives maxillaires que vous réservez généralement les brackets céramiques aux seules dents maxillaires de vos patients ?

B.Z. : Il y a quelques années, j'ai traité des cas qui présentaient une rapide et sévère abrasion des dents maxillaires lorsqu'elles rentraient en contact avec les brackets en céramique collés sur les dents mandibulaires. J'ai ainsi rapidement compris que ces brackets en céramique, s'ils sont utilisés, doivent être

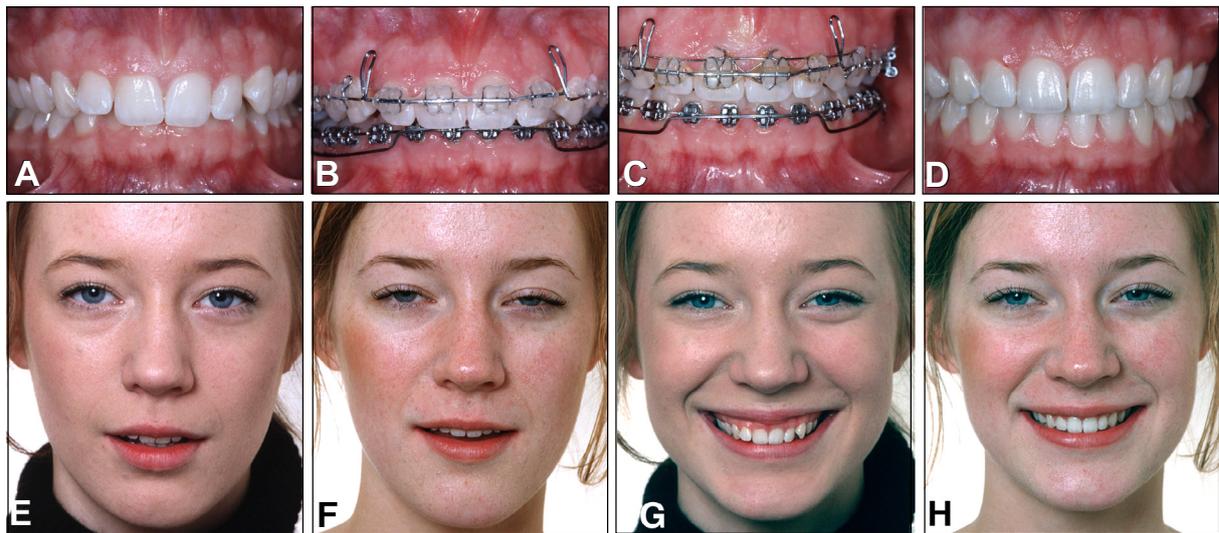


Figure 8

Jeune fille présentant une supraclusion incisive très importante (A), mais avec une position labiale optimale et des incisives qui se découvrent normalement au repos. La supraclusion a été corrigée par l'ingression des incisives inférieures (B, C) et par un simple nivellement des dents maxillaires. Le vieillissement prématuré est évité en maintenant le niveau d'exposition des incisives au repos après traitement (comparez E et F). Le sourire a été amélioré (G à H).

placés hors de tout contact occlusal avec les dents maxillaires. Néanmoins, puisque ces dents sont généralement moins visibles à la mandibule que les dents maxillaires, différentes possibilités m'ont permis d'éviter ce problème d'abrasion. J'ai employé pendant plusieurs années des brackets plaqués or à l'arcade inférieure, particulièrement chez les adultes et les patients âgés (voir plus loin les figures 17 et 19). La plupart de mes patients les ont trouvés tout à fait acceptables.

P.A. : *Le sourire gingival peut-être défini par l'exposition d'une hauteur de gencive maxillaire d'au moins 4 mm [33]. Pour sa correction, quels éléments vous permettent-ils de choisir entre une ou plusieurs des options thérapeutiques : orthodontie, chirurgie mucogingivale ou chirurgie orthognathique ?*

B.Z. : Le diagnostic différentiel doit prendre en considération à la fois le niveau d'exposition de l'incisive supérieure en position de repos et la quantité de gencive exposée lors du sourire (Fig. 8). Si l'exposition de l'incisive supérieure en position de repos est optimale, aucune thérapeutique d'ingression ne doit être envisagée. On réalisera plutôt des gingivectomies localisées ou une élongation coronaire, avec élimination d'une partie de l'os crestal alvéolaire. De telles procédures sont particulièrement indiquées en cas d'altération de l'éruption passive, d'excès de

gencive marginale, et de couronnes cliniques courtes puisque ces interventions vont laisser apparaître davantage de couronne anatomique. Lorsque l'os crestal alvéolaire est éliminé durant l'élongation coronaire chirurgicale, la gencive marginale se stabilise dans les six mois suivants à 3 mm du nouveau niveau osseux.

Les tentatives d'injection de Botox, pour corriger un sourire gingival dû à une hyperfonction du muscle élévateur de la lèvre supérieure ont été décrites comme efficaces pendant six mois, mais ce résultat est éphémère.

Le traitement des sourires les plus gingivaux peut nécessiter une chirurgie de repositionnement du maxillaire (ostéotomie de LeFort I), associée à une diminution de l'excès vertical maxillaire.

P.A. : *Les données publiées, même si leur qualité méthodologique est parfois inégale, semblent montrer que les traitements avec extractions ne provoquent pas de rétrécissement des arcades maxillaires et d'élargissement des corridors buccaux [2, 21].*

Vous avez montré que le recours à des avulsions n'est pas synonyme de rétraction incisive ou de contraction d'arcade [42]. Pouvez-vous nous indiquer en quoi l'incidence des extractions sur le résultat esthétique, positif ou négatif, dépend principalement du choix des sites d'extractions, du contrôle de l'ancrage et de la gestion

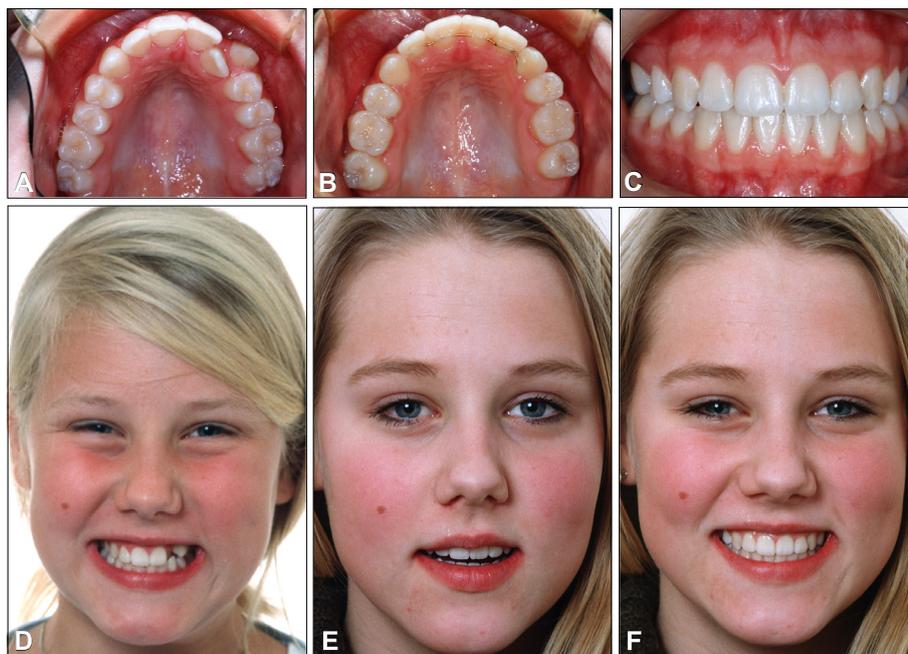


Figure 9

Noter le sourire satisfaisant dans un cas d'extraction de prémolaires. Vues occlusales avant (A) et après traitement (B). D montre une vue de face avant traitement. L'exposition des incisives au repos est correcte pour son âge (E). Le sourire volontaire est large et séduisant grâce au positionnement vertical des canines et prémolaires.

biomécanique du traitement avec notamment le recours à un torque radiculo-lingual des secteurs latéraux maxillaires ?

B.Z. : En orthodontie, le concept de sourire esthétique est un processus de prise de décisions multifactorielles qui permet au praticien d'identifier un objectif précis de traitement et de prendre en charge les patients avec une approche individuelle. Le travail artistique peut créer une apparence générale naturelle et agréable – ou non – en fonction de la façon dont s'harmonise la disposition relative des inclinaisons des couronnes avec les traits du visage du patient. Dans un cas traité par extractions de prémolaires, il est généralement plus difficile pour un orthodontiste d'aboutir à un excellent résultat que dans un cas sans extraction. Il est nécessaire de fournir plus d'efforts pour la première situation afin d'éviter un aspect réducteur de constriction ou de rétraction, et pour garantir une position verticale correcte de la canine maxillaire, ainsi qu'un torque satisfaisant des couronnes des prémolaires à la fin du traitement.

Le fait que ce soit plus difficile ne veut pas dire qu'il est impossible d'obtenir un large sourire radieux chez les patients ayant subi des extractions dans le cadre de leur traitement. Cependant, la

quête de l'excellence exige que les cas d'extractions puissent être traités avec le même niveau (ou un niveau supérieur) de séduction dans le sourire que les cas sans extraction (Figs. 9 et 10).

Pour un maxillaire ayant une largeur normale, les inclinaisons linguales des dents postérieures entraîneront généralement un sourire étroit. Le contrôle du torque des canines et des prémolaires maxillo-mandibulaires est le point faible des dispositifs multibagues pré-informés. On considère généralement que le torque restitué par les attaches pré-informées entraînera un résultat uniforme, indépendant de la position initiale des dents. Cette assertion est inexacte puisque l'utilisation durable et à long terme d'arcs pleine gorge en acier n'existe pratiquement jamais. Lorsque les canines et les dents postérieures sont initialement inclinées en direction linguale, n'importe quel bracket pré-informé ayant des valeurs de torque négatif contribuera à contracter le sourire. Ainsi, dans un cas d'extraction de prémolaires, l'orthodontiste doit conférer aux canines et/ou aux prémolaires une position verticale en imprimant des déformations sur les arcs afin d'éviter une constriction visible de l'arcade. En d'autres termes, si les dents sont inclinées lingualement au départ, et si une



Figure 10

Jeune fille présentant une agénésie de la première prémolaire et de l'incisive latérale, à droite de la patiente. Après traitement avec extraction de la première prémolaire gauche, la deuxième prémolaire droite remplace la canine et la canine remplace l'incisive latérale. Remarquer l'esthétique et des contours gingivaux optimaux après la mise en place de six facettes céramiques (D-F).

attache pré-informée et pourvue d'un torque négatif est utilisée sans ajouter un torque radiculo-lingual au cours du traitement, le sourire paraîtra étroit après la dépose de l'appareil. De la même façon, il est tout à fait possible de terminer un cas sans extraction avec un sourire d'apparence étroite et contractée (Fig. 3).

Lorsque des extractions de prémolaires mandibulaires sont nécessaires et si une modification de la position des incisives mandibulaires est souhaitable, ne serait-ce que légèrement, il est souvent plus raisonnable d'extraire les deuxièmes prémolaires plutôt que les premières. Le traitement s'en trouve alors facilité et plus prévisible en ce qui concerne le contrôle de l'ancrage qui permet d'éviter une rétraction excessive des incisives. Ainsi, l'objectif d'un torque correct des incisives maxillaires et mandibulaires est plus aisément atteint, évitant ainsi un aplatissement indésirable du profil.

Incisives maxillaires absentes : fermeture de l'espace, implant ou autotransplantation ?

P.A. : Pour les profanes, comme pour les orthodontistes, le sourire d'un patient dont les agénésies d'incisives latérales maxillaires ont été traitées par substitution des canines apparaît plus séduisant que lorsqu'il est traité par voie implantaire ou

prothétique [3, 4]. Vous préférez vous aussi cette option thérapeutique d'un point de vue esthétique et parodontal à long terme. Pouvez-vous nous en détailler les raisons ?

B.Z. : L'agénésie de l'une ou des deux incisives latérales maxillaires est généralement diagnostiquée chez le jeune enfant. Ceci implique que le résultat du traitement est (1) obtenu tôt et (2) doit être maintenu tout au long d'une vie qui sera longue, peut être 60 ans ou davantage. Le travail commun que nous avons réalisé, Marco Rosa et moi, en Italie, a montré que la combinaison de la fermeture orthodontique d'espace, soigneusement effectuée en équipe, et d'un praticien qualifié en restaurations esthétiques réalisant des facettes céramiques sur une ou plusieurs dents, permet d'aboutir, même dans ces cas difficiles d'agénésie (Fig. 10), à un résultat qui confère au patient l'apparence d'une denture naturelle intacte. En revanche, le résultat esthétique d'implants unitaires dans le secteur antérieur du maxillaire est imprévisible et loin d'être parfait dans une perspective à long terme. Des effets secondaires frustrants comme l'apparition d'une infraclusion antérieure progressive, une résorption de l'os vestibulaire et une coloration bleutée de la gencive, la perte d'os au niveau des dents adjacentes, etc. peuvent se produire à long terme (Fig. 11). De plus, des complications pratiques peuvent survenir chez l'adolescent, après la fin du traitement orthodontique, alors



Figure 11

Infra-position de la couronne d'un implant placé « en fin de croissance » chez une jeune femme de 20 ans. La figure A montre le site implantaire ouvert orthodontiquement. Du fait de la poursuite de l'éruption verticale des dents adjacentes, le contour gingival de la couronne céramique est remonté significativement sept ans plus tard (C). Noter aussi la coloration bleutée indésirable de la gencive au dessus de la couronne implantaire. Cas traité par le Dr Marco Rosa, Trento, Italie.

qu'une période de latence de cinq ans ou plus est nécessaire avant la mise en place de l'implant.

Donc, ma préférence dans presque tous les cas d'incisives latérales manquantes se porte vers une fermeture de l'espace associée aux techniques de dentisterie esthétique. Les principaux avantages sont (1) que les enfants voient leur résultat final en tant que jeunes adolescents, (2) que l'ensemble du traitement peut être terminé après l'étape orthodontique (des facettes supragingivales ultra-fines peuvent être réalisées en céramique, même sur des enfants) et, par dessus tout, (3) que les processus adaptatifs de développement des dents au fil du temps sembleront naturels.

La protraction d'une arcade maxillaire entière avec une technique classique peut s'avérer difficile et chronophage. Le récent développement des ancrages palatins, utilisés pour la protraction, au moyen d'une miniplaque fixée avec deux minivis alignées, représente un progrès dans ce domaine. Le support des minivis palatines permet de fermer l'espace en peu de temps, en se passant de la coopération du patient, puisque plusieurs dents peuvent être déplacées mésialement en même temps [19].

P.A. : Dans le premier volet de la rubrique « point/contrepoint » consacrée par l'AJODO à cette thématique, Kokich [16] préfère réserver la fermeture des espaces d'agénésies aux cas idéaux où les canines sont de

petite taille et de teinte assortie à celle des incisives centrales. Dans les cas où les diamètres des premières prémolaires maxillaires et/ou des incisives centrales maxillaires sont réduits, comment prévenez-vous la réouverture d'espaces antérieurs maxillaires, parfois observée après fermeture par substitution des canines ?

B.Z. : Je ne suis pas d'accord avec le Dr Kokich et ses collaborateurs à ce sujet. À mon avis, le problème dans les cas d'agénésie des incisives latérales maxillaires n'est pas seulement de savoir comment la canine peut être transformée en « incisive latérale », mais comment réussir à obtenir une denture supérieure antérieure esthétique et fonctionnelle [27]. C'est la raison pour laquelle une coopération interdisciplinaire avec un praticien compétent en esthétique est souvent nécessaire. Des chercheurs ont récemment montré, chez les patients présentant une agénésie de l'incisive latérale, que l'incisive centrale est souvent plus étroite que chez les patients ayant une denture complète. La même constatation peut s'appliquer aux premières prémolaires qui doivent remplacer les canines [27, 29]. Le plan de traitement doit donc évaluer la largeur des six dents antérieures. Par exemple, dans les cas où les incisives centrales sont étroites, celles-ci (tout comme les prémolaires) peuvent être élargies par le biais de facettes en composite ou en céramique (Fig. 12), et le meulage proximal des canines peut

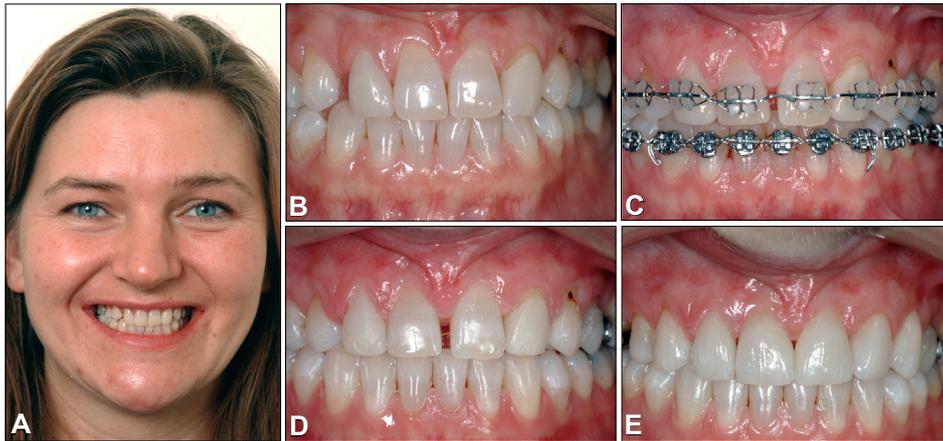


Figure 12

Patiente adulte avec un large visage et des agénésies de la canine maxillaire droite et de l'incisive latérale gauche avant traitement (A, B). Au cours du traitement, un petit espace a été ouvert entre les incisives centrales (D) qui ont pu être élargies par la pose de facettes céramiques (E), afin de mieux les adapter au visage de la patiente.

être évité. Dans la plupart des cas classiques d'agénésie d'incisives latérales traités par fermeture d'espace, je colle une contention linguale sur quatre ou six dents à la fin du traitement (Fig. 10). La réouverture d'espace après ou pendant la contention peut être symptomatique d'une instabilité, et devrait être résolue par des coronoplasties d'addition si l'espace est disgracieux aux yeux du patient.

P.A. : *La perte accidentelle ou l'absence congénitale d'une incisive maxillaire peut être compensée par la transplantation d'une prémolaire. Cette technique a été développée par Slagsvold and Bjercke [30], il y a plus de quarante ans. Pouvez-vous nous en expliquer l'évolution des modalités cliniques, les résultats et les avantages comparativement à une solution implantaire ?*

B.Z. : L'auto-transplantation de prémolaires immatures (ayant de 1/2 à 3/4 de leur racine développée) est un excellent moyen pour remplacer les incisives maxillaires absentes chez les patients jeunes. La plupart des traumatismes aboutissant à des luxations et des pertes des incisives maxillaires se produisent entre l'âge de 8 et 10 ans. La transplantation n'est alors pas seulement la meilleure thérapeutique, mais surtout la seule option de traitement viable. Le pronostic concernant la poursuite du développement radiculaire, et un succès à court et long terme (30–40 ans), est supérieur à 90 %. La transplantation de prémolaire aboutit à une dent in situ avec une racine normale et une couronne clinique anormale. La morphologie d'une incisive normale

peut être donnée à la couronne par un remodelage à l'aide d'une facette céramique (Fig. 13).

Il est important de souligner que la technique chirurgicale employée pour l'auto-transplantation de prémolaires ne peut être acquise en se documentant à son sujet ou en visionnant des enregistrements de l'intervention. La plupart des chirurgiens oraux qui, au cours des années, ont étudié la technique de nos experts à Oslo, ont déclaré qu'ils n'ont pris conscience de nombreux détails que lors de démonstrations en direct.

Malheureusement, lorsque la racine est totalement édiflée et que l'apex est fermé, le taux de succès est réduit à près de 50 %. Dans ce cas, nous ne transplantons pas les prémolaires. Les deux différences majeures entre les transplantations et les implants sont donc, d'une part, les différentes tranches d'âges au cours desquelles les techniques peuvent être réalisées et, d'autre part, le fait que le transplant est une dent « vivante » – contrairement à l'implant qui est ostéo-intégré – donc ankylosé et qui est incapable d'adapter sa position à celles des modifications physiologiques des tissus de soutien et des dents, qui seraient liées à l'âge.

Réductions amélaire inter-proximales et coronoplasties

P.A. : *La réduction amélaire inter-proximale permet de créer un espace utile à l'alignement dentaire, d'améliorer l'esthétique des dents triangulaires et de réduire la*



Figure 13

Seconde prémolaire mandibulaire auto-transplantée sur une jeune patiente de 11 ans. Notez la dérive mésiale et l'inclinaison linguale excessive des couronnes des canines et prémolaires maxillaires (A). Après une coronoplastie par addition réalisée sur la prémolaire transplantée, le traitement orthodontique a pu débuter avec des arcs superélastiques de nivellement (B). Trois facettes céramiques ont été placées sur la « nouvelle » canine, l'incisive latérale et la centrale (C). Un grossissement plus important (D) montre une morphologie dentaire et des conditions gingivales normales.

rétraction gingivale interdente après correction d'un encombrement [44]. Pouvez-vous nous en donner les indications et nous décrire votre protocole clinique actuel ?

B.Z. : Pour moi, la réduction amélaire interproximale (aussi appelée « *stripping* ») est indiquée pour toute malocclusion associée à un encombrement, faible ou modéré, et pour les formes dentaires s'éloignant d'une norme acceptable. Les indications les plus habituelles sont les incisives de forme « triangulaire » et les prémolaires « ovalaires » (Fig. 14). Je ne pense pas qu'il soit possible d'aboutir à un résultat idéal si une ou plusieurs dents s'éloignent de leur forme normale.

Mon objectif est de créer un bel alignement avec de jolies dents et des papilles gingivales pleines. Depuis que je traite majoritairement des adultes et des patients âgés, je me suis rendu compte qu'il est nécessaire de réaliser quelques réductions amélares interproximales, dans la plupart de mes cas, si ce n'est dans la totalité (Figs. 15 à 17).

La technique que j'utilise est une modification de celle de Tuverson [32], en employant un disque diamanté ultra-fin (0,1 mm) monté sur un contre-angle, et un séparateur mécanique (séparateur antérieur droit d'Elliot). Le travail se fait à quatre mains sous irrigation [34, 35]. L'emploi de disques sur des surfaces dentaires séparées permet de mieux contrôler la

réduction amélaire qu'avec d'autres méthodes. Il est primordial de contrôler la quantité et la zone d'émail réduites sur chacune des surfaces dentaires. Comme la séparation est un peu douloureuse, il est sage de séparer et réduire en premier la dent la mieux positionnée, qui nécessite moins de séparation. La réduction amélaire de ces dents libèrera des espaces supplémentaires, permettant aux dents moins bien positionnées de se déplacer en provoquant moins d'inconfort pour le patient. Après que le disque diamanté a été utilisé sur les faces interproximales, les surfaces traitées sont souvent trop plates et leurs angles doivent donc être arrondis sur leurs faces linguales et vestibulaires, dans les régions antérieure et postérieure des arcades dentaires. Pour ce faire, une fraise diamantée triangulaire (n° 8833, Komet, Gebr. Brasseler) est idéale [47, 48].

P.A. : *De nombreux cliniciens hésitent à utiliser la réduction amélaire interproximale, dont ils craignent qu'elle prédispose à un accroissement des risques carieux et parodontal. Les faits publiés, dont vos deux études consacrées à la réduction interproximale au niveau des dents antérieures [48] et postérieures [47], montrent que ces craintes sont non fondées. Pouvez-vous nous faire bénéficier des dernières données publiées à ce sujet ?*

B.Z. : La création involontaire de marches, au niveau interproximal, ou le défaut de polissage des

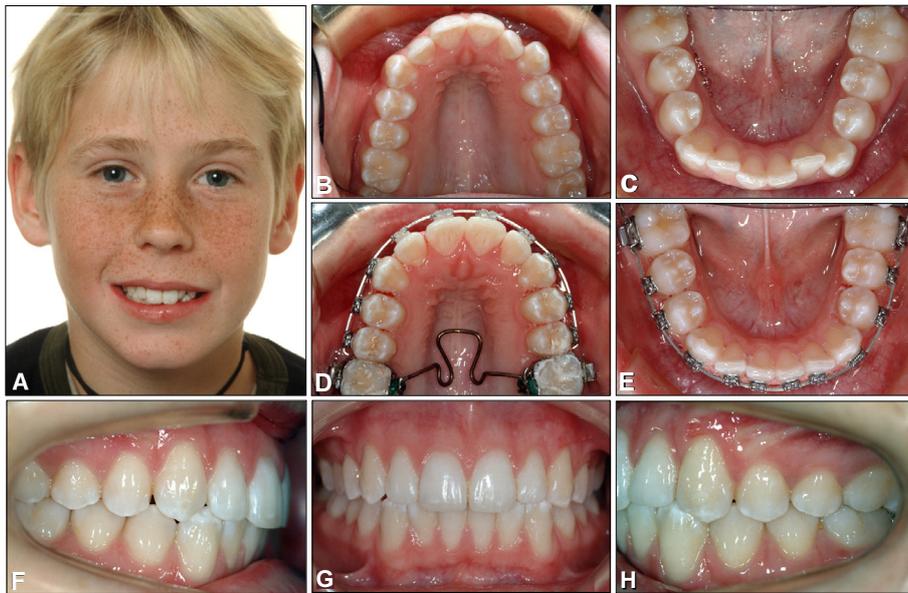


Figure 14

Jeune garçon avant traitement orthodontique avec un encombrement maxillo-mandibulaire (A-C). Des réductions amélares interproximales ont été réalisées dans les secteurs antérieur et postérieur, plus particulièrement sur les prémolaires (D, E). Après traitement, l'état gingival est normal et l'intégrité de la gencive interdentaire et labiale est préservée (F-H).

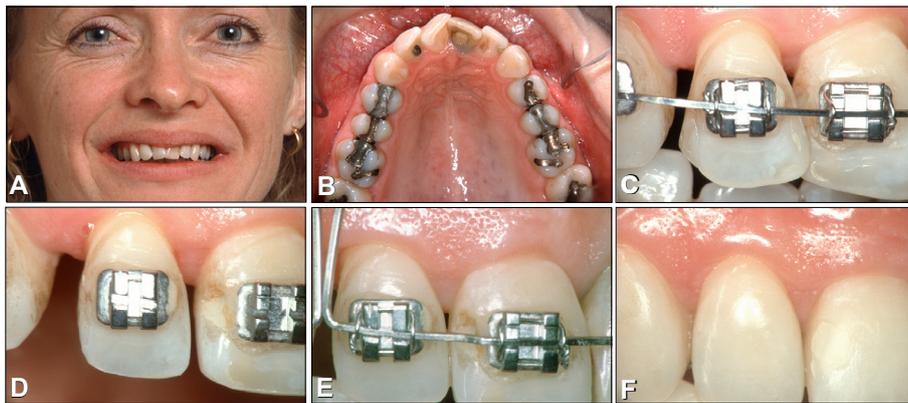


Figure 15

Patiente adulte avec une malocclusion de classe II, division 1 et un encombrement maxillo-mandibulaire (A, B). Après extraction des prémolaires maxillaires et après rétraction canine, on pouvait prévoir des remaniements conséquents au niveau des papilles gingivales (C). Des coronoplasties ont été réalisées par soustraction proximale et occlusale à l'aide d'instruments diamantés, puis les surfaces ont été polies à l'aide de disques ayant une granulométrie fine (D). Grâce à la relocalisation apicale des points de contact, les papilles gingivales ont été restaurées à la fin du traitement (E, F).

surfaces dentaires après un stripping, avec la persistance de spicules irrégulières, peuvent faire le lit de futures caries. Cependant, de nombreuses études rétrospectives ont montré qu'un *stripping* mené avec précaution, en faisant appel à des techniques opératoires optimales, n'augmentera pas le risque carieux du patient.

Certains praticiens ont exprimé la crainte qu'une réduction amélaire étendue induise un rapprochement excessif des racines dentaires et que

l'amincissement consécutif de l'os alvéolaire situé entre les dents accélère la diminution des tissus parodontaux. Toutefois, une étude rétrospective a été conduite sur des patients 25 ans après leur traitement orthodontique. Aucune différence n'a été retrouvée au niveau parodontal, entre des dents qui présentent un espacement radiculaire normal d'une part, et des dents avec des racines proches et des septa osseux fins d'autre part [5, 6]. En fait, des distances inter-radiculaires très réduites,



Figure 16

Extraction d'une seule incisive mandibulaire chez un jeune adulte, avant (A,B) et après le traitement orthodontique (C, D).

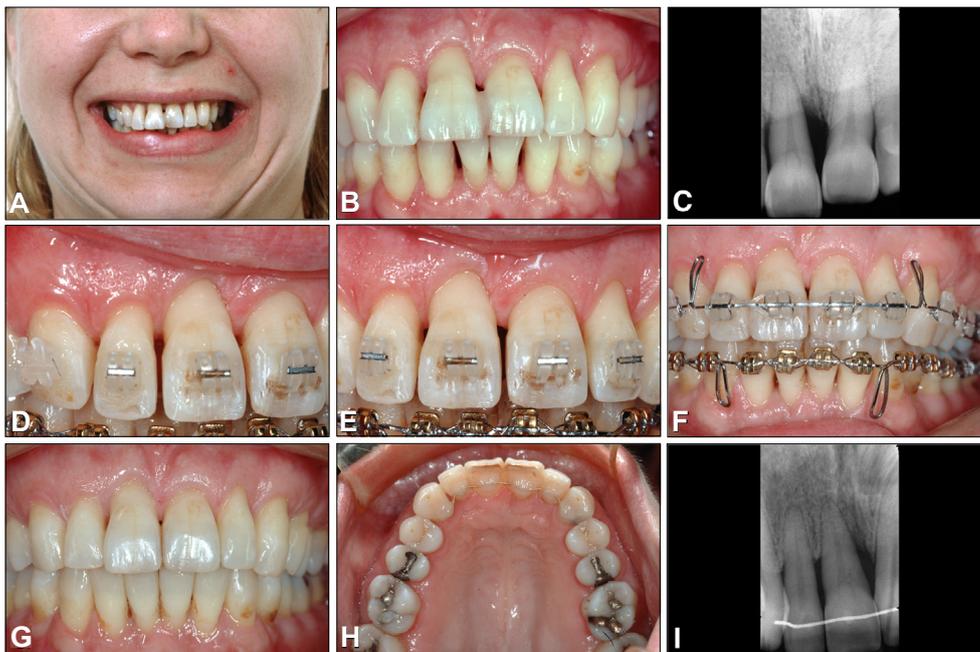


Figure 17

Atteinte sévère des tissus parodontaux chez une patiente adulte (A-C). L'agrandissement important montre les dents, après une réduction amélaire interproximale étendue (D, E). Malgré la destruction avancée des tissus, le résultat esthétique final est satisfaisant, avec une denture à l'apparence presque naturelle (G, H). Par comparaison avec la radiographie en C réalisée avant traitement, il n'y a pas eu davantage de diminution du niveau osseux marginal après l'ingression et l'alignement, ni de signe marqué de résorption radiculaire apicale (D). Une contention permanente fixe a été collée (H, I).

de 0,3 à 0,5 mm, ne sont pas incompatibles avec la présence d'un ligament dento-alvéolaire normal, même en l'absence d'os [12]. Dans une étude de suivi récente, menée sur un large échantillon, plus de 10 ans après un *stripping* des dents mandibulaires antérieures, nous avons trouvé que les distances, mesurées horizontalement, entre les racines des incisives n'étaient pas plus petites, mais équivalentes, voir plus grandes que celles mesurées sur les sujets du groupe contrôle qui n'ont pas eu de réduction amélaire inter-proximale [48]. L'explication semble être que les racines des incisives seraient plus proches chez la plupart des sujets non traités présentant un encombrement incisif léger à modéré, que chez les patients ayant bénéficié d'un traitement orthodontique avec un *stripping* précautionneux, ainsi qu'un alignement et un nivellement des dents.

P.A. : *Les coronoplasties des bords libres des incisives maxillaires permettent une optimisation fonctionnelle du guide antérieur et une amélioration de l'esthétique du sourire. Les pratiquez-vous systématiquement ? Comme conseillé par Van der Linden [34], êtes-vous parfois amené à réduire le relief des crêtes marginales des incisives maxillaires, quand elles sont proéminentes, afin qu'elles ne perturbent pas l'alignement des incisives mandibulaires ?*

B.Z. : Oui, je recontoure les bords incisifs maxillaires par meulage à l'aide de fraises diamantées, sous irrigation et spray refroidissant, chez la plupart de mes patients, mais pas chez tous, pour obtenir une forme idéale ou optimale de ces dents. Lorsque les incisives se sont adaptées à une malocclusion depuis un certain temps, il est peu probable qu'elles puissent rester parfaites longtemps après la correction orthodontique. Il est dommage d'investir autant de travail dans un traitement orthodontique, et de ne pas essayer d'améliorer la morphologie des incisives, alors que cela pourrait avoir des conséquences importantes sur le résultat esthétique.

Je suis d'accord avec Van der Linden sur le fait qu'il est parfois souhaitable de meuler, à l'aide d'une fraise diamantée, les crêtes de la face palatine des incisives maxillaires lorsqu'elles sont trop proéminentes. En effet, ces incisives entrent en contact avec les bords libres des incisives mandibulaires. Si les crêtes ont un relief trop marqué, elles pourraient induire une pression inadéquate sur les quatre incisives inférieures, et ainsi créer un encombrement incisif à l'arcade mandibulaire. D'autre part, des

surfaces palatines plates et lisses exerceront une pression uniforme sur toutes les incisives mandibulaires.

Indications d'extraction d'une incisive mandibulaire

P.A. : *En dehors du cas classique d'un encombrement mandibulaire associé à une dysharmonie dento-dentaire par défaut, l'avulsion d'une seule incisive mandibulaire a été proposée pour le traitement de malocclusions de classe III modérées avec un faible recouvrement incisif [11, 15]. Quelles sont les limites de cette indication thérapeutique, ses résultats et leur stabilité ?*

B.Z. : Il y a quelques années, nous avons montré que l'avulsion d'une seule incisive mandibulaire dans une zone avec un encombrement modéré engendre souvent, comme effet indésirable, un effondrement de l'arcade mandibulaire en direction linguale, le tout associé à une dérive verticale dirigée vers le haut [11]. Comme cet effet pourrait être un avantage chez les patients présentant simultanément une classe III modérée et une tendance à l'infraclusion incisive (Fig. 16), notre équipe a conduit une étude de suivi sur 36 adultes avec une infraclusion et une tendance à la classe III, ou une classe III avérée, légère à modérée. Malgré de grandes disparités inter-individuelles dans l'intensité des réactions incisives, l'occlusion antérieure a été améliorée chez tous les patients et les résultats esthétiques ont été globalement satisfaisants (Fig. 16).

La présence d'une grande distance intercanine, au niveau mandibulaire, d'un encombrement mineur et d'une dysharmonie dento-dentaire liée à un excès inférieur, plaident en faveur de l'avulsion d'une incisive.

Par conséquent, ces observations montreraient que l'avulsion d'une seule incisive mandibulaire ne devrait pas être effectuée chez des patients présentant une classe II et une supraclusion incisive, donc chez ceux où l'effondrement de l'arcade mandibulaire pourrait être délétère. De même, dans les cas sévères d'encombrement incisif mandibulaire, l'extraction d'une incisive devrait également être évitée car elle pourrait induire une récession gingivale, avec apparition de triangles noirs entre les trois incisives restantes. Ainsi, chez ces patients, la coronoplastie par réduction amélaire devrait être préférée afin de préserver les papilles gingivales interdentaires.

P.A. : Vous avez montré que, contrairement à ce qu'on pourrait imaginer, le traitement avec avulsion d'une seule incisive mandibulaire n'était pas notablement plus court que celui comprenant l'avulsion de quatre prémolaires [11]. A votre avis, quelles en sont les raisons ?

B.Z. : Les traitements avec extraction d'une seule incisive mandibulaire peuvent s'avérer plus difficiles à conduire, puis à conclure que ce que l'on aurait pu espérer et peuvent obliger le praticien à utiliser des mécaniques complexes pour arriver à un bon résultat en fin de traitement. Des effets néfastes peuvent également apparaître au cours du traitement : le plus souvent, il s'agit d'une linguoversion coronaire des canines mandibulaires et d'une diminution indésirable du diamètre intercanin. Le contrôle du torque des deux canines mandibulaires est indispensable, tout au long du traitement et, de même, les inclinaisons coronaire et axiale de toutes les dents mandibulaires imposent au praticien une attention et une vigilance constantes.

Relations entre orthodontie et parodontologie

P.A. : Quelles sont les récentes évolutions des concepts du traitement orthodontico-parodontal ?

B.Z. : Les patients souffrant de parodontite présentent, évidemment, un grand risque d'aggravation de leur état parodontal, après un traitement orthodontique. Cependant, dans leur étude récente conduite au long-cours (entre 11 et 32 ans et en moyenne sur 16 ans), Boyer *et al.* ont comparé les niveaux d'os alvéolaire chez deux groupes d'adultes atteints de parodontites sévères [8]. Un groupe a reçu un traitement orthodontico-parodontal et l'autre, uniquement un traitement parodontal. Il n'y a pas eu de différence statistiquement significative entre les deux groupes. Les auteurs ont conclu que le traitement orthodontique, associé à un traitement parodontal, n'influence pas négativement le résultat parodontal et pourrait même être bénéfique à long terme.

La préservation, au long-cours, de l'état des tissus parodontaux après un traitement orthodontique a également été confirmée par Re, *et al.* sur un groupe important de patients ayant une altération de leur état parodontal [25].

P.A. : Quelles précautions le clinicien doit-il prendre avant un traitement orthodontique chez l'adulte ?

B.Z. : Avant de débiter un traitement orthodontique chez des patients souffrant de problèmes parodontaux, un bilan clinique de leur état parodontal doit être réalisé. Celui-ci doit comporter une évaluation de la plaque et du saignement autour de chaque dent. Les parodontopathies sont des maladies de site qui peuvent ne pas toucher avec la même intensité toutes les dents, et même, toutes les faces d'une même dent. Il est important de mesurer la profondeur du sondage ainsi que le niveau de l'attache clinique à l'aide d'une sonde parodontale. Cet examen clinique doit confirmer l'absence d'inflammation active des tissus parodontaux, et il devrait servir de bilan initial des tissus mous et des tissus durs parodontaux avant le début du traitement orthodontique. Les radiographies intrabuccales sont utilisées pour mesurer la quantité de perte osseuse au niveau des faces mésiales et distales des dents.

L'élimination de l'inflammation active est un préalable indispensable à tout début de traitement orthodontique. La phase initiale du traitement parodontal comprend une motivation à l'hygiène, un curetage et un surfaçage des racines dentaires, une éventuelle administration de médicaments antibactériennes ou d'antibiotiques, et l'évaluation du risque parodontal. Si, lors de la ré-évaluation parodontale, un saignement au sondage persiste, il est recommandé de réaliser une chirurgie parodontale. Les dispositifs orthodontiques ne devraient pas être mis en place, avant une période d'observation, nécessaire à l'évaluation de la motivation et de la coopération du patient, ainsi que de la stabilité des résultats de la thérapeutique parodontale. Selon Badersten, *et al.*, la réparation et la cicatrisation des tissus parodontaux, après un traitement parodontal non chirurgical, peuvent nécessiter 3 à 6 mois [7]. La finalité de tout cela reste bien de déplacer les dents dans un parodonte, certes réduit mais sain [46].

P.A. : Vous avez montré que même en présence d'une destruction parodontale importante, un traitement orthodontique peut contribuer à améliorer l'esthétique du sourire [46]. Pouvez-vous nous faire bénéficier de votre analyse de ces problèmes ?

B.Z. : En plus des améliorations fréquemment observées à la suite d'un traitement orthodontique, en termes d'occlusion et de positionnement dentaire, l'esthétique peut également être perfectionnée grâce à un remodelage des dents. Ainsi, après un

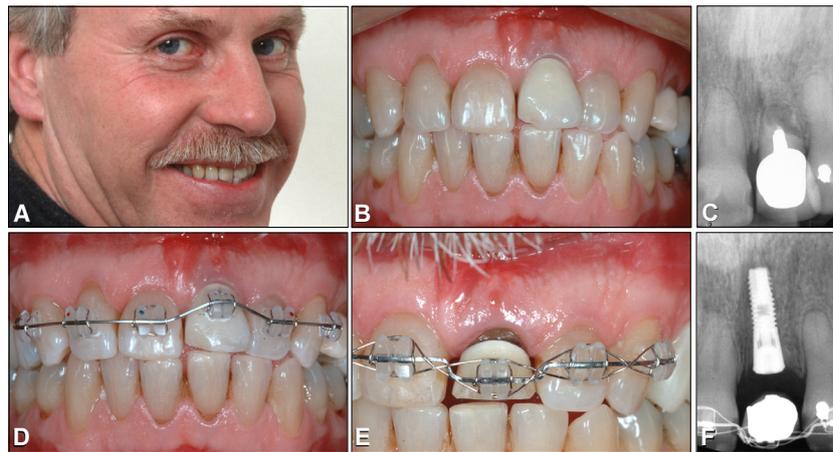


Figure 18

Développement du site implantaire par égression d'une incisive centrale gauche de pronostic réservé, chez un adulte (A-C). Le bracket a été collé plus gingival avant le nivellement (D). Des forces continues réactivées par intermittence ont été utilisées pour égresser l'incisive et le bord incisif a été progressivement meulé pour être mis en sous-occlusion (D, E). L'os alvéolaire a suivi l'incisive égressée, permettant la mise en place d'un implant (F).

traitement orthodontique, il n'est pas nécessaire de laisser de larges espaces noirs ou des récessions interdentaires entre les incisives, qu'elles soient maxillaires ou mandibulaires, et cela même chez les patients ayant une parodontopathie avancée. Ceci est illustré par la figure 17.

Régénération tissulaire d'un site implantaire par déplacement dentaire provoqué

P.A. : Baptisée extraction orthodontique par Salama et Salama [28], l'égression orthodontique d'une dent au pronostic compromis permet d'augmenter la hauteur de l'os alvéolaire et l'épaisseur de la crête osseuse [14, 17, 29]. Pouvez-vous nous en rappeler le principe biologique et nous décrire votre protocole clinique ? Quelle est la durée de l'égression et quel type de force recommandez-vous, continue ou intermittente ?

B.Z. : La création d'un nouvel os alvéolaire et d'une nouvelle gencive, par l'égression sélective d'une seule dent, fait appel aux réactions tissulaires physiologiques, impliquées dans le déplacement dentaire (Fig. 18). Un nouveau tissu osseux se dépose au niveau des crêtes alvéolaires, le long des fibres alvéolo-dentaires étirées par la tension appliquée sur la dent [14]. Lorsque les fibres parodontales sont étirées de leur accroche osseuse, la tension mécanique est transférée aux cellules de l'os sous-jacent.

Une série de médiateurs de la mécano-transduction (protéine IHH ou « *Indian hedge-hog* ») sont exprimés et conduisent à une formation de tissu osseux. Los nouvellement créé est fragile, de type « os de réparation d'urgence », et est constitué de fibres de collagène de type III faiblement intercroisées. Il ne peut donc pas résister aux forces de mastication et à celles des différentes fonctions physiologiques. Cela peut prendre jusqu'à six mois pour que le nouvel os devienne mature, avec des fibres de collagène de type I, plus stables et des liaisons plus solides. Cet os peut, quant à lui, résister aux forces de mastication, et peut supporter la mise en place d'un implant. La possibilité de modifier l'environnement de la dent, tout le long du dispositif d'attache ligamentaire radiculaire, est conservée aussi longtemps que l'attache ligamentaire apicale résiduelle est saine [14].

Nous ne savons pas quelle est la vitesse nécessaire à l'égression de la dent, afin d'obtenir un déplacement optimal du niveau osseux et une augmentation, la plus importante possible, de la crête osseuse. En me basant sur mes observations empiriques, je préfère utiliser des forces continues régulièrement réactivées qui permettent des périodes de repos, entre chaque activation mensuelle. La durée de traitement peut par conséquent être de 10 mois, voire plus.

P.A. : Dans le plan horizontal, le mouvement orthodontique peut également aider à recréer une large crête osseuse [14, 29]. Pouvez-vous nous en décrire la procédure et nous indiquer la vitesse de déplacement dentaire

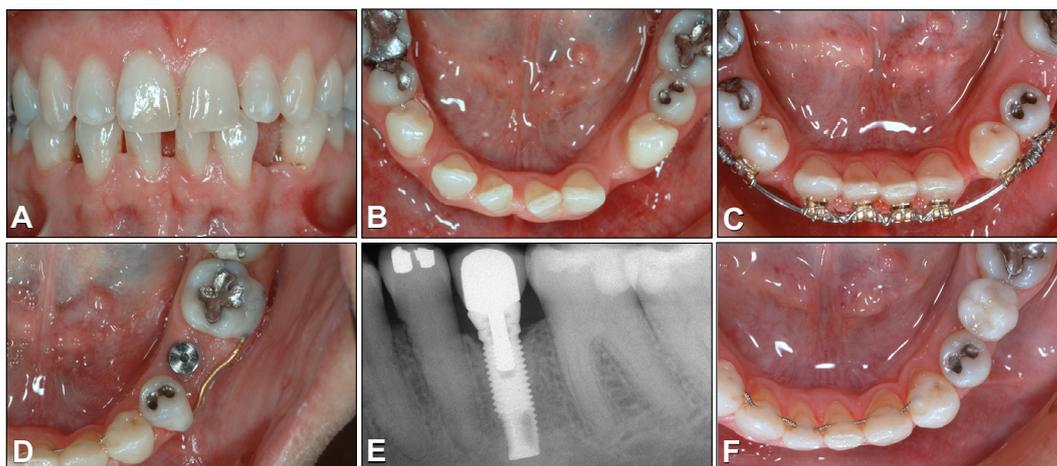


Figure 19

Patiente de 41 ans avec une agénésie de deux incisives mandibulaires, des diastèmes multiples, des tissus parodontaux fins et une racine proéminente (A, B). Le développement du site implantaire a été réalisé mésialement à la première molaire mandibulaire, par traitement orthodontique (C, D). La vaste zone osseuse créée du côté en tension a offert un large espace pour la couronne implanto-portée (E, F).

que vous préconisez ? Une crête alvéolaire très étroite, en lame de couteau, est-elle une contre-indication absolue à cette technique ?

B.Z. : À travers la zone édentée comportant une hauteur d'os réduite, des mouvements lents de gression devraient normalement provoquer la formation d'os grâce au périoste des faces vestibulaires et linguales des procès alvéolaires. Du côté en tension, la hauteur totale de l'os est maintenue. Si les dents sont déplacées trop rapidement, il y a un risque d'apparition de déhiscence. Le déplacement dentaire à travers le futur site implantaire concerne, en général, une prémolaire, préalablement choisie et se fait sur une distance correspondant à une largeur de dent en direction mésiale ou en direction distale. Par conséquent, la quantité optimale de déplacement dentaire est aux alentours d'1 mm par mois quand une force continue est appliquée (Fig. 19). La durée de traitement peut approcher 12 mois.

Quand la crête alvéolaire est fine, comme après une extraction ancienne, la zone édentée prend l'aspect d'une lame de couteau avec une couche d'os cortical dense vestibulaire et lingual, et très peu d'os trabéculaire entre les deux ; il y a, alors, un risque d'apparition de résorptions radiculaires latérales étendues. Des études supplémentaires, incluant les différentes techniques chirurgicales, sont encore nécessaires pour élucider ce problème.

P.A. : Combien de temps après régénération tissulaire d'un site implantaire par le mouvement orthodontique, la mise en place d'implants peut-elle être envisagée ?

B.Z. : Heureusement, il semblerait qu'une crête osseuse, créée par une égression orthodontique ou par un écart formé entre les dents, soit moins sujette à la résorption osseuse, au fil du temps, que ce qui est classiquement observé après des avulsions dentaires. Toutefois, nous avons besoin d'informations supplémentaires sur la qualité et la densité de l'os régénéré. Il nous faut aussi des données fondées pour évaluer le moment optimal de la pose d'un implant et le temps minimal nécessaire à respecter au préalable. Pour moi, il est probablement préférable d'attendre un peu plus, plutôt que de se précipiter à poser l'implant. Même si le volume du nouvel os semble satisfaisant, il est probable que le taux de minéralisation, la radiodensité et la solidité de l'os s'améliorent avec sa maturation.

P.A. : En implantologie, une forte corrélation existe entre densité osseuse et ostéointégration. La nature de l'os au niveau d'un site développé par mouvement orthodontique, diffère-t-elle de celle de l'os développé par d'autres techniques, par exemple une greffe osseuse autologue ?

B.Z. : En matière de succès implantaire, il est bien connu qu'un mauvais pronostic concerne les implants situés dans un os trabéculaire de faible densité. Il semblerait qu'une longue durée de traitement orthodontique et qu'une période prolongée de

cicatrisation améliorent, toutes deux, la maturation de l'os alvéolaire régénéré par l'orthodontie. En attendant d'obtenir plus d'informations, un chirurgien devrait traiter l'os ainsi régénéré de la même manière que celui obtenu par régénération osseuse guidée ou par autogreffe.

P.A. : *Afin d'éviter une chirurgie d'élévation du plancher du sinus, le développement d'un site implantaire par mouvement orthodontique à travers le sinus a été proposé [26]. Quelle est votre expérience clinique de cette technique et avez-vous des recommandations pour éviter l'apparition de résorptions radiculaires ?*

B.Z. : Les dents peuvent être déplacées « avec leur os » ou « sans leur os » [20]. Pour provoquer un déplacement dentaire « avec l'os », des phénomènes de résorption directe de l'os dans la direction du déplacement, doivent se mettre en place avec un équilibre entre la résorption et l'apposition osseuse. Chez l'adulte, une force légère avec un grand rapport moment-force devrait être utilisée pour éviter la formation d'une couche hyaline et pour stimuler la prolifération de cellules parodontales [20].

Le type du mouvement dentaire et le degré de version obtenus, à la suite d'un déplacement des dents dans ou à travers le sinus, dépendent de la configuration et de l'extension de ce dernier [38]. Ainsi, un développement sinusien plus vertical avec un prolongement profond favoriseront un degré plus important de version. Des rapports récents ont montré que déplacer une dent à travers le sinus maxillaire est possible, sous réserve d'un très bon contrôle du mouvement de cette dent [22, 26]. Un implant peut, par la suite, être posé dans le site préalablement occupé par la dent ainsi déplacée. Mon expérience personnelle m'a confirmé que cela était possible mais, pour certains cas, mes tentatives de déplacement d'une prémolaire dans la région du sinus maxillaires ont échoué. Ces dents semblaient butter contre la paroi sinusienne pendant un long moment, et ont développé des résorptions radiculaires latérales. Par conséquent, je recommande d'arrêter le traitement en cas de progression très lente.

Stabilité à long terme des résultats de traitements orthodontiques et évolution des dispositifs de contention

P.A. : *Un des articles que vous aviez écrit pour la rubrique « Demandez à un expert » du World Journal*

of Orthodontics avait pour titre « Utilisation des brackets autoligaturants, des fils superélastiques, de l'expansion/vestibuloversion et de la contention permanente – une mise en garde » [45]. Vous y assimilez les thérapies faisant appel à d'importantes expansions transversales des arcades mandibulaires et à la vestibuloversion des incisives mandibulaires, à des expérimentations cliniques et doutiez de la stabilité de leurs résultats. Vous stigmatisiez le recours habituel à des contentions collées sur toutes les dents de prémolaires à prémolaires. Pouvez-vous nous expliquer pourquoi il vous semble indispensable que le plan de traitement définisse des objectifs de traitement réalistes aux niveaux dentaire, squelettique et des tissus mous ? Depuis 2006, les données scientifiques publiées ont-elles modifié votre jugement ?

B.Z. : L'idée de redresser des dents en augmentant le périmètre d'arcade dans toutes les directions a été évoquée il y a plus de cent ans. Dans un article princeps de 1947, Nance avait noté qu'il est « indéniablement facile, à l'aide de dispositifs orthodontiques, d'aligner les dents au sein d'une même arcade et ce, avec des contacts interdentaires normaux, si l'on fait abstraction des relations de ces dents avec l'os sous-jacent ». Cette logique est mise à mal dès que l'on recherche une stabilité du résultat. En respectant les règles anti-extractionnistes édictées par Angle, Tweed déclare, après des déceptions et des retraitements continuels, que « les orthodontistes doivent fréquemment envisager les extractions de prémolaires ». Tous les travaux de recherche s'intéressant à l'expansion des arcades supérieure et inférieure montrent que, sur le long terme, ces arcades tendent à retourner à, ou vers, la forme d'arcade originelle. Il n'y a pas d'étude sérieuse qui prouve que les augmentations de la largeur de l'arcade ou les modifications importantes de cette forme d'arcade se maintiennent dans le temps.

Malgré la croyance, presque dogmatique, que peuvent avoir les plus jeunes orthodontistes, sur le fait que certaines philosophies basées sur de nouveaux arcs légers d'expansion peuvent changer la donne et rendre obsolètes des concepts plus traditionnels, il n'y a pas de preuve que ces techniques « modernes » aient modifié le fait que l'orthodontie peut et doit se fonder sur la biologie et la stabilité. Dans des articles et des conférences, je suis constamment stupéfait de voir que des praticiens ont fait de l'expansion dans un cas d'encombrement modéré

avec une forme d'arcade normale, plutôt que d'avoir étudié attentivement la forme des dents et créé l'espace nécessaire grâce à une coronoplastie par réduction amélaire (Fig. 14). Comme mentionné précédemment, cette réduction n'offrira pas seulement une stabilité à long-terme plus certaine, mais améliorera également l'esthétique dentaire et celle des tissus gingivaux.

En ce qui concerne les longues contentions collées de prémolaire à prémolaire, utilisées comme contention de routine, il est établi qu'elles ne sont ni nécessaires, ni même sans risque (décollement, développement de caries, fracture de l'arc, effets secondaires si elles sont collées alors qu'elles ne sont pas totalement passives, etc.).

P.A. : Selon WR Proffit [24], la position des dents témoigne d'un équilibre. En modifier l'agencement intra-arcade ou les rapports inter-arcades pose la question de la stabilité du résultat et de la nécessaire modification concomitante des facteurs de cet équilibre initial. Pouvez-vous nous expliquer comment vous prenez en charge la rééducation de la fonction ventilatoire, la gestion des para-fonctions et l'établissement d'un nouvel équilibre des pressions musculaires labio-linguo-jugales ?

B.Z. : Pour moi, il n'y a pas de doute sur le fait que les dents en malocclusion d'un patient donné sont positionnées exactement là où elles sont maintenues en équilibre, entre des forces extrinsèques et des forces intrinsèques. Quand je suis face à un patient avec une malocclusion importante, et que je dois planifier son traitement, la première question que je me pose est « pourquoi et comment cette malocclusion s'est constituée ? ». En d'autres termes, j'essaie de trouver la raison pour laquelle les dents sont situées précisément à cet endroit-là, puis je réfléchis à la possibilité que j'ai de modifier, de façon permanente, l'occlusion ou les facteurs l'influençant, afin d'avoir un résultat stable dans le temps. Si je ne peux pas trouver de raison évidente expliquant pourquoi cette malocclusion particulière s'est développée, je ne prends pas le risque de changer l'équilibre des forces environnantes s'appliquant sur la denture, et je traiterai le patient en conservant ses formes d'arcade.

Par exemple, si le patient est un ventilateur oral et si je pense qu'il est possible de le rééduquer et d'obtenir qu'il devienne un ventilateur nasal, j'espère que la langue va adopter une posture plus haute après le

traitement. Ceci rend alors possible une expansion maxillaire latérale ainsi qu'une légère vestibulover-sion des incisives mandibulaires.

P.A. : Des auteurs [23] recommandent de privilégier les contentions mandibulaires linguales, en fil rond acier rigide, collées sur les seules canines. Par rapport aux fils de contention souple torsadés collés sur les six dents antérieures, elles auraient l'avantage de faciliter la prise de conscience par le patient d'un décollement, de moins gêner le contrôle de plaque dentaire et que leurs éventuelles complications soient moins graves [13]. Quelles sont vos recommandations actuelles concernant l'utilisation de contentions collées chez l'adolescent et l'adulte ?

B.Z. : Je serais plutôt d'accord avec ces propos, en particulier lorsqu'il s'agit d'enfants ou de jeunes adultes. Les barres linguales collées de canine à canine sont les contentions fixes les plus sûres. Elles sont solides, faciles à placer, plus sécurisantes et plus hygiéniques, que les contentions collées sur toutes les dents antérieures. Le patient peut, après qu'on le lui a expliqué, insérer un fil dentaire sous la barre de contention. Ce type de contention est également utile chez beaucoup de patients adultes présentant un encombrement mineur ou des petits diastèmes avant leur traitement. Certes, quelques petites récidives de rotation peuvent apparaître en direction vestibulaire avec ces barres, mais elles ne sont généralement pas visibles en vue frontale.

La contention collée, que j'utilise classiquement à l'arcade maxillaire chez les patients adolescents, est un arc spiralé à cinq brins, de .0215 inch et plaqué d'or, que je colle sur les quatre incisives seulement. Les arcs de cette dimension sont plus fiables et plus adaptés que les arcs tressés plus fins (de .0195 inch ou moins) qui peuvent, comme vous l'avez dit, engendrer des effets indésirables sévères. Quand un arc de contention de .0215 inch est collé passivement, les effets secondaires sont extrêmement rares, voire inexistantes. Les canines maxillaires sont maintenues en place à l'aide d'une plaque amovible.

Le type de contention que j'utilise, habituellement, chez les adultes et chez les patients âgés est différent de celui de mes plus jeunes patients. À la mandibule, je colle sur les six dents antérieures, un arc spiralé de .0215 inch plaqué d'or. Les raisons qui expliquent un recours à une contention plus rigoureuse chez les patients âgés sont : une tendance généralement plus marquée à la récurrence, une

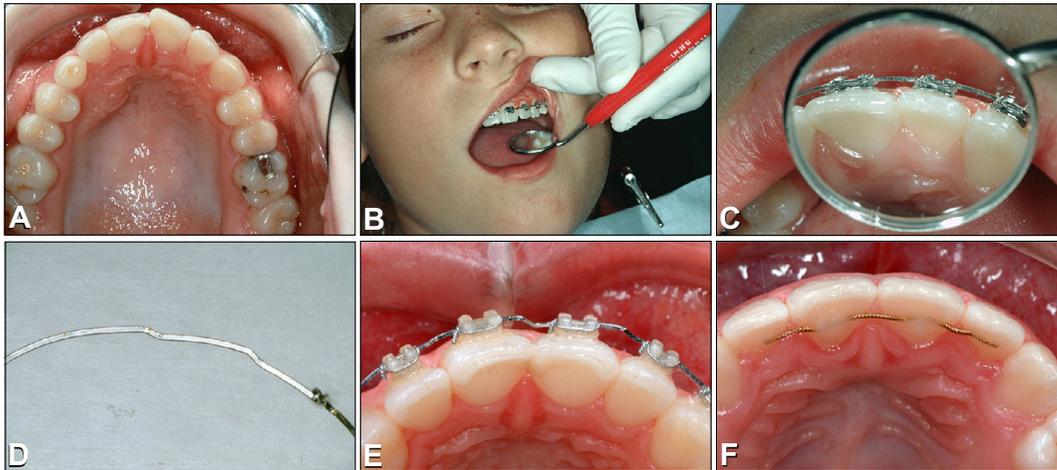


Figure 20

Utilisation d'un miroir intra-buccal pour étudier les corrections des rotations maxillaires. Cas présentant des rotations marquées des incisives centrale et latérale gauches (A) qui n'ont pas été complètement corrigées par un arc droit de .016 × .022 inch (C). Cette sous-correction n'aurait probablement pas été remarquée sans une analyse à l'aide d'un miroir (B). Des petites plicatures de l'arc ont permis de positionner correctement les incisives (D, E). Les positions des dents ont ensuite été maintenues par une contention collée plaquée or (F).

motivation plus importante à maintenir des résultats idéaux et une meilleure aptitude à conserver une bonne hygiène au niveau de la contention, grâce à l'utilisation du fil dentaire.

P.A. : *La mémorable étude de Little, et al. [18] a témoigné d'une stabilité de l'alignement des dents mandibulaires inférieure à 30 %, au-delà de 10 ans hors contention. Vous avez écrit que les cas pourtant bien traités de cette étude auraient pu être affectés d'un taux de récurrence plus faible, si les traitements conduits avaient davantage respecté quelques règles [39]. Parmi elles, la correction complète des rotations, la conservation de la forme d'arcade et une contention prolongée. Pouvez-vous nous faire bénéficier de votre analyse et de vos recommandations cliniques ?*

B.Z. : Les résultats apparemment pessimistes de l'article de Seattle ont fait croire à de nombreux cliniciens qu'il n'était pas possible de traiter les patients qui relèvent de l'orthodontie avec des résultats stables. Pour moi, ces pensées négatives ne sont pas bonnes. Selon mon expérience et selon mes convictions, les cas excellentement traités et finis sont plus stables que ceux chez qui nous observons, après un examen minutieux, une correction insuffisante ou une expansion. Les résultats de Seattle devraient, par conséquent, plutôt stimuler les cliniciens à faire de plus amples efforts pour obtenir les meilleurs résultats possibles pour leurs patients, en prêtant plus

d'attention aux détails. La clé pour une pratique menée avec succès est de ré-examiner les patients préalablement traités, d'en ré-évaluer attentivement les résultats, afin d'apprendre des erreurs passées.

La malocclusion résiduelle des patients précédemment traités pourrait être liée à une des raisons suivantes, parmi d'autres : une correction incomplète de la malocclusion initiale ; une récurrence post-thérapeutique induite par une expansion latérale ou par une vestibuloversion du secteur antérieur, délibérée ou involontaire ; une contention inadéquate ; une croissance résiduelle défavorable ; ou un retour à une ancienne praxie.

Les procédures-clés que je recommanderais pour améliorer la stabilité à long terme seraient : (1) de corriger complètement les rotations et de comparer le résultat, en phase de finition, avec les moulanges de début de traitement en s'aidant d'un miroir intra-buccal pour analyser les points de contacts entre les dents maxillaires (Fig. 20C) ; (2) d'éviter une expansion, même minime, du diamètre inter-canine mandibulaire lorsqu'il est normal (25–26 mm) et de respecter la forme d'arcade mandibulaire originelle ; (3) d'assurer un angle inter-incisif faible en appliquant, sur les incisives, une information de troisième ordre adéquate afin de réduire le risque de récurrence verticale après la correction d'une supraclusion incisive ; par conséquent, lorsque des extractions de prémolaires mandibulaires sont

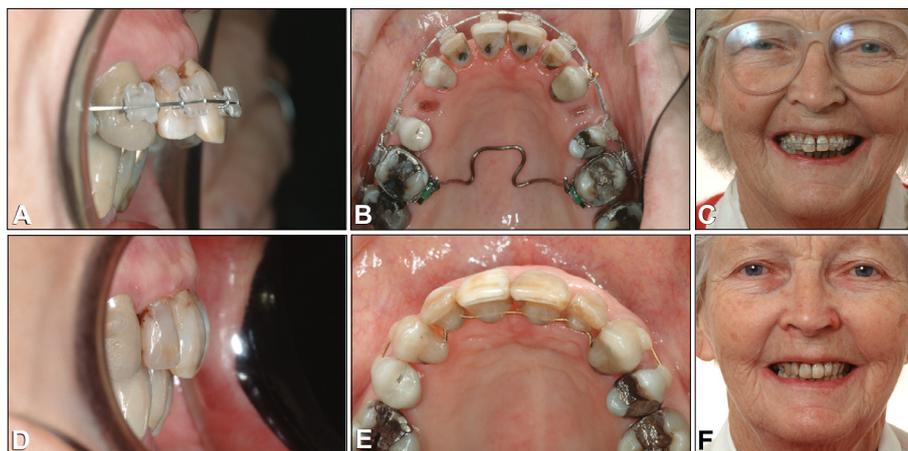


Figure 21

Patiente de 72 ans avec une malocclusion de classe II, division 1 et un surplomb largement augmenté (A). Après 15 mois de traitement orthodontique et l'extraction des premières prémolaires, le surplomb a été corrigé avec une amélioration satisfaisante de l'esthétique. Aucun dispositif n'a été mis en place à la mandibule. Une contention fixée a été collée de canine à canine (E). La fermeture des espaces d'extraction a été maintenue à l'aide de courtes contenctions vestibulaires plaquées or, et avec un dispositif amovible à porter la nuit.

indiquées, j'extrairais les secondes plutôt que les premières; et (4) d'utiliser une contention fixée de longue durée chez tous les patients.

De nombreux jeunes orthodontistes pensent que, désormais, le pliage de fil est obsolète et peut être remplacé par un choix avisé des brackets. Toutefois, un des résultats particulièrement intéressants de l'étude de Seattle est la fréquence élevée d'un manque de correction suffisant des défauts de points de contacts (appelés « orthodontie 9 sur 10 ») (Fig. 20C). En fait, la même erreur peut être observée chez les patients traités par la plupart des orthodontistes utilisant des arcs droits sans pliage.

Il est difficile, et cela demande un effort supplémentaire, de repérer les sous-corrrections. Les détails les plus fins ne peuvent être détectés que pendant, et au fur et à mesure, de la phase de finition, en comparant attentivement la situation aux moulages en plâtre réalisés avant traitement. En pratique, un miroir intra-buccal peut être utilisé pour analyser les points de contact, au niveau de la région antérieure maxillaire (Fig. 20B, 20C). Si ceci n'est pas fait, des cas insuffisamment traités pourront sembler être corrects, voire même excellents, lors de l'examen clinique au fauteuil mais ils récidiveront avec le temps. Ensuite, je réalise des plicatures d'arcs individualisées afin d'assurer une correction complète et précoce des rotations dentaires (Fig. 20D).

L'orthodontie du patient âgé : quelles limites ?

P.A. : *Avez-vous observé un accroissement de la demande de traitement de la part de vos patients adultes les plus âgés, au-delà de 65 ans ? Comparativement aux adultes plus jeunes, ont-ils des priorités de traitement différentes ?*

B.Z. : Il y a plusieurs années, j'ai commencé à m'intéresser au traitement orthodontique de l'adulte. Comme mon implication multidisciplinaire avec des chirurgiens-dentistes particulièrement intéressés par la dentisterie restauratrice s'est intensifiée et que les résultats en ont été gratifiants, ces praticiens m'ont adressé un nombre croissant de patients. Parmi ces patients, nombreux étaient ceux qui avaient plus de 65 ans. En 2000, Tom Graber m'a demandé de publier mon expérience avec les personnes âgées dans le tout premier numéro du *World Journal of Orthodontics* [41]. L'article était basé sur une série de 36 patients âgés de 65 à 82 ans, au moment du début de traitement. Tous ont été traités avec des dispositifs fixes uni ou bi-arcade(s) (Figs. 21 et 22). Tous les types de malocclusion étaient représentés mais il n'y avait évidemment pas de cas chirurgical.

Les priorités des séniors diffèrent naturellement de celles des jeunes adultes. Leur principale motivation était l'élimination d'un problème perturbant leur esthétique, aussi bien au maxillaire qu'à la mandibule.



Figure 22

Patiente âgée présentant un encombrement du secteur antérieur maxillaire et une déviation du milieu inter-incisif vers la gauche (A-C). Le traitement orthodontique d'un an et 4 mois a nécessité l'avulsion de la première prémolaire maxillaire droite et a permis une correction de l'alignement des dents (D, E). Quatre facettes céramiques ont été réalisées. Un arc lingual à 5 brins a été collé en contention (E). La fermeture des espaces d'extraction a été maintenue par une courte contention vestibulaire (E). Les améliorations dentaire et faciale sont remarquables (C et F) et, s'il n'y avait les perles des boucles d'oreilles, la patiente serait méconnaissable.

P.A. : La denture des patients seniors peut présenter davantage d'extractions non compensées, d'usures et d'abrasions dentaires, de restaurations prothétiques et de récessions gingivales. Quelles sont les spécificités du plan de traitement chez ces patients ? Quelles sont les limitations, les contre-indications et les précautions à prendre pour les traiter ?

B.Z. : Cela va sans dire : nombre de dents des patients âgés sont artificielles et nécessitent donc des techniques de collage spécifiques à la céramique, à l'amalgame ou à l'or. Le collage sur de la céramique ou de l'amalgame peut, à l'heure actuelle, être aussi efficace que celui sur les dents naturelles des patients. Toutefois, celui sur les couronnes en or peut toujours être problématique. Vingt-deux des patients âgés de mon étude ont bénéficié de plans de traitement sans extraction. Cependant, pour 14 autres traités par avulsions, le choix des dents à extraire a été différent de celui fait classiquement chez des adultes plus jeunes. Il a impliqué des extractions inhabituelles et stratégiques (Fig. 22). Chez certains patients, le taux initial de déplacement dentaire semble être un peu plus faible que dans l'échantillon constitué par des adolescents et de jeunes adultes mais ce phénomène n'était pas très prononcé. Il n'a pas empêché l'accomplissement des objectifs de traitement, avec une durée de traitement raisonnable et aucun traitement n'a dû être interrompu sur aucun de ces patients [41].

Par suite des variations de la morphologie dentaire et d'anciens dommages touchant les tissus mous et les tissus durs parodontaux, il est généralement plus difficile, chez les personnes âgées que chez de jeunes patients, d'obtenir des résultats thérapeutiques avec un rendu esthétique optimal. En particulier, il a été difficile de préserver des papilles gingivales intactes entre toutes les dents. Des quantités considérables d'émail interproximal ont été réduites chez pratiquement tous les patients, afin de relocaliser les points de contact en direction gingivale et parvenir à des conditions inter-dentaires acceptables. Globalement, les appréciations données par ces patients âgés ont été très positives, aussi bien du point de vue des patients que du mien. Un âge avancé ne constitue donc pas une limite aux thérapeutiques orthodontiques. Mais, il est probablement avisé de limiter les objectifs thérapeutiques aux besoins subjectifs exprimés par ces patients.

P.A. : Quelles sont vos recommandations cliniques concernant la contention des résultats de traitements chez les patients seniors ?

B.Z. : La tendance à la réouverture des espaces d'extraction de prémolaires, préalablement fermés, pourrait être plus prononcée chez les patients âgés. Pour cette raison, de courtes contentions vestibulaires devraient être mises en place au niveau de ces sites, pendant un ou deux ans (Fig. 21E et 22E).

Les arcs de contention, qui sont collés sur les faces palatines ou linguales des dents, sont invisibles et peuvent, chez la personne âgée, ne jamais nécessiter d'être déposés.

Conclusion

P.A. : *Au-delà d'un contenu scientifique exceptionnel, j'ai retenu particulièrement deux images de vos deux journées de conférences des 20 et 21 mars à Paris. La première est la longue standing ovation, que vous a réservée le public orthodontique français. L'autre, bien que plus fugace, m'a encore plus ému. Comment ne pas ressentir ce qu'Olivier Sorel a si justement évoqué par « le présent et l'avenir de notre profession », lorsque quelques jeunes internes se sont précipitées sur la scène pour déposer un bisou de reconnaissance sur les joues du conférencier ? Ce qui me conduit à la dernière question de cet entretien. Pourriez-vous nous faire partager votre vision de l'évolution future des traitements pluridisciplinaires chez l'adulte et, plus généralement, votre vision de l'avenir de l'orthodontie ?*

B.Z. : La coopération multidisciplinaire entre les différentes spécialités dentaires est l'avenir de la dentisterie. C'est une relation gagnante pour toutes les personnes impliquées, y compris les patients. En travaillant ensemble, les résultats thérapeutiques sont considérablement meilleurs que ceux que peuvent obtenir les orthodontistes seuls, même s'ils ont une culture de l'excellence. L'histoire et ma propre expérience montrent que dès qu'un orthodontiste a établi une coopération avec les autres spécialistes, notamment ceux pratiquant la prothèse, la parodontologie, la chirurgie dentaire, etc., le nombre de cas qui lui sont référés par ses collègues va progressivement augmenter, au fur et à mesure que des résultats gratifiants sont obtenus. L'avenir de l'orthodontie est éclatant.

P.A. : *Merci, Professeur Zachrisson, d'avoir partagé, avec les lecteurs de l'Orthodontie Française, ces aspects importants de votre recherche continue de l'excellence en orthodontie de l'adulte.*

Remerciements

Les belles facettes en céramique des figures 6, 10, 12, 13 et 22 ont été réalisées par le Dr Sverker Toreskog, Göteborg, Suède.

Bibliographie

- [1] Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clin Orth Res* 1999;2:49–52.
- [2] Akyalcin S, Erdinc AE, Dincer B, Nanda RS. Do longterm changes in relative maxillary arch width affect buccal-corridor ratios in extraction and nonextraction treatment? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:356–361.
- [3] Armbruster PC, Gardiner DM, Whitley JB Jr, Flerra J. The congenitally missing maxillary lateral incisor. Part 1: esthetic judgment of treatment options. *World J Orthod* 2005;6:369–375.
- [4] Armbruster PC, Gardiner DM, Whitley JB Jr, Flerra J. The congenitally missing maxillary lateral incisor. Part 2: assessing dentists' preferences for treatment. *World J Orthod* 2005;6:376–381.
- [5] Årtun J, Osterberg SK, Kokich VG. Long-term effect of thin interdental alveolar bone on periodontal health after orthodontic treatment. *J Periodontol* 1986;57:341–346.
- [6] Årtun J, Kokich VG, Osterberg SK. Long-term effect of root proximity on periodontal health after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91:125–130.
- [7] Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. III Single versus repeated instrumentation. *J Clin Periodontol* 1984;11:114–124.
- [8] Boyer S, Fontanel F, Danan M, Olivier M, Bouter D, Brion M. Severe periodontitis and orthodontics: evaluation and long-term results. *Int Orthod* 2011;9:259–273.
- [9] Dong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetics of the smile: a review of some recent studies. *Int J Prosthodont* 1999;12:9–19.
- [10] Douglass JB. Enamel wear caused by ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;95:96–98.
- [11] Faerovig E, Zachrisson BU. Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite. *Am J Orthod* 1999;115:113–124.
- [12] Heins PJ, Wieder SM. A histological study of the width and nature of inter-radicular spaces in human adult premolars and molars. *J Dent Res* 1986;65:948–951.
- [13] Katsaros C, Livas C, Renkema AM. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:838–841.
- [14] Keim RG, Zachrisson BU. JCO Interviews Bjørn U. Zachrisson, DDS, MSD, PhD on Current trends in adult treatment. Part 2. *J Clin Orthod* 2005;39:285–296.
- [15] Kokich VG, Shapiro PA. Lower incisor extraction in orthodontic treatment: Four clinical reports. *Angle Orthod* 1984;54:139–153.
- [16] Kokich VO Jr, Kinzer GA, Janakievski J. Congenitally missing maxillary lateral incisors: restorative replacement. Counterpoint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:435–445.
- [17] Korayem M, Flores-Mir C, Nassar U, Olfert K. Implant Site Development by Orthodontic Extrusion. *The Angle Orthodontist* 2008;78:752–760.

- [18] Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod* 1981;80:349–365.
- [19] Ludwig B, Zachrisson BU, Rosa M. Non-compliance space closure in patients with missing maxillary lateral incisors. *J Clin Orthod* 2013;47:180–187.
- [20] Melsen B. Limitations in adult orthodontics. In *Current Controversies in Orthodontics*, Melsen B (Ed.), Chicago: Quintessence; 1991, pp. 147–180.
- [21] Meyer AH, Woods MG, Manton DJ. Maxillary arch width and buccal corridor changes with orthodontic treatment. Part 1: differences between premolar extraction and nonextraction treatment outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:207–216.
- [22] Park JH, Tai K, Kanao A, Takagi M. Space closure in the maxillary posterior area through the maxillary sinus. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:95–102.
- [23] Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142:406–409.
- [24] Proffit WR. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod* 1978;48:175–186.
- [25] Re S, Corrente G, Abundo R, Cardaropoli D. Orthodontic treatment in periodontally compromised patients: 12-year report. *Int J Perio Restorative Dent* 2000;20:31–39.
- [26] Re S, Cardaropoli D, Corrente G, Abundo R. Bodily tooth movement through the maxillary sinus with implant anchorage for single tooth replacement. *Clin Orthod Res* 2001;4:177–118.
- [27] Rosa M, Zachrisson BU. Missing maxillary lateral incisors: New procedures and indications for optimal space closure. In *Esthetics and biomechanics in orthodontics*, Nanda R (Ed.), 2nd ed., St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2013, pp. 528–559.
- [28] Salama H, Salama M. The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: A systematic approach to the management of extraction site defects. *Int J Period Restor Dent* 1993;13:312–333.
- [29] Sinclair PM, Zachrisson BU. JCO Interviews: Master Clinician Bjørn U. Zachrisson, DDS, MSD, PhD. *J Clin Orthod* 2012;46:531–557.
- [30] Slagsvold O, Bjercke B. Applicability of autotransplantation in cases of missing upper anterior teeth. *Am J Orthod* 1978;74:410–421.
- [31] Swartz ML. Ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1988;22:82–88.
- [32] Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. Parts I and II. *Am J Orthod* 1980;78:361–393.
- [33] Van der Geld P, Oosterveld P, Schools J, Kuijpers-Jagtman AM. Smile line assessment comparing quantitative measurement and visual estimation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:174–180.
- [34] Van der Linden FPGM. Sheldon Friel memorial lecture 2007: myths and legends in orthodontics. *Eur J Orthod* 2008;30:449–468.
- [35] Viazis AD, DeLong R, Bevis RR, Douglas WH, Speidel TM. Enamel surface abrasion from ceramic orthodontic brackets: a special case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:514–518.
- [36] Viazis AD, DeLong R, Bevis RR, Rudney JD, Pintado MR. Enamel abrasion from ceramic orthodontic brackets under an artificial oral environment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98:103–109.
- [37] Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978;39:502–504.
- [38] Wehrbein H, Bauer W, Wessing G, Diedrich P. The effect of the maxillary sinus floor on orthodontic tooth movement. *Fortschr Kieferorthop* 1990;51:345–351.
- [39] Zachrisson BU. Important aspects of long-term stability. *J Clin Orthod* 1997;31:562–583.
- [40] Zachrisson BU. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: vertical dimension. *J Clin Orthod* 1998;32:432–445. 2000;1:55–70.
- [41] Zachrisson BU. Orthodontic treatment in a group of elderly adults. *World J Orthod* 2000;1:55–70.
- [42] Zachrisson BU. Making the premolar extraction smile full and radiant. *World J Orthod* 2002;3:260–265.
- [43] Zachrisson BU. Mechanical intrusion of maxillary incisors: a treatment strategy to be abandoned? *World J Orthod* 2002;3:358–364.
- [44] Zachrisson BU. Interdental papilla reconstruction in adult orthodontics. *World J Orthod* 2004;5:67–73.
- [45] Zachrisson BU. Use of self-ligating brackets, superelastic wires, expansion/proclination, and permanent retention—a word of caution. *World J Orthod* 2006;7:198–206.
- [46] Zachrisson BU. Tooth movement in the periodontally compromised patient. In *Clinical periodontology and implant dentistry*, Vol 2, 5th, NP Lang and J Lindhe (ed.). Oxford, England: Blackwell Munksgaard; 2008 pp. 1241–1279.
- [47] Zachrisson BU, Minster L, Ogaard B, Birkhed D. Dental health assessed after interproximal enamel reduction: caries risk in posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:90–98.
- [48] Zachrisson BU, Nyøygaard L, Mobarak K. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:162–169.