



Le mot de la rédaction

Udam aut maxima cus, consendicil mi, iumet laut qui voluptium ulles aditatquae nimo qui te excerum utem es alictis ciiscid que perferiaes aut inihillam, tet quaspis aut assinve nditibu sandanis veliam nus ratum ad quo quo ipsae num cumquatempor re sunt doluptas sequodis alitatistia niaest aut fugitatem reped ma erum ea volorae pos debatur? Qui occulparitis verumen iminvelent audae cum nessi dis

Les infraclusions des molaires temporaires et la gestion du volume osseux résiduel

Sylvia RIEMENSCHNEIDER-CHILLÈS

SPÉCIALISTE QUALIFIÉ EN CHIRURGIE ORALE

Jean-Gabriel CHILLÈS

SPÉCIALISTE QUALIFIÉ EN ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Les deuxièmes prémolaires mandibulaires sont les dents présentant la plus forte prévalence d'agénésies. En conséquence, les deuxièmes molaires temporaires, sans germe définitif sous-jacent, ne présentent pas de rhizalyse et ne s'exfolient pas spontanément.

Le diagnostic de la persistance de molaire temporaire peut se faire soit précocement, soit plus tardivement ou en fin de croissance squelettique. Dans le premier cas, la prise en charge sera pluridisciplinaire et encadrée par un traitement orthodontique. Dans le deuxième cas, la prise en charge sera plutôt conservatrice ou implantaire.

Quand un traitement orthodontique est indiqué dans le cadre de la persistance d'une molaire temporaire, l'orthodontiste doit toujours choisir entre deux solutions : maintenir ou fermer l'espace d'agénésie. Malheureusement, il est parfois confronté à une indication de maintien de l'espace

d'agénésie, alors que la dent temporaire ne peut pas être maintenue jusqu'à la fin de la croissance (pour cause de caries, de réinclusion sévère, de perte, etc.) (fig. 1). La pose d'un mainteneur d'espace en fin de traitement est nécessaire, mais rien ne maintient l'os jusqu'à la fin de la croissance et la pose implantaire ! Les patients se retrouvent alors obligés de recourir à des préparations osseuses préimplantaires parfois lourdes. Le but de cet article est de proposer des solutions de maintien du volume osseux après avulsion de la deuxième molaire temporaire.

CAUSES DES INFRACLUSIONS DES MOLAIRES TEMPORAIRES

L'infraclusion de la molaire temporaire, et dans son cas extrême sa réinclusion, est le résultat d'une ankylose de la dent. Cette dent ne pourra plus suivre la croissance de l'os maxillaire ou mandibulaire et ainsi le plan d'occlusion. La molaire temporaire ne présentant

Les auteurs ne déclarent aucun lien d'intérêt.

pas de germe définitif sous-jacent, elle s'ankylose fréquemment à un stade plus ou moins avancé de l'individu et de la croissance des maxillaires.

D'un point de vue histologique, dans l'ankylose dento-alvéolaire, il existe une continuité de tissus durs (os-cément) avec rupture du ligament alvéolo-dentaire, précédée par une disparition locale des éléments épithéliaux de Malassez, isolants de la gaine péri-dentaire [1]. Il en résulte une résorption de la racine dont la vitesse correspond à la vitesse du remodelage osseux. Ce processus est défini comme « résorption de remplacement », l'os prenant la place du desmodonte et de la racine dans la zone ankylosée [2]. Lorsque le germe de la dent permanente sous-jacente est absent, la zone d'ankylose se concentre principalement à l'apex de la dent temporaire [3].

L'incidence de l'ankylose des dents temporaires serait de 1,5 à 9,9 % [4]. Différentes études [5, 6] ont montré que l'incidence de l'ankylose varie avec l'âge et atteint son maximum vers 8 à 9 ans avec un pic d'incidence de 14,3 % et redescend ensuite à 1,8 % chez les enfants de 12 ans. L'incidence de l'ankylose varie également de façon importante selon l'arcade : elle est deux fois plus fréquente à la mandibule qu'au maxillaire [7].

CONSEQUENCES DES INFRACLUSIONS DES MOLAIRES TEMPORAIRES ET ABSENCE DU GERME SOUS-JACENT

La conséquence la plus fréquente d'une ankylose est la réinclusion progressive de la dent atteinte à partir du moment où son éruption est inhibée. Elle va alors perdre ses contacts proximaux et occlusaux. Plus l'ankylose est précoce, plus le phénomène est important, pouvant aller jusqu'à la réinclusion et le recouvrement de la dent par la gencive. L'infrclusion est un phénomène progressif et variable selon la croissance des individus. Il existe une relation entre le degré d'infraposition des dents ankylosées et l'âge du patient au moment de l'apparition de l'ankylose.

La sévérité de l'atteinte dépend du stade de développement de l'occlusion et de la croissance faciale. Il existe un risque élevé pour le patient de développer une infrclusion sévère lorsque l'ankylose dento-alvéolaire est diagnostiquée avant l'âge de 10 ans, ou juste avant le pic de croissance. Lorsqu'elle est diagnostiquée après le pic de croissance pubertaire, l'infrclusion progresse plus lentement [8].

Sur l'occlusion : lorsqu'une dent se retrouve en infrclusion en raison d'une ankylose, on peut observer l'inclinaison des dents qui lui sont adjacentes en direction de cette dent. Cette version est directement proportionnelle au degré de réinclusion, lié au fait que les fibres transseptales sont orientées en diagonale en direction de la dent en infrclusion [9].

La ou les dents en infrclusion perdent leur rôle dans le maintien du plan occlusal, ce qui peut conduire à une égression des dents antagonistes et une bascule du plan occlusal (fig. 1).

Au niveau de l'occlusion, la présence d'une ou de plusieurs dents ankylosées peut avoir des effets délétères très importants, d'autant plus marqués que l'ankylose est précoce et l'infrclusion sévère. L'ankylose entraîne la déviation de la ligne interincisive du côté affecté [9] avec des pertes de longueur d'arcade [5].

Sur le parodonte : les conséquences d'une dent ankylosée sur le parodonte sont liées au degré d'infrclusion de cette dernière : une infrclusion prononcée entraîne une perte de hauteur au niveau de l'os alvéolaire à l'origine de dénudation des racines des dents adjacentes et de poches parodontales au niveau de la molaire temporaire [3].

Dans les cas de réinclusion sévère avec recouvrement gingival partiel ou complet de la molaire temporaire, il existe un risque accru d'infection parodontale lié à la persistance d'une communication buccale via une désunion épithéliale occlusale.

PROPOSITIONS THÉRAPEUTIQUES

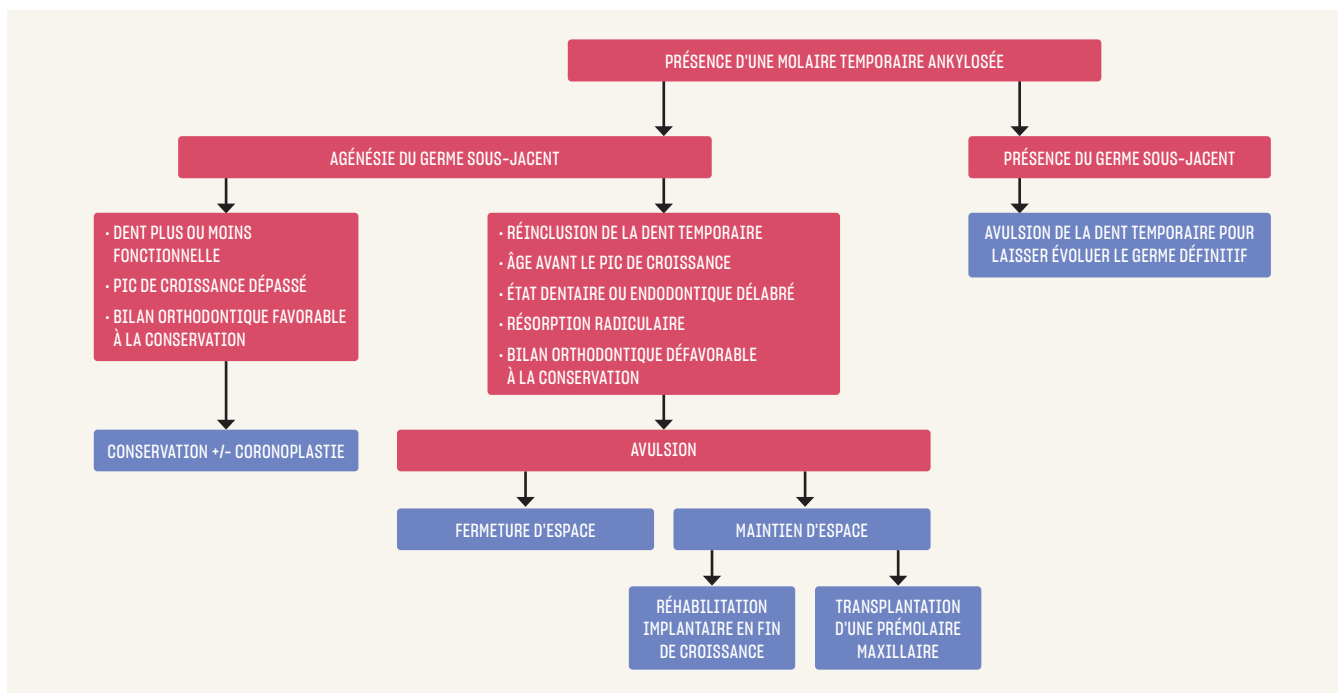
L'âge du patient et son stade de croissance au moment du diagnostic de l'ankylose sont des éléments déterminants pour le pronostic de la dent atteinte. De manière générale, plus l'ankylose est précoce, plus la prise en charge précoce est indispensable]. L'âge et le stade de dentition influent sur la mise en place d'un traitement d'interception, en orthodontie notamment (fig. 2).

Si la dent définitive sous-jacente est présente, l'avulsion de la molaire temporaire ankylosée et en infrclusion est indiquée pour la laisser évoluer.

En cas d'agénésie du germe définitif, l'attitude thérapeutique dépendra de plusieurs éléments locaux régionaux qui seront discutés avec l'orthodontiste :
- dans le cas d'une dent saine en infrclusion modérée chez un patient ayant dépassé son pic de croissance pubertaire, une **conservation** de la dent peut être envisagée avec une plastie coronaire.



1. Patient adulte (homme de 25 ans) présentant une ankylose non traitée des deuxièmes molaires temporaires mandibulaires avec agénésie des germes sous-jacents. On note une infraclusion sévère des 75 et 85, une mésio-version des molaires définitives distales, une disto-version des 34 et 44, et des poches parodontales en distal et en mésial de 75 et 85.



2. Arbre décisionnel thérapeutique face à la présence d'une molaire temporaire ankylosée.

Cette plastie peut être occlusale par addition et/ou proximale par soustraction ;

- dans le cas d'un patient jeune en amont du pic de croissance une **avulsion** de la dent ankylosée sera indiquée ;

- d'autres éléments décisionnels dépendent de la dent temporaire : son état de délabrement, état endodontique et la présence ou non d'une résorption radiculaire.

Si une avulsion a été indiquée, il faudra décider du maintien ou de la fermeture de l'espace. La fermeture de l'espace par la mésialisation de la deuxième molaire est toujours préférable, mais de nombreux facteurs seront à prendre en considération dans cette prise de décision :

- âge du patient : plus le patient est jeune, plus la mésialisation des premières et secondes molaires sera aisée, voire spontanée ;

- facteurs dentaires : la fermeture de l'espace sera plus facile en présence d'une DDM par excès ou, à l'opposé, plus difficile en cas de DDM par défaut. Si les troisièmes molaires sont absentes, si l'agénésie est asymétrique et/ou si l'antagoniste est présente, la qualité du résultat sera aussi discutée en amont si la fermeture de l'espace mène vers une arcade courte et/ou vers une classe III thérapeutique molaire ;

- croissance maxillo-faciale : une hypodivergence et/ou une classe II squelettique par rétromandibulie peuvent contre-indiquer la solution de fermeture de l'espace ;

- motivation du patient : cette décision ayant des implications à long terme, elle sera toujours à prendre en accord avec le patient et ses parents.

Au final, si la dent temporaire a dû être avulsée et que la fermeture orthodontique de l'espace n'est pas possible, deux solutions restent envisageables :

- **l'autotransplantation dentaire** : une prise en charge précoce permet d'envisager de transplanter une prémolaire maxillaire sur le site de l'agénésie mandibulaire. Cette solution est à considérer chez de nombreux patients classe II avec encombrement supérieur et possibilité d'avulsion de prémolaire maxillaire. Lors d'une prise en charge plus tardive, la molaire temporaire peut aussi être remplacée par une troisième molaire maxillaire qui présente régulièrement un diamètre mésio-distal plus réduit que les premières et deuxième molaires. Un examen tomodensitométrie permet d'évaluer et valider ces solutions ;

- **maintien de l'espace jusqu'à une réhabilitation implantaire en fin de croissance** : un mainteneur d'espace orthodontique est ainsi laissé en place. Cependant, il ne permet pas de maintenir le volume osseux de la crête édentée. Si l'avulsion de la dent temporaire a été réalisée à un âge jeune, la crête pourra déjà être résorbée au moment de la prise en charge implantaire, obligeant le patient à avoir recours à des techniques de préparations osseuses préimplantaires.

GESTION DU VOLUME OSSEUX RÉSIDUEL EN CAS D'AVULSION PRÉCOCE DE LA DENT ANKYLOSÉE AVEC MAINTIEN DE L'ESPACE

Les avulsions des molaires temporaires sont souvent réalisées alors que la croissance des maxillaires n'est pas achevée, alors que les recommandations actuelles vont dans le sens d'une implantation en fin de croissance squelettique. Ainsi, les délais entre l'avulsion avec maintien de l'espace et la réhabilitation implantaire peuvent s'élever à plusieurs années ; ces délais sont à l'origine de résorptions alvéolaires plus ou moins marqués. La croissance des patients peut aussi accentuer la « perte osseuse » relative.

Il est ainsi fréquent qu'une réhabilitation implantaire de l'édentement nécessite au préalable une reconstruction osseuse horizontale, voire tridimensionnelle horizontale et verticale parfois lourde.

Comment préserver tridimensionnellement le volume osseux dans le temps ?

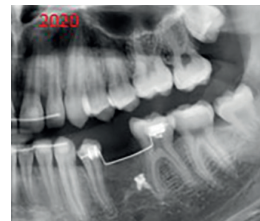
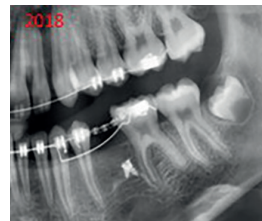
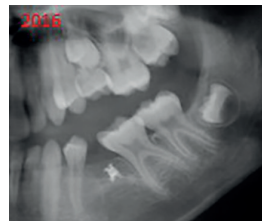
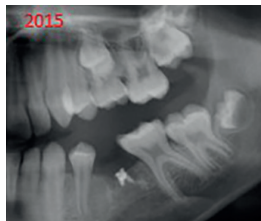
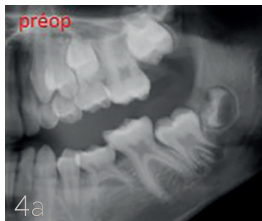
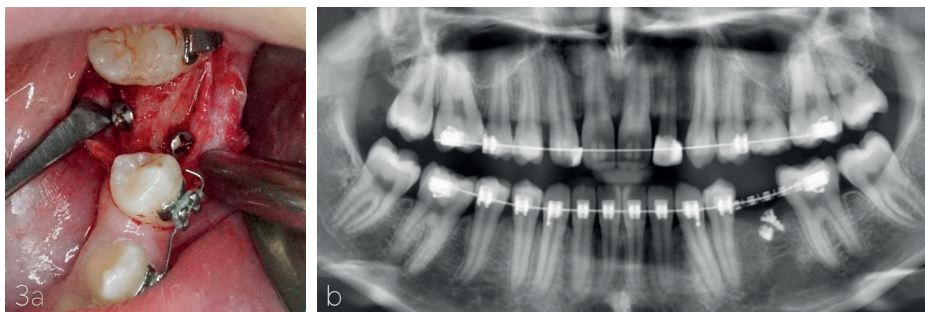
B. Melsen a déjà pu observer le maintien de l'os alvéolaire en ayant « oublié » une mini-vis orthodontique posée chez un patient présentant une agénésie d'incisive latérale bilatérale. Ces résultats ont été confirmés chez le chien grâce à l'utilisation de mini-vis transgingivales placées horizontalement dans la crête alvéolaire [11].

Cependant, le taux de fiabilité des mini-vis transgingivales et la prédisposition à l'inflammation gingivale qu'elles peuvent provoquer nous ont poussés à modifier sa procédure dans le cas des deuxième prémolaires mandibulaires.

Afin que ces vis puissent être maintenues plusieurs années sans complications, nous réalisons ainsi une **préservation alvéolaire grâce à des micro-vis sous-muqueuses**, dont nous présentons ici quelques cas cliniques.

3a. Jeune fille, 15 ans.

Mise en place chirurgicale de micro-vis autoforantes (L 5 mm / D 2 mm) en vestibulaire et en lingual de la crête édentée, 10 semaines après l'extraction de la 75 ankylosée.

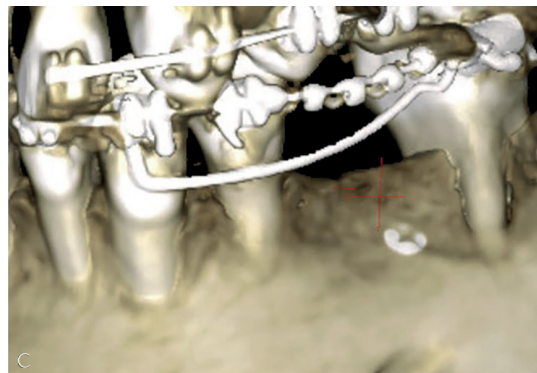
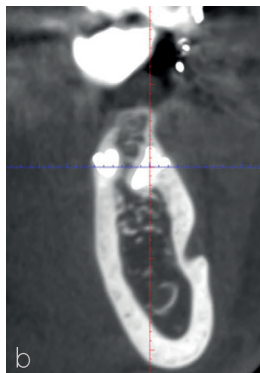
b. Radiographie postopératoire.**4. Jeune fille 12 ans.**

a. Suivi radiographique longitudinal sur 5 ans après extraction de la 75 ankylosée et mise en place de micro-vis sous-muqueuses. Nous notons une apposition osseuse verticale et une distalisation progressive des vis.

b. CBCT en fin de traitement.

La reconstruction permet de visualiser une crête osseuse suffisamment épaisse dans le sens transversal (4,8 mm) pour permettre une réhabilitation implantaire. Le niveau du sommet crestal correspond à la hauteur de la crête osseuse des dents adjacentes.

c. Les micro-vis sont endo-osseuse et doivent être déposées lors du forage implantaire.

**• Protocole chirurgical :**

- avulsion de la dent temporaire ne pouvant pas être conservée ;
- mise en place sous lambeau à J0 ou à 3 semaines selon les conditions muqueuses de 2 **micro-vis autoforantes** (L 5 mm x D 2 mm en alliage Ti6Al4V), **sous-muqueuses, de part et d'autre de la crête alvéolaire, orientées chacune à 45° par rapport à la verticale (fig. 3) ;**
- suivi clinique et radiographique annuel.

• Résultats

Les résultats à **moyen terme** montrent une **cicatrisation osseuse horizontale complète sur la totalité de la hauteur de la crête alvéolaire existante**. S'ensuit à **long terme** une **croissance verticale suivant la croissance des procès alvéolaires adjacents**, sans défaut vertical même au point médian de la crête édentée. Cette croissance verticale dépasse

même largement le niveau initial des vis (fig. 4).

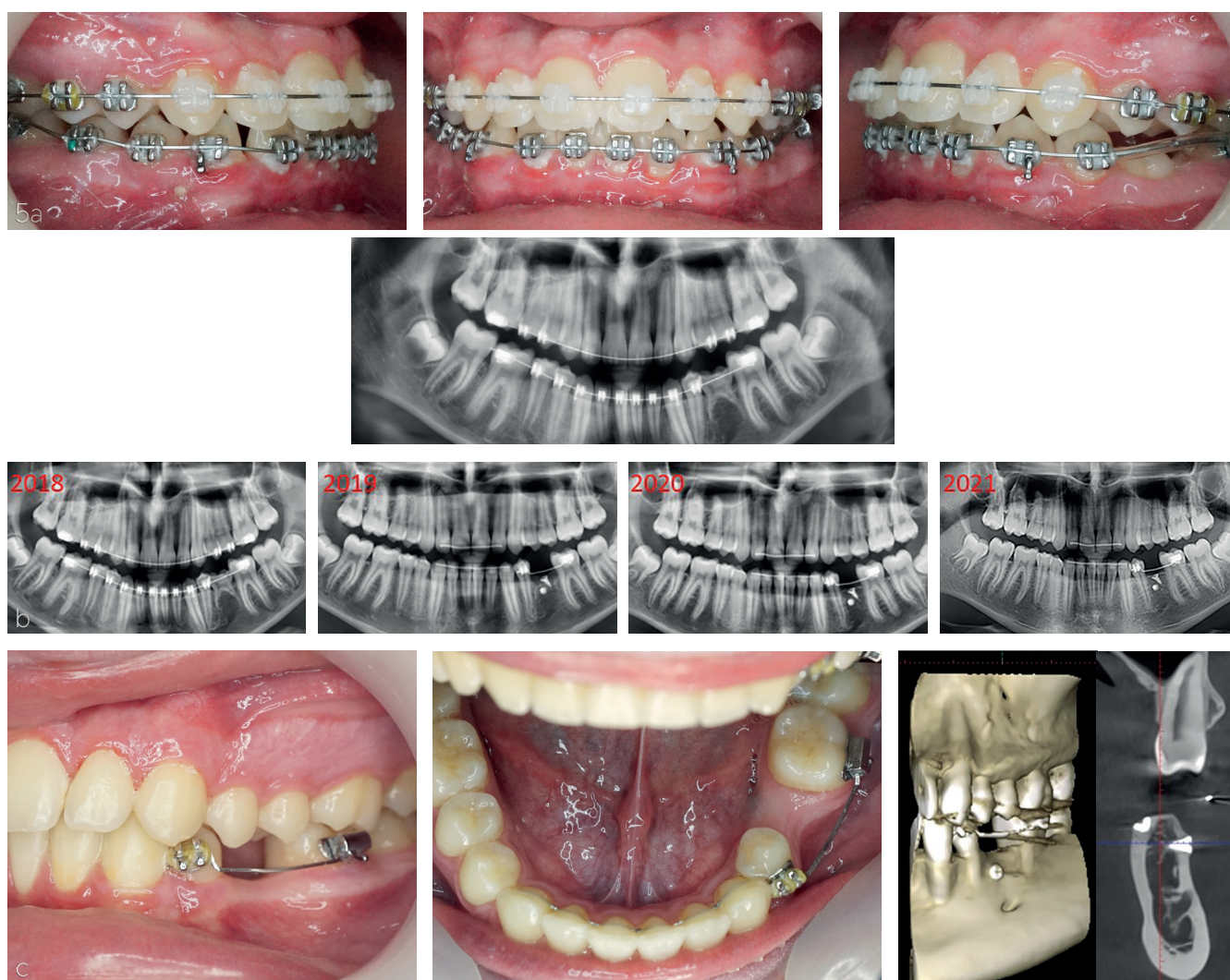
Sur le plan horizontal, la croissance de cette crête sus-jacente respecte la largeur donnée par l'espacement des deux têtes de vis.

Ces résultats semblent reproductibles (fig. 5 et 6) chez d'autres patients suivis au cours des dernières années.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Ces résultats préliminaires concernent pour le moment une dizaine de patients qui ont accepté de bénéficier de ce traitement conservateur.

Ce traitement a très bien été supporté par tous les patients. Aucune complication majeure n'a pour le moment été retrouvée. La vis linguale peut exceptionnellement être apparente après cicatrisation sans qu'aucune complication ni diminution des résultats n'aient eu lieu. Une vis linguale a été



5. Garçon 15 ans. **a.** En 2018: la dent temporaire 75 est ankylosée et en réinclusion, le germe sous-jacent est absent. La décision d'avulsion avec maintien d'espace est prise, et deux micro-vis de conservation osseuse sont mises en place. **b.** Le suivi radiographique permet d'apprécier l'apposition osseuse dans le sens vertical du site 35. **c.** En 2021: la hauteur et la largeur de la crête de l'espace édenté sont satisfaisantes pour permettre l'implantation en 35 sans aménagement osseux préalable.

perdue, mais la vis vestibulaire semblait jouer un rôle suffisant pour le maintien et la néoformation de la crête alvéolaire.

Des investigations complémentaires devront être menées pour répondre à différentes questions :

- quel est le mécanisme qui permet plus que le maintien, une croissance de l'os ? Est-il biologique, mécanique ?
- le déplacement distal des vis avec le temps est-il lié à la croissance ou au traitement orthodontiques qui mésialerait l'ensemble de la denture ?

On peut émettre plusieurs hypothèses concernant le rôle des vis d'ostéosynthèse courtes sur la conservation osseuse :

- il a été démontré que l'os va augmenter le turnover cellulaire dans la zone adjacente à la vis afin de générer une zone d'atténuation des contraintes entre ces deux matériaux possédant des propriétés physiques différentes [12, 13]. Après l'extraction qui est à l'origine d'une cicatrisation osseuse avec une formation d'os lamellaire et trabéculaire, les vis d'ostéosynthèse pourraient favoriser la formation



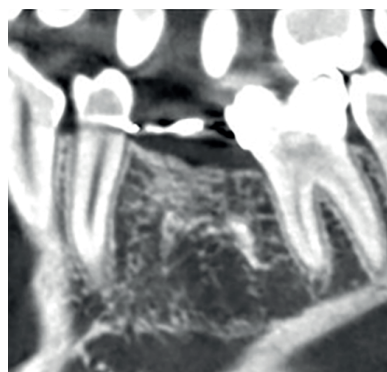
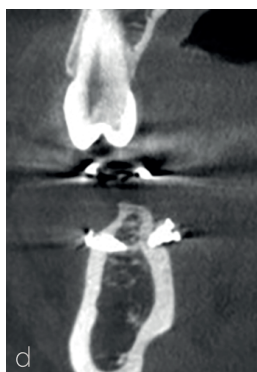
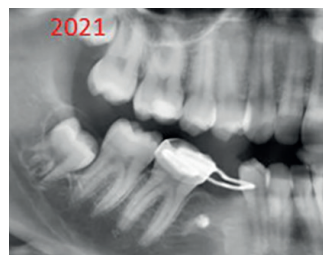
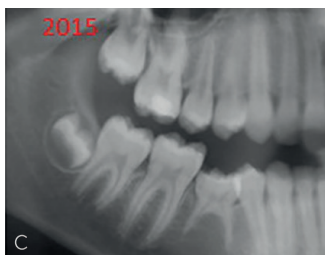
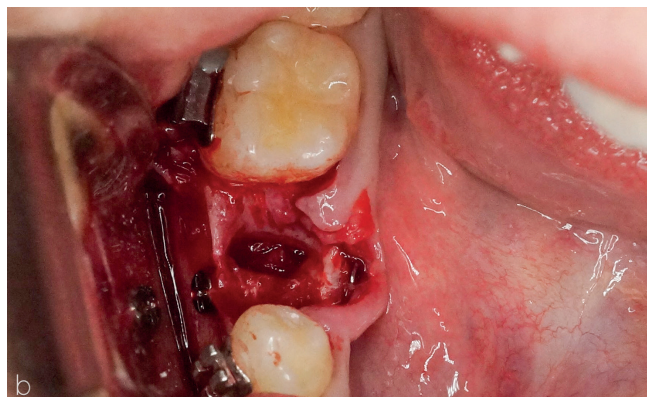
6. Jeune fille de 12 ans.

a. Cette patiente présente une ankylose de la 85 avec réinclusion et infraclusion droite, le germe de la 85 est absent. La décision de l'extraction de la 85 et maintien de l'espace est prise.

b. La 85 est extraite et deux micro-vis, une linguale et une vestibulaire, à 45° par rapport à la table vestibulaire sont posées dans le même temps opératoire.

c. Le suivi radiographique conventionnel sur 5 ans après l'extraction de la 85 et la pose des vis de maintien osseux, on note une formation osseuse dans le sens vertical et une distalisation progressive des vis.

d. La radiographie tomodensitométrique en fin de traitement orthodontique permet de visualiser l'apposition osseuse cervicale par rapport aux vis posées 5 ans plus tôt.



osseuse et diminuer la perte quantitative durant le modelage et le remodelage ;

– en étudiant la biomécanique buccale [14] on peut supposer que par leur présence et leurs propriétés physiques, les vis vont modifier la réception des contraintes mécaniques appliquées sur la crête alvéolaire. Elles peuvent jouer le rôle d'amortisseur,

empêchant ainsi une sollicitation directe de l'os : cela va moduler son remaniement.

Actuellement, nous n'avons pas encore d'explication prouvée de l'impact réel des vis d'ostéosynthèse sous-périostées sur l'os alvéolaire. Cela pourrait résulter d'un équilibre entre les deux hypothèses décrites précédemment, à moins que

l'une d'elles ne prédomine. Il est également possible que cela repose sur un tout autre mécanisme. Ces résultats cliniques préliminaires semblent tout de même prometteurs ; il serait intéressant de suivre l'évolution de la crête post-extractionnelle dans le cadre d'agénésies bilatérales avec une pose de micro-vis unilatérale. Néanmoins, le rapport bénéfice risque d'une mise en place de vis post-extractionnelle est très favorable afin de conserver le volume osseux jusqu'à la fin de la croissance squelettique et la réhabilitation implantaire. ■

Bibliographie

1. Bouyssou M, Lepp FH, Zerossi C. Résorptions dentaires et biologie osseuse. Sciences et Lettres. 1965.
2. Bassigny F. Ankylose, quand tu nous tiens ! Rev Orthop Dento Faciale. 2007;41:321-31.
3. Kuroi J. Infraocclusion of primary molars: an epidemiologic and familial study. Community Dent Oral Epidemiol 1981;9(2):94-102.
4. Mullally BH, Blakely D, Burden DJ. Ankylosis: an orthodontic problem with a restorative solution. Br Dent J. 1995;179:426-9.
5. Bready LJ, McKibben DH. Ankylosis of primary molar teeth. I. Prevalence and characteristics. J Dent Child 1973;40:54-63.
6. Krakowiak FJ. Ankylosed primary maxillary molars. J Dent Child. 1978;45(4):32-36.
7. Biederman W. Etiology and treatment of tooth ankylosis. Am J Orthod 1962;48(9):670-84.
8. Kuroi J. Impacted and ankylosed teeth: why, when, and how to intervene. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129:86-90.
9. Becker A, Karnei-R'ém RM. The effects of infraocclusion: Part 1. Tilting of the adjacent teeth and local space loss. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992;102(3):256-64.
10. Kuroi J. Early treatment of tooth-eruption disturbances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121(6):588-91.
11. Melsen B., Huja SS., Chien HH., Dalstra M., Alveolar bone preservation subsequent to miniscrew implant placement in a canine model. Orthop Craniofac Res 2015;18(2):77-85.
12. Garetto LP, Chen J, Parr JA, Roberts WE. Remodeling dynamics of bone supporting rigidly fixed titanium implants: a histomorphometric comparison in four species including humans. Implant Dent 1995;4(4):235-43.
13. Ito R, Matsumiya T, Kon T, Narita N, Kubota K, Sakaki H, Ozaki T, Imaizumi T, Kobayashi W, Kimura H. Periosteum-derived cells respond to mechanical stretch and activate Wnt and BMP signaling pathways. Biomed Res 2014;35(1):69-79.
14. Ito R, Matsumiya T, Kon T, Narita N, Kubota K, Sakaki H, et al. Periosteum-derived cells respond to mechanical stretch and activate Wnt and BMP signaling pathways. Biomedical Research 2014;35(1):69-79.

À RETENIR

- L'infraclusion de la molaire temporaire, et dans son cas extrême sa réinclusion, est le résultat d'une ankylose de la dent. Cette dent ne pourra plus suivre la croissance de l'os maxillaire ou mandibulaire et ainsi le plan d'occlusion. La molaire temporaire ne présentant pas de germe définitif sous-jacent s'ankylose fréquemment à un stade plus ou moins avancé de l'individu et de la croissance des maxillaires, c'est-à-dire avant ou après le pic de croissance.
- La conséquence la plus fréquente d'une ankylose est la réinclusion progressive de la dent atteinte à partir du moment où son éruption est inhibée. Ils en résulteront des troubles de l'occlusion et parodontaux. Plus l'ankylose est précoce, plus elle sera sévère et les répercussions fonctionnelles majeures.
- Les propositions thérapeutiques dépendront de l'âge du patient et son stade de croissance au moment du diagnostic de l'ankylose. Ces éléments seront déterminants pour le pronostic de la dent atteinte. L'âge et le stade de dentition vont influencer sur la mise en place d'un traitement d'interception, en orthodontie notamment.
 - Si la dent définitive sous-jacente est présente, l'avulsion de la molaire temporaire ankylosée et en infraclusion est indiquée pour la laisser évoluer.
 - En cas d'agénésie du germe définitif, l'attitude thérapeutique dépendra de plusieurs éléments loco-régionaux qui seront discutés avec l'orthodontiste afin de conserver ou avulser la dent temporaire.
 - Si une avulsion a été indiquée, il faudra décider du maintien ou de la fermeture de l'espace.
 - Finalement, si la dent temporaire a dû être avulsée et que la fermeture orthodontique de l'espace n'est pas possible, deux solutions restent envisageables: L'autotransplantation dentaire ou le maintien de l'espace jusqu'à une réhabilitation implantaire en fin de croissance.
- Les avulsions des molaires temporaires sont souvent réalisées alors que la croissance des maxillaires n'est pas achevée. Ainsi, les délais entre l'avulsion avec maintien de l'espace et la réhabilitation implantaire sont à l'origine de résorptions alvéolaires. Il est ainsi fréquent qu'une réhabilitation implantaire de l'édentement nécessite au préalable une reconstruction osseuse horizontale voir tridimensionnelle horizontale et verticale parfois lourde.
- Afin de palier à ces effets de résorption crestale, nous avons présenté à travers cet article notre protocole de préservation alvéolaire grâce à des micro-vis sous-muqueuses, à travers quelques cas cliniques.